



MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR SIN
RIESGO

PROYECTO:

ONE MARINA PLACE

PROMOVENTE:

Baja Capstone Development Group SAPI de CV

NOVIEMBRE 2022

Contenido

CAPITULO 1	7
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO	
AMBIENTAL	7
1.1 Datos Generales del Proyecto	7
1.1.1 Nombre del Proyecto.....	7
1.1.2 Ubicación del Proyecto.....	7
1.1.3 Duración del Proyecto	8
1.2 Datos Generales del Promoviente	8
1.2.1 Nombre o Razón Social.....	8
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.....	8
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal	9
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones....	9
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	9
1.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	9
1.2.7 Dirección del Responsable Técnico	9
CAPITULO 2	10
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1 Información General del Proyecto	10
2.1.1 Condiciones Actuales del Sitio	10
2.1.2 Naturaleza del Proyecto	11
2.1.3 Selección del Sitio	18
2.1.4 Ubicación y Dimensiones del Proyecto	19
2.1.5 Inversión Requerida.....	20
2.1.5 Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.....	20
2.2 Características Particulares del Proyecto	22
2.2.1 Programa de Trabajo	22
2.2.2 Etapa de Preparación del Sitio	25
2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	26
2.2.4 Etapa de Construcción.....	26
2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento	27
2.2.6 Etapa de Abandono del Sitio	27

2.2.7 Utilización de Explosivos.....	27
2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	27
2.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	31
CAPITULO 3	32
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL	32
3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	32
3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	36
3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales	41
3.2.1 Áreas Naturales Protegidas	41
3.2.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)	42
☐ Regiones Terrestres Prioritarias	43
☐ Regiones Hidrológicas Prioritarias	44
☐ Regiones Marinas Prioritarias	45
☐ Sitios RAMSAR	46
☐ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	48
☐ Reservas Ecológicas Estatales	49
3.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	50
3.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2021-2027	50
3.3.2 Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Los Cabos (PDU 2040, Segunda actualización)	52
3.3.3 Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).....	55
3.3.4 Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS).....	56
3.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	57
3.4.1 Agua	58
3.4.2 Aire	58
3.4.3 Residuos.....	58
3.4.4 Ruido	59
3.4.5 Flora y Fauna	59
3.5 Otros Instrumentos	60
3.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales	60
☐ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	60
3.5.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables	61

☐	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.....	61
o	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	63
☐	Ley General de Vida Silvestre	64
☐	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	65
☐	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	65
☐	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	66
☐	Ley de Aguas Nacionales.....	68
☐	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	69
☐	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	70
☐	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	71
	3.5.3 Tratados Internacionales	73
☐	Convenios sobre la Diversidad Biológica.....	73
☐	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.....	75
☐	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	76
	CAPITULO 4	78
	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	78
	4.1 Delimitación del Sistema Ambiental	78
	4.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.....	80
	4.2.1 Aspectos Abióticos	80
☐	Clima	80
☐	Temperatura.....	81
☐	Precipitación	82
☐	Dirección y velocidad del viento.....	85
☐	Ciclones tropicales.....	88
☐	Fisiografía.....	98
☐	Geomorfología.....	99
☐	Geología	100
☐	Presencia de Fallas Geológicas	102
☐	Sismicidad	103
☐	Edafología	105
☐	Erosión	109
☐	Hidrología Superficial	110
	4.2.2 Aspectos Bióticos	118

☐	Flora Silvestre	118
☐	Fauna Silvestre.....	145
	4.2.3 Paisaje	152
☐	Calidad Paisajística	153
☐	Fragilidad Paisajística	158
☐	Visibilidad.....	161
	4.2.4 Medio Socioeconómico	162
☐	Demografía	163
☐	Tasa de Crecimiento.....	163
☐	Migración	166
☐	Empleo	166
☐	Vivienda	167
☐	Movilidad	168
☐	Infraestructura de Agua Potable	170
☐	Agricultura	172
☐	Ganadería.....	173
☐	Pesca	174
☐	Turismo	175
☐	Factores Socioculturales	176
	4.3 Diagnóstico Ambiental	177
	CAPITULO 5	180
	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	180
	5.1 Identificación de Impactos.....	181
	5.1.1 Acciones de proyecto susceptibles de producir impactos.....	182
	5.2 Factores Ambientales y Servicios Ambientales Susceptibles para Recibir Impactos	183
	5.3 Identificación de Actividades que Impactarán al Ambiente	184
	5.4 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	185
	5.4.1 Matrices de Interacción	186
	5.4.2 Lista de Chequeo.....	186
	5.4.3 Identificación de los Componentes Ambientales	187
	5.4.4 Matrices de Interacción.....	189
	5.4 Matriz de Leopold.....	193
	5.5 Descripción de los Impactos por Etapa.....	197
	5.6 Impactos Residuales.....	200

CAPITULO 6	202
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	202
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	203
6.1.1 Flora Silvestre	203
6.1.2 Fauna Silvestre	204
6.1.3 Suelo y Subsuelo	205
6.1.4 Aire	207
6.1.5 Agua	208
6.1.6 Paisaje	209
6.1.7 Infraestructura y servicios públicos	210
6.1.8 Población y Economía.....	210
6.2 Supervisión Ambiental	211
CAPITULO 7	213
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	213
7.1 Descripción y análisis del escenario actual sin el proyecto	213
7.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto	217
7.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las Medidas de Mitigación propuestas	219
7.4 Pronóstico Ambiental.....	222
CAPITULO 8	224
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	224
8.1 Presentación de la Información	224
8.1.1 Cartografía	224
8.2 Otros Anexos.....	224
8.2.1 Memorias.....	224
8.2.2 Referencias	224

CAPÍTULO 1

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

1.1 Datos Generales del Proyecto

1.1.1 Nombre del Proyecto

ONE MARINA PLACE

1.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto “ONE MARINA PLACE”, consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en una superficie de 5,620.31 m² (Figura 1), ubicado en la zona conocida como “La Playita”, en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur (Figura 2).

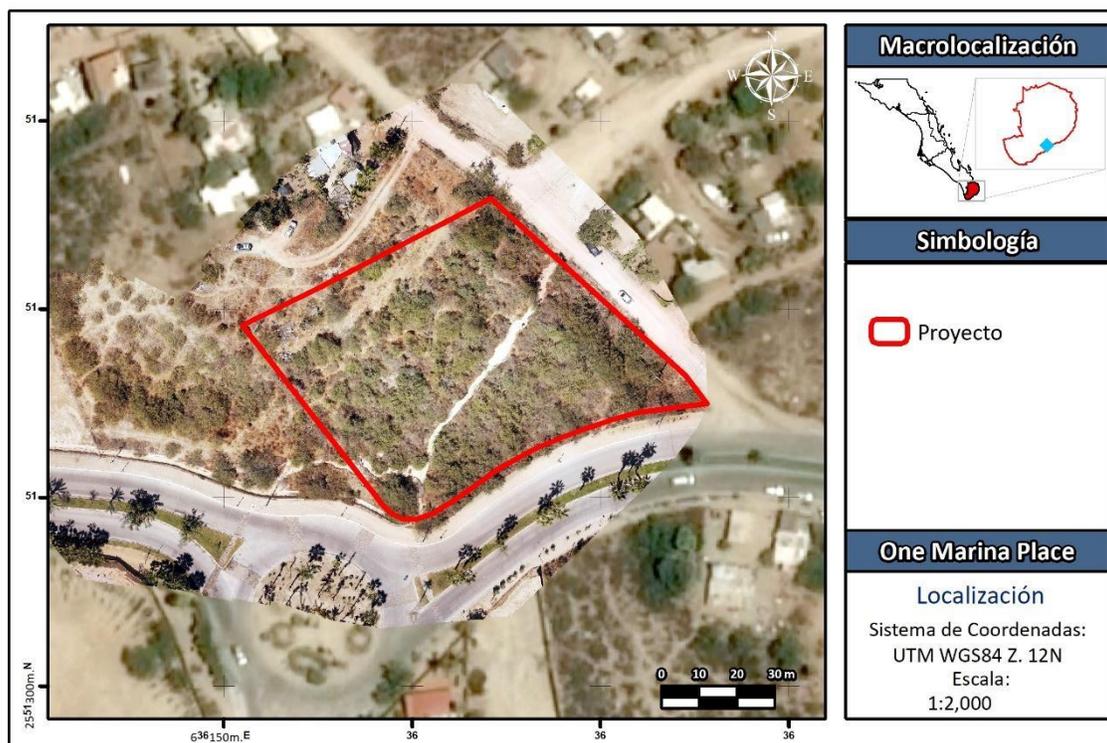


Figura 1. Localización del proyecto.

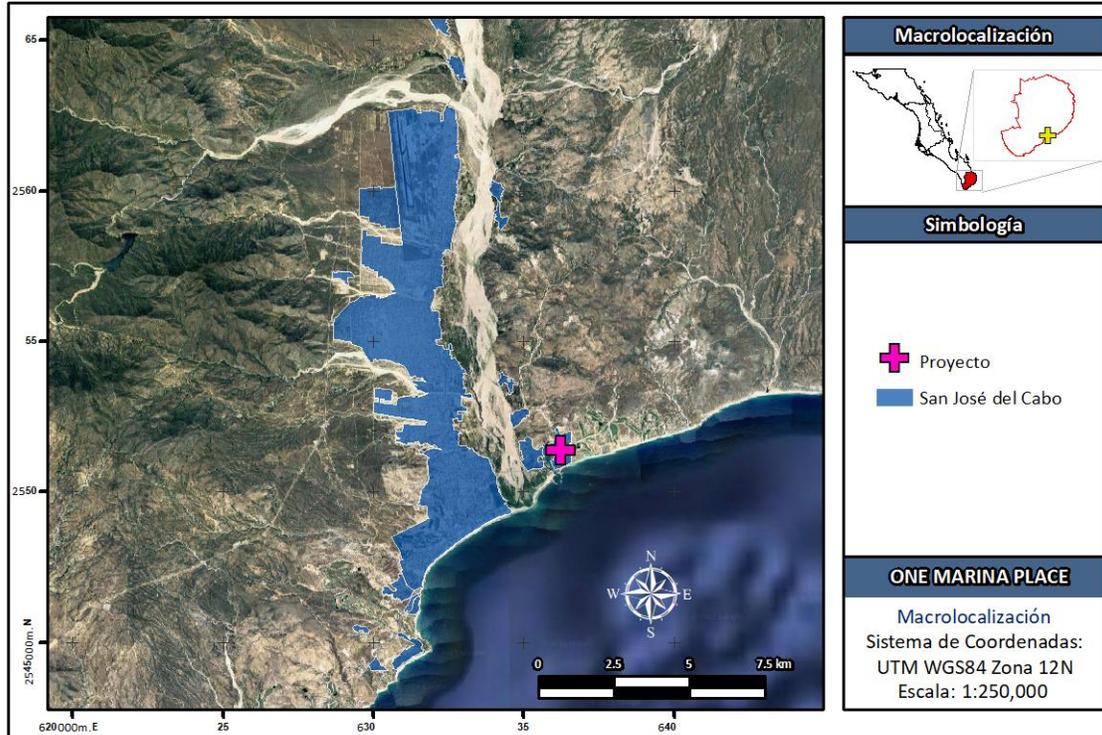


Figura 2. Macrolocalización del proyecto.

1.1.3 Duración del Proyecto

El proyecto considera una duración aproximada de 10 años para la etapa de preparación y construcción. Debido a la naturaleza del proyecto (Desarrollo Inmobiliario) la operación del proyecto tendrá una duración aproximada de 50 años.

1.2 Datos Generales del Promoviente

1.2.1 Nombre o Razón Social

Baja Capstone Development Group SAPI de CV.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente

BCD220406493

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

José Luis Estrada Maya

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

1.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.2.7 Dirección del Responsable Técnico

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información General del Proyecto

2.1.1 Condiciones Actuales del Sitio

El predio de interés se encuentra en una zona urbana con un desarrollo importante en los últimos años. El desarrollo urbano del área se ve reflejado en las condiciones actuales que presenta el sitio; es decir, que aun cuando cuenta con una importante cobertura vegetal, en sus márgenes se observa cierta afectación, derivada de las actividades que se ha realizado en los predios colindantes (Figura 3).

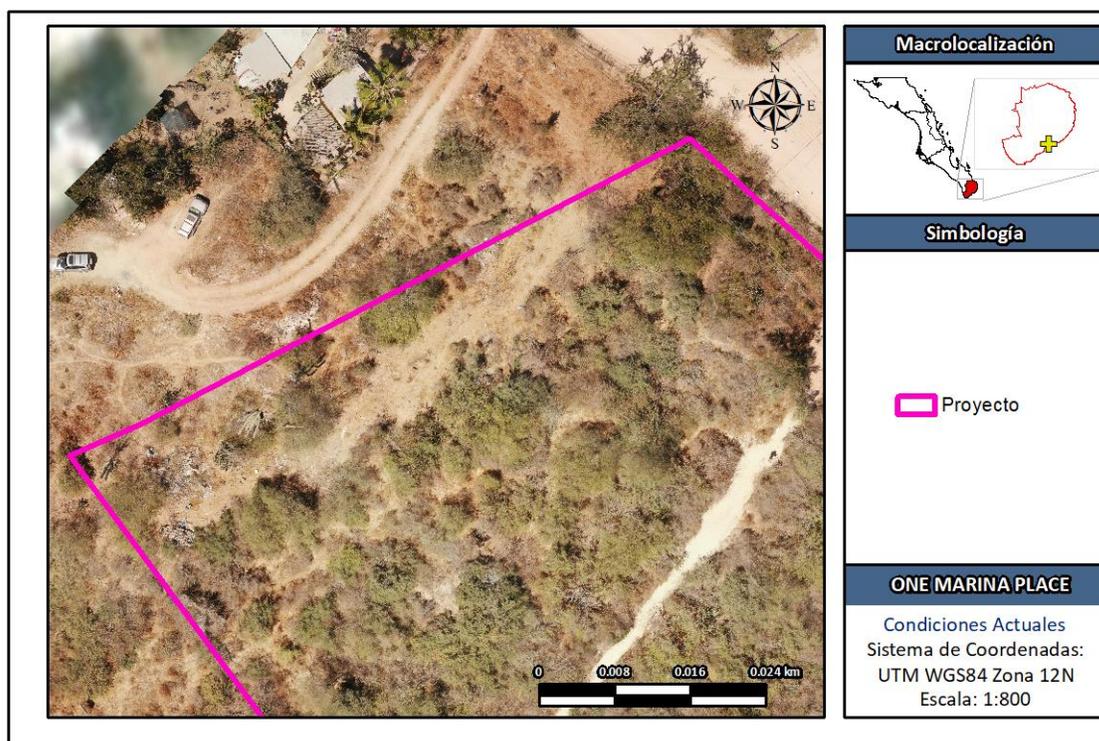


Figura 3. Condiciones actuales del predio.

2.1.2 Naturaleza del Proyecto

El proyecto denominado “ONE MARINA PLACE” es un desarrollo inmobiliario que pretende la construcción de un edificio de 3 niveles que contará con: lobby, cowork, oficinas, jardín interior, pool club, alberca, jacuzzi, gimnasio con terraza, wine lounge, espacio exterior de asadores, hamacas, juegos y eventos; a su vez contará con un cajón de estacionamiento para personas con capacidades diferentes, 4 cajones de estacionamiento interiores y 58 interiores.

En su primer nivel, el edificio contará con 6 unidades habitacionales, estacionamiento interior, lobby, cowork, oficinas, jardín interior, pool club, alberca, jacuzzi, espacio exterior de asadores, hamacas, juegos y eventos. El segundo nivel con 17 unidades habitacionales y gimnasio con terraza. En su tercer nivel contará con 17 unidades habitacionales y wine lounge. Mientras que el rooftop contará con 10 terrazas. La superficie total de construcción será de 4,596.39 m². En la Tabla 1, Tabla 2 y Figura 4, se muestran los detalles constructivos del proyecto, así como la dosificación del mismo.

Mientras que de la Figura 5 a Figura 9 se presentan los planos arquitectónicos que conforman el presente proyecto.

Tabla 1. Detalle de la dosificación de elementos y superficies que componen el proyecto.

CUADRO DE ÁREAS			
SUPERFICIE POLIGONO	5,619.46	M2	100%
SUPERFICIE DE CONSTRUCCION	4,596.39	M2	81.79%
AREA DE DESPLANTE DE EDIFICIOS	647.67	M2	11.53%
CASETA	8.96	M2	0.16%
VIALIDADES (PAVIMENTO Y GUARNICIONES) EXTERIOR	157.71	M2	2.81%
PASILLOS	972.57	M2	17.31%
TERRAZAS	517.69	M2	9.21%
ACCESOS	74.32	M2	1.32%
ESCALERAS	87.20	M2	1.55%
BALCON	951.69	M2	16.94%
HABITABLE	4,078.70	M2	72.58%
AMENIDADES	543.67	M2	9.67%
ANDADORES	437.00	M2	7.78%
ESTACIONAMIENTO (CAJONES:) POR NORMA 40 EN TOTAL EN EXTERIORES	4	1,494.53	M2 26.60%
SERVICIOS	180.00	M2	3.20%
ALBERCA	216.67		3.86%
AREA JARDINADA Y EXTERIORES	1,764.14	M2	31.39%
COS (COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DE SUELO)	0.12		
CUS (COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DE SUELO)	0.82		

Tabla 2. Detalle del desplante de obras por cada uno de los niveles.

MARINA			
Edificio	UNIDADES POR TORRE	M2 DESPLANTE	M2 CONSTRUIDO
Nivel 1	6	647.67	647.67
Nivel 2	17		1,715.51
Nivel 3	17		1,715.51
Nivel 4	0		517.69
TOTALES	40	647.67	4,596.39



Figura 4. Desplante y dosificación de los elementos que componen el proyecto ONE MARINA PLACE.

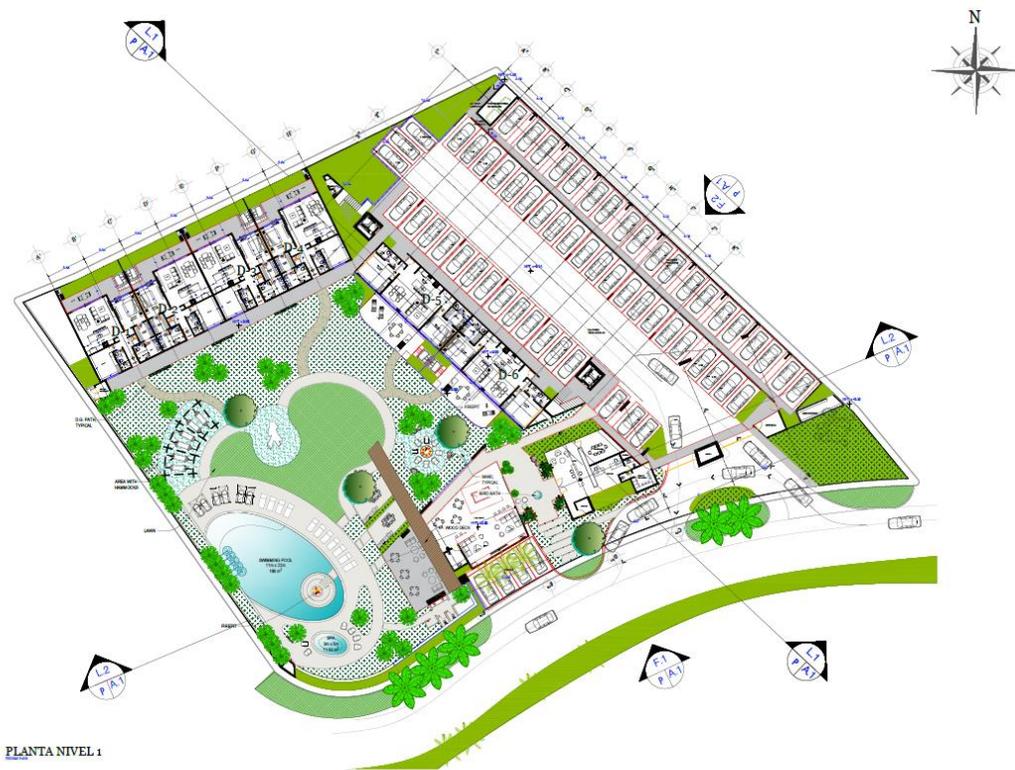


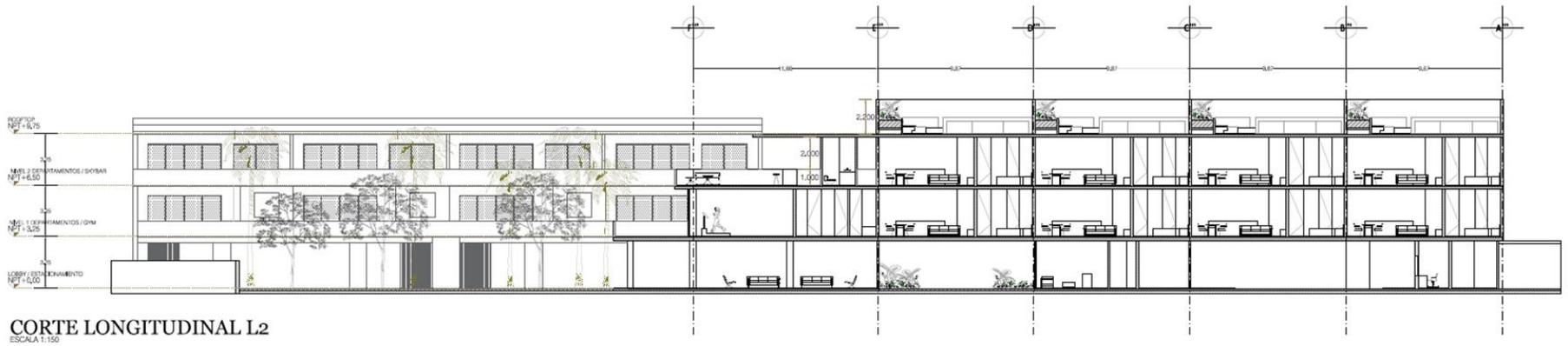
Figura 5. Plano arquitectónico del Primer nivel del proyecto ONE MARINA PLACE.



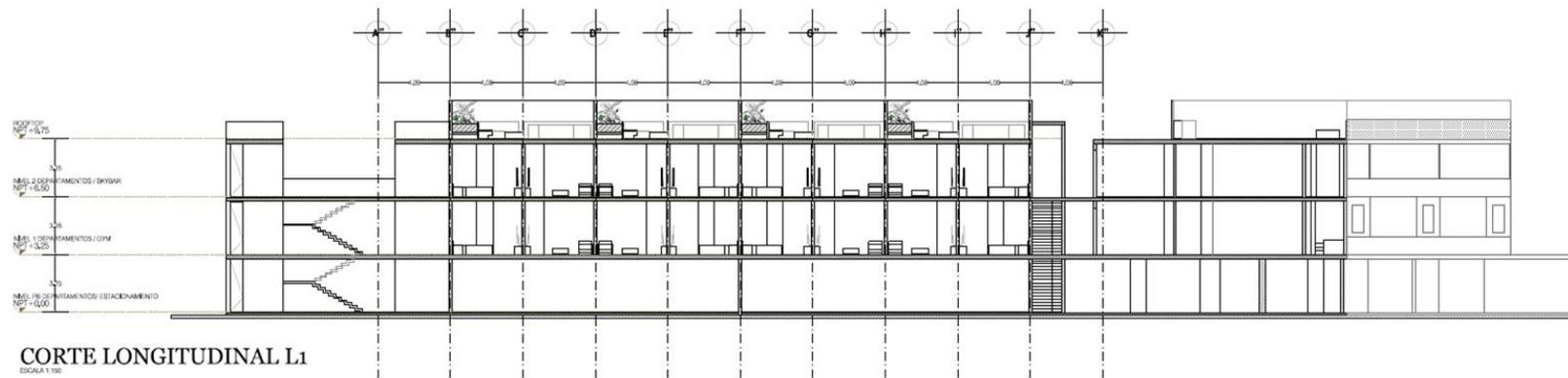
Figura 6. Plano arquitectónico del Segundo nivel del proyecto ONE MARINA PLACE.



Figura 7. Plano arquitectónico del Tercer nivel del proyecto ONE MARINA PLACE.



CORTE LONGITUDINAL L2
ESCALA 1:150



CORTE LONGITUDINAL L1
ESCALA 1:150

Figura 8. Corte longitudinal del proyecto ONE MARINA PLACE.

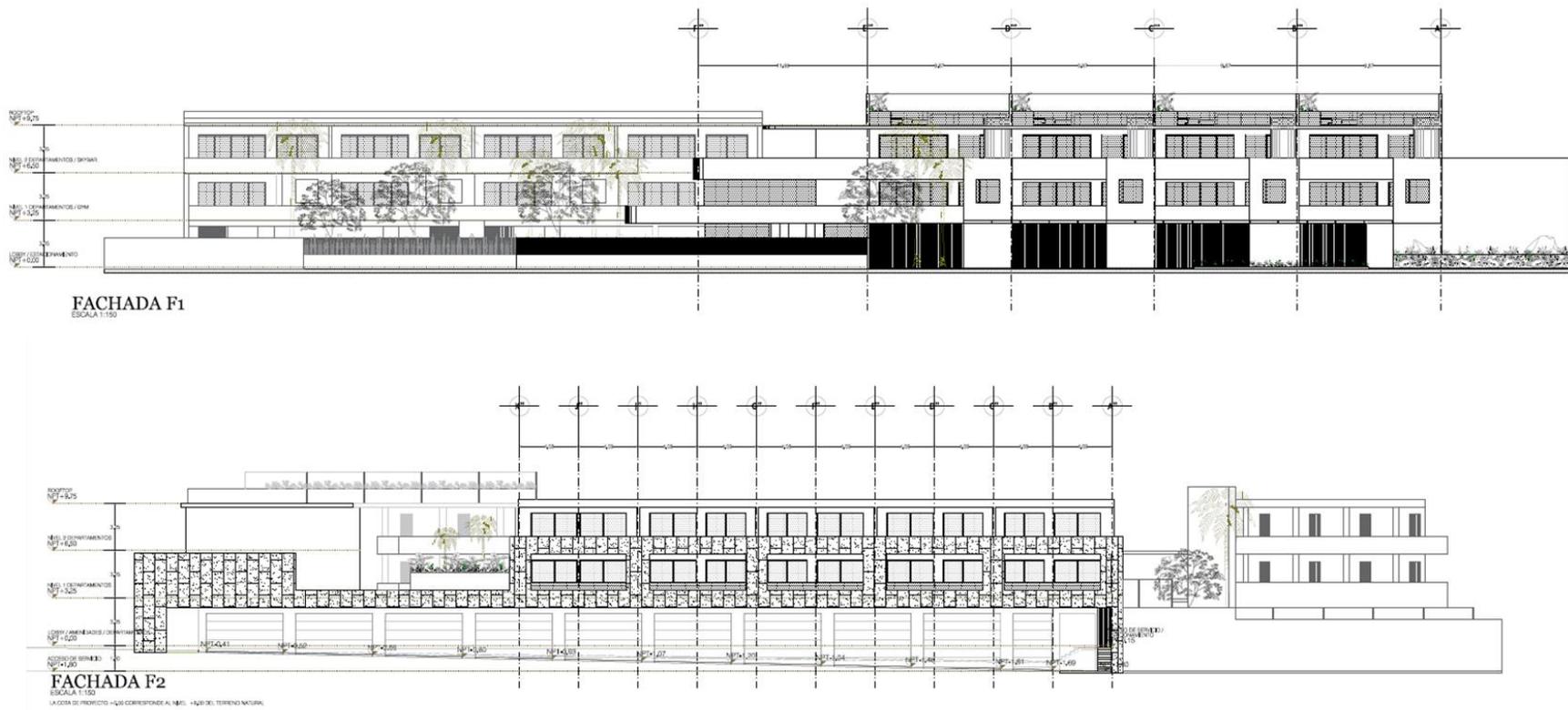


Figura 9. Fachada del proyecto ONE MARINA PLACE.

2.1.3 Selección del Sitio

El primer criterio de selección para el desarrollo del proyecto fue la posesión del predio, seguido de las siguientes consideraciones que se estudiaron a través de un análisis previo de viabilidad del proyecto:

- Las condiciones del predio sin uso actual
- El proyecto se ubica dentro de la traza urbana de la ciudad de San José del Cabo, rodeado de desarrollos de características similares.
- El área del proyecto, al encontrarse en una zona urbanizada, cuenta con servicios como drenaje, agua y electricidad, además de servicios públicos tales como alumbrado público, calles pavimentadas, banquetas y recolección de basura, por lo que no será necesario la apertura de nuevos caminos de acceso ni para líneas de conducción de los servicios como el drenaje.
- El proyecto cuenta con la factibilidad para proporcionar el servicio de energía eléctrica de acuerdo con el oficio No. DA17B/DPC/1269/2022 de fecha 06 de Abril de 2022, emitido por la División de Distribución Baja California Zona Los Cabos de la Comisión Federal de Electricidad.
- El proyecto cuenta con la promesa de factibilidad para el abastecimiento de agua potable para abastecimiento del proyecto, mediante el oficio Número: DG/0512/06/2022, de fecha 17 de junio de 2022 emitido por el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos.
- El predio no se encuentra en algún Área Natural Protegida Federal o Zona de conservación ecológica,
- El proyecto se encuentra fuera de los límites de la última configuración del polígono que conforma a la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo.
- El proyecto es compatible con los criterios establecidos en la Segunda Actualización del Plan director de Desarrollo Urbano Los Cabos- San José del Cabo.
- Las características del proyecto se ajustarán a los criterios ecológicos establecidos para la UGA T-15 del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el cual posee una Política Ambiental de Aprovechamiento.

2.1.4 Ubicación y Dimensiones del Proyecto

El proyecto "ONE MARINA PLACE", se pretende ejecutar dentro del predio con clave catastral número 407-013-005-021 y una superficie de 5,620.31 m², ubicado en la zona conocida como "La Playita", en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur. En la Tabla 3 se presenta el cuadro de construcción de la poligonal del proyecto, mientras que en la Figura 10 se muestra la ubicación del mismo.

Tabla 3. Coordenadas UTM que conforman la poligonal del proyecto ONE MARINA PLACE.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenada	
EST	PV				Y	X
				1	2,551,395.83	636,154.69
1	2	N 66°3'44.64" E	008.22	2	2,551,399.16	636,162.21
2	3	N 62°30'31.68" E	065.85	3	2,551,429.56	636,220.63
3	4	S 47°50'40.92" E	069.68	4	2,551,382.80	636,272.28
4	5	N 40°34'26.04" E	012.12	5	2,551,373.59	636,280.16
5	6	S 86°20'4.56" W	004.45	6	2,551,373.31	636,275.73
6	7	S 84°4'48.36" W	004.45	7	2,551,372.85	636,271.31
7	8	S 81°49'32.16" W	004.45	8	2,551,372.22	636,266.90
8	9	S 79°34'15.96" W	004.45	9	2,551,371.41	636,262.53
9	10	S 77°18'59.40" W	004.45	10	2,551,370.44	636,258.19
10	11	S 75°3'43.20" W	004.45	11	2,551,369.29	636,253.90
11	12	S 72°48'27.00" W	004.45	12	2,551,367.98	636,249.65
12	13	S 70°33'10.80" W	004.45	13	2,551,366.50	636,245.46
13	14	S 68°17'54.24" W	004.45	14	2,551,364.85	636,241.33
14	15	S 66°2'38.04" W	004.45	15	2,551,363.05	636,237.26
15	16	S 63°47'21.84" W	004.45	16	2,551,361.08	636,233.27
16	17	S 61°32'5.64" W	004.45	17	2,551,358.96	636,229.37
17	18	S 59°16'49.44" W	004.45	18	2,551,356.69	636,225.54
18	19	S 57°35'23.28" W	002.22	19	2,551,355.50	636,223.67
19	20	S 56°27'42.48" W	002.22	20	2,551,354.27	636,221.81
20	21	S 55°20'6.72" W	002.22	21	2,551,353.01	636,219.99
21	22	S 54°12'26.64" W	002.22	22	2,551,351.71	636,218.18
22	23	S 53°4'49.80" W	002.22	23	2,551,350.37	636,216.40
23	24	S 51°57'11.16" W	002.22	24	2,551,349.00	636,214.65
24	25	S 51°23'21.84" W	007.42	25	2,551,344.38	636,208.86
25	26	S 59°17'42.36" W	002.37	26	2,551,343.16	636,206.82
26	27	S 69°12'41.76" W	002.37	27	2,551,342.32	636,204.60
27	28	S 79°7'41.52" W	002.37	28	2,551,341.87	636,202.27
28	29	N 90°57'19.08" W	002.37	29	2,551,341.83	636,199.90
29	30	N 81°2'19.68" W	002.37	30	2,551,342.20	636,197.56
30	31	N 71°7'20.28" W	002.37	31	2,551,342.97	636,195.31
31	32	N 61°12'20.88" W	002.37	32	2,551,344.11	636,193.23
32	33	N 55°11'21.84" W	001.36	33	2,551,344.89	636,192.12
33	1	N 36°18'15.84" W	063.21	1	2,551,395.83	636,154.69

Superficie = 5,620.31 m²

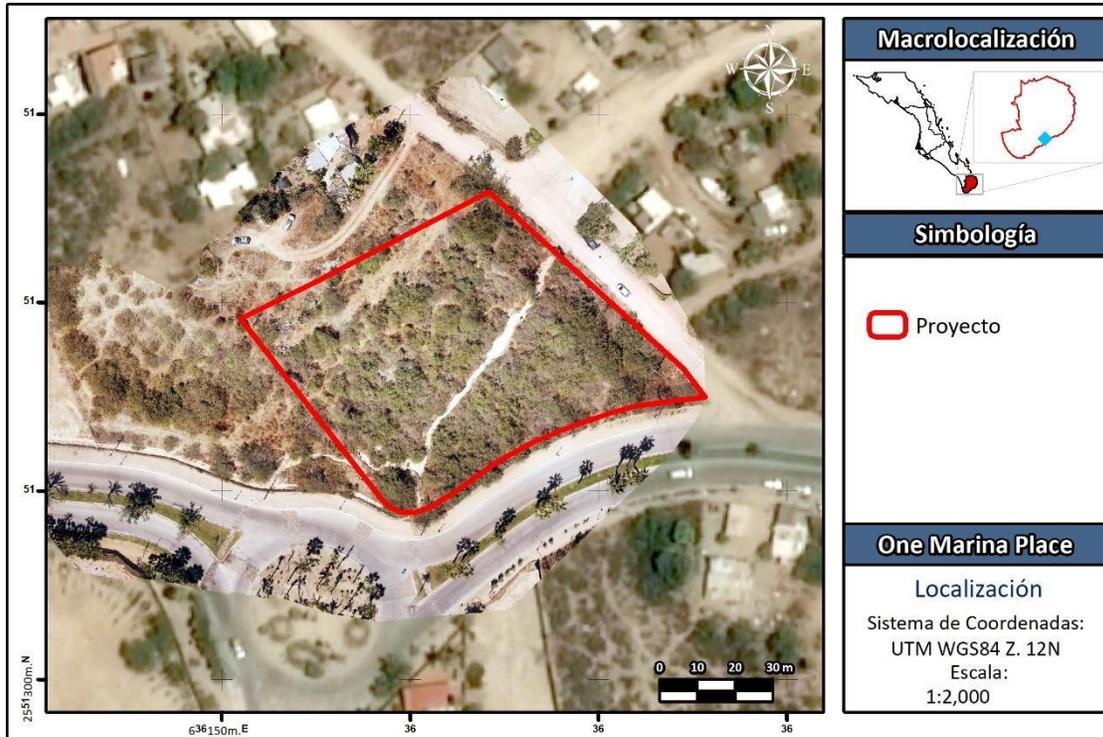


Figura 10. Ubicación espacial del predio donde se pretende ejecutar el proyecto.

2.1.5 Inversión Requerida

Con base a los costos promedio por metro cuadrado de construcción y considerando las características de la obra y áreas a desarrollar, los montos de inversión estimados para la ejecución del proyecto, serán del orden de 17 millones de dólares. Estos costos también están asociados a la obtención de autorizaciones, pagos por compensación ambiental y de la implementación de las medidas de mitigación.

2.1.5 Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

El proyecto ONE MARINA PLACE se ubica dentro de la traza urbana de la ciudad de San José del Cabo, en una zona conocida como “La Playita”, en Puerto Los Cabos, por lo que el sitio que se pretende desarrollar el proyecto cuenta con todos los servicios disponibles, tanto de agua potable como el servicio eléctrico. Así mismo, al encontrarse en una zona urbanizada se cuenta con el resto de los servicios públicos tales como alumbrado público, calles pavimentadas, banquetas y recolección de basura, por lo que no será necesario la apertura de nuevos caminos de acceso ni para líneas de

conducción de los servicios como el drenaje. El acceso principal al sitio del proyecto se realizará a través de la vialidad Blvd. Mar de Cortez, la cual, como se puede observar en la Figura 16 se trata de una vialidad construida en concreto hidráulico, dos carriles y un camellón central, por lo que podemos señalar que el proyecto cuenta con un excelente acceso. De igual forma, como se observa en la Figura 17, el proyecto, al encontrarse de manera colindante al desarrollo de Puerto Los Cabos, se integra a un entorno totalmente equipado, favoreciendo el establecimiento y desarrollo del proyecto en cuestión.



Figura 11. Fotografía del Blvd. Mar de Cortez, la cual fungirá como la vialidad de acceso principal al proyecto.

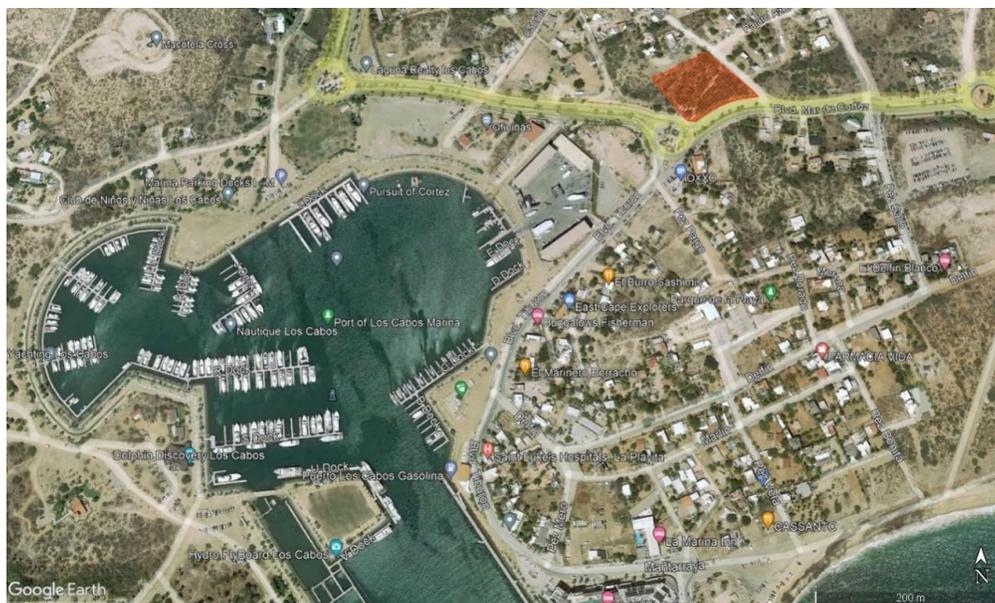


Figura 12. Urbanización del área en la cual se pretende desarrollar el presente proyecto.

- **Abastecimiento de agua**

Para los trabajos de terracerías y movimientos de tierra (rellenos en general) será necesario el suministro de agua tratada y se hará por medio de pipas, esta agua se suministra para garantizar la humedad óptima del material para su compactación, no será necesario su almacenaje, en el proceso de construcción se emplearán cisternas de plásticos que deberán ser llenadas de manera continua con agua limpia (potable) de acuerdo a las necesidades de la obra la cual será suministrada también por medio de pipas. Una vez que entre en operación el Inmueble, el abastecimiento de agua se hará por medio de conexión a la red municipal (OOMSAPAS).

- **Abastecimiento de energía eléctrica**

El abastecimiento de energía se llevará a cabo por medio de la conexión a la red de CFE y si el volumen de obra lo requiere se utilizarán equipos generadores de energía alimentados por combustible (gasolina). Se suministrará energía por medio de CFE una vez que entre en operación el inmueble.

- **Manejo de aguas residuales**

El manejo de aguas residuales se llevará a cabo por medio de una empresa especializada en el servicio y en la limpieza de los equipos que se utilizarán en la obra (baños portátiles) y estos estarán en la cantidad de acuerdo a las necesidades requeridas. A la entrega del inmueble y puesto en operación, todos los residuos serán canalizados por medio de tuberías conectadas a la red de alcantarillado municipal (OOMSAPAS).

- **Manejo de residuos**

El manejo de residuos se llevará a cabo por medio de la empresa que dará servicio de mantenimiento a la maquinaria que se utilizará en los trabajos de movimiento de tierra-terracerías, en el caso de residuo sólido urbano se emplearan contenedores proporcionados por un proveedor que contara con la certificación para el manejo y retiro de estos.

2.2 Características Particulares del Proyecto

2.2.1 Programa de Trabajo

En la Tabla 4 se presenta el programa general de trabajo durante cada una de las etapas del proyecto, enunciando las actividades principales. Se puede observar que la ejecución del proyecto pretende

realizarse en un periodo estimado de 2 años. Sin embargo, es conveniente para el promovente contar con una vigencia amplia para la autorización, por la gestión de trámites adicionales y previendo contratiempos durante la construcción del proyecto. Por lo que el promovente solicita una vigencia de 5 (cinco) años para ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

La etapa de operación y mantenimiento se estima en al menos 50 años, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se buscará prolongar por tiempo indeterminado la vida útil del proyecto, con labores de mantenimiento.

Tabla 4. Calendarización de las actividades para la ejecución del proyecto ONE MARINA PLACE.

PERIODO			AÑO 1				AÑO 2			
TRIMESTRES			1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA	ACTIVIDAD	DURACION								
PREPARACION DEL SITIO	Obra Preliminar.	3 Meses	[Barra negra]							
	Preliminares	1 Mes	[Barra]							
	Acarreos	1 Mes	[Barra]							
	Bodegas	1 Mes	[Barra]							
	Rescate de flora	1 Mes	[Barra]							
	FIN		Fin	◆						
CONSTRUCCION	FASE UNICA	21 Meses	[Barra negra inicio]							
	Terracerias.	3 Meses	[Barra]							
	Desmontes y despalmes	1.5 Meses	[Barra]							
	Movimientos de tierra	2.5 Meses	[Barra]							
	Nivel De estacionamiento	5.5 Meses	[Barra]							
	Orientadon	1.5 Meses	[Barra]							
	Estructura	2.5 Meses	[Barra]							
	Albañileria	2 Meses	[Barra]							
	Acabados	1.5 Meses	[Barra]							
	Nivel de acceso Planta Baja	7 Meses	[Barra]							
	Estructura	2 Meses	[Barra]							
	Albañileria	4 Meses	[Barra]							
	Acabados	4 Meses	[Barra]							
	2do Nivel	7 Meses	[Barra]							
	Estructura	2 Meses	[Barra]							
	Albañileria	4 Meses	[Barra]							
	Acabados	4 Meses	[Barra]							
	3er Nivel y Azotea	7 Meses	[Barra]							
	Estructura	2 Meses	[Barra]							
	Albañileria	4 Meses	[Barra]							
Acabados	4 Meses	[Barra]								
FIN										Fin ◆

2.2.2 Etapa de Preparación del Sitio

- **Delimitación del área**

Con la finalidad de establecer con claridad los límites del área del proyecto es necesario colocar marcas visibles que indiquen los límites autorizados. En el proyecto se colocarán letreros con las autorizaciones correspondientes.

- **Ahuyentamiento de fauna**

Antes de iniciar cualquier obra es necesario realizar los programas de ahuyentamiento de fauna, así mismo se deben tomar medidas necesarias, para no afectar la fauna que se encuentra en esta área y zonas aledañas.

- **Marcaje y Rescate de Flora**

Consiste en aplicar un Programa de Rescate de Flora Silvestre, enfocado en especies representativas de la vegetación y aquellas que se encuentran en la NOM-059- SEMARNAT -2010. Esta actividad se realizará antes de iniciar con las actividades de remoción de vegetación (desmante). Las especies que se recuperen se trasplantaran en un área dentro del predio que se haya designado.

- **Desmante y despalme**

El desmante se llevará a cabo mediante equipo mecánico, se retirarán los árboles, arbustos y malezas en general, esta actividad se realizará por secciones y/o fases, según se vaya requiriendo. Si se requiere la remoción de la capa superficial, esta se deberá efectuar con equipo mecánico, con cuchilla del filo recto, esta actividad se realizará por secciones y/o fases, según se vaya requiriendo.

- **Retiro de residuos de desmante**

Los residuos vegetales serán acopiados temporalmente en un área especial dentro del polígono del proyecto a fin de integrarlas posteriormente al terreno y/o en su caso llevarlas al sitio de disposición final más cercano conforme lo indique la autoridad competente.

- **Nivelación del terreno**

Una vez terminado el proceso de desmante, se realizarán las actividades de nivelación de terreno, con el objetivo de darle forma a al terreno donde se construirán las torres y fijar un nivel de compactación. Este proceso requiere de riego con agua para dar la calidad necesaria a la compactación. Para esto se utilizará la tierra disponible del sitio.

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido al espacio y a las necesidades del proyecto será necesario realizar obras provisionales que permitan el almacenamiento de los materiales de construcción (bodegas), así como mamparas que permitan delimitar la propiedad con vialidades y con lotes vecinos, en este caso se podrá emplear mamparas de madera o mamparas de malla ciclónica y malla sombra.

En tema de seguridad y resguardo de los materiales de construcción del sitio también se elaborará una caseta provisional construida de triplay de madera o con material que permita la reubicación de esta, si fuera necesario.

Adicional a lo anterior mencionado, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contará con las siguientes obras y actividades provisionales:

- Camper temporal para uso como oficinas
- Adecuación de espacio provisional para el personal que laborará en la obra, mismo que será ocupado para el resguardo de sus pertenencias durante la jornada de trabajo, únicamente se laborará en una jornada diurna y sin permanencia en el sitio.
- Suministro de cisternas prefabricadas para proveer agua potable al proceso de la obra.
- Suministro de baños móviles en función del número de trabajadores, cuya operación y mantenimiento se realizará a través de una empresa privada y especializada en dicho rubro.
- Suministro de contenedor de basura para almacenar los desechos del personal y propios de la construcción. Los desechos serán retirados del sitio y llevados al tiradero al menos una vez por semana.

2.2.4 Etapa de Construcción

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo de forma paulatina. La construcción del edificio principal se realizará de acuerdo con los métodos típicos constructivos, iniciando con la excavación y cimentación a base de mampostería con piedra de la región. Una vez que se tengan los cimientos listos, se llevará a cabo toda la obra negra, es decir la construcción de muros, pisos y techos de todas las áreas, incluyendo las obras de drenaje; conforme al avance se realizará también el emplaste de toda la obra. Una vez concluida la obra negra, se realizará la instalación eléctrica y de plomería. Finalmente, conforme se vayan terminando todos los detalles de la obra negra y emplastes

se iniciará con la fase de acabados en donde se realizarán las siguientes actividades: aplicación de pintura, colocación de puertas y ventanas, colocación de cancelería, pisos y azulejos, carpintería y la jardinería.

2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

El mantenimiento de las unidades habitacionales individuales dependerá de cada uno de los usuarios y/o propietarios, siendo estos quienes programen los trabajos de mantenimientos específicos de acuerdo a sus necesidades.

El promovente proporcionará mantenimiento a las áreas comunes como vialidades, banquetas, áreas verdes, gimnasio, casa club, salón de usos múltiples, alberca, etc.

2.2.6 Etapa de Abandono del Sitio

No se contempla el desmantelamiento ni abandono de las instalaciones, debido a que por el tipo de proyecto, se buscará prolongar por tiempo indeterminado la vida útil del proyecto, con labores de mantenimiento.

2.2.7 Utilización de Explosivos

No se utilizarán explosivos para la construcción del proyecto, ya que es un proyecto en el que solo se desarrollará un desarrollo inmobiliario sobre un terreno bastante llano, simplemente se va retirar la vegetación y se van hacer excavaciones o zanjas para levantar los muros y paredes.

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

2.2.8.1 Generación de residuos

La generación de residuos se presentará durante todas las etapas del proyecto, dependiendo de las actividades realizadas, los residuos generados serán diferentes. A continuación, se presenta una descripción general de los residuos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto:

Etapa de preparación del sitio

- **Residuos vegetales.** Se generarán principalmente por las actividades de desmonte.

- **Residuos sólidos urbanos.** Se generarán principalmente por las actividades del personal, restos de alimentos y envolturas.
- **Emisiones a la atmósfera.** Se generarán emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinaria pesada trabajando en el área del proyecto. Se generará también material particulado por las actividades de desmonte y movimientos de tierra.
- **Aguas residuales.** Durante esta etapa se generarán únicamente aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.

Etapa de construcción

- **Residuos sólidos urbanos.** En esta etapa también se generarán restos de alimentos y envolturas, además de diversos residuos como cajas, empaques en general de los diferentes materiales de construcción.
- **Residuos de manejo especial.** Se generarán restos de metales, sobrantes de concreto, restos de material eléctrico como cables, tubos, acero, etc.
- **Emisiones a la atmósfera.** Se generarán también emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinaria pesada trabajando en el área del proyecto. Así como el incremento de polvos por las actividades de movimientos de tierra y construcción.
- **Aguas residuales.** La generación de aguas residuales durante esta etapa continúa siendo únicamente provenientes de los sanitarios portátiles.
- **Residuos peligrosos.** Cubetas impregnadas de pintura, lubricantes o aceites; materiales absorbentes impregnados de aceites, solventes o pintura; mezclas de residuos peligrosos que se requieran en la construcción, etc.

Etapa de operación

- **Residuos vegetales.** Residuos vegetales producto de la poda y mantenimiento de áreas verdes.
- **Residuos sólidos urbanos.** Se generarán residuos típicos provenientes de las viviendas en uso, tales como restos de alimentos, empaques y envolturas de los mismos, etc.
- **Emisiones a la atmósfera.** Emisiones de gases de combustión por los vehículos en circulación dentro del proyecto.

- **Aguas residuales.** Durante esta etapa se generarán aguas residuales provenientes de cada uno de los departamentos.

2.2.8.2. Manejo y disposición de residuos

De acuerdo al tipo de residuos, se establecerán medidas y acciones para su adecuado manejo y disposición en todas las etapas del proyecto.

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán contenedores con bolsas de plástico en las principales áreas de tránsito de personal para que se deposite la basura común en estos recipientes en todas las etapas del proyecto.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción la limpieza, la recolección de los contenedores se deberá realizar de forma diaria. Para ello, se designará personal específico para ejecutar las acciones de limpieza y recolección en el área de la que estén a cargo.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se establecerá un *Sitio de concentración temporal de residuos sólidos urbanos* para el proyecto, el cual podrá ubicarse dentro de su patio de maniobras. En este sitio se concentrarán los residuos que sean colectados diariamente de los diferentes contenedores. De forma periódica serán llevados hacia el tiradero municipal de la localidad y/o sitios autorizados para su disposición final de tal forma que se evite la acumulación excesiva de residuos en el sitio de concentración.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento el retiro de los residuos generados por los departamentos podrá realizarse periódicamente mediante previo acuerdo con el municipio o mediante la contratación de un particular.

Residuos vegetales

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Los residuos vegetales que se vayan generando serán apilados en el perímetro del polígono durante las actividades de desmonte.
- Una vez finalizadas las actividades de desmonte del polígono, los residuos serán triturados para su posterior integración al suelo de las áreas verdes y /o jardinería, así como del mismo polígono desmontado.
- El excedente de material vegetal ya triturado que no pueda ser incorporado al suelo nuevamente, será retirado del sitio y llevado al relleno sanitario o sitio de disposición final autorizado para el resto de los residuos generados en el proyecto.
- Durante la etapa de operación, el material vegetal resultado de las podas y mantenimiento de áreas verdes será trasladado al sitio de disposición de la localidad establecido por la autoridad.

Residuos peligrosos

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos que se generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Se establecerá un *Sitio de concentración temporal de residuos peligrosos* correctamente demarcada y señalizada. En cual contará con contenedores específicos para la disposición de los diferentes residuos peligrosos generados.
- Los residuos se retirarán periódicamente del sitio de concentración temporal de residuos peligrosos y se enviarán a un sitio autorizado para su acopio, tratamiento y/o disposición final, no debiendo exceder los 6 meses de almacenamiento.
- La empresa responsable del proyecto contratará a una empresa específica para llevar a cabo el traslado, acopio, tratamiento y/o disposición final de estos residuos.

Aguas residuales

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Contratación de servicios de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la misma empresa será la encargada del retiro y disposición final de los residuos generados.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales generadas en el desarrollo serán enviadas a la red de drenaje municipal.

Emisiones

Durante las diferentes etapas del Proyecto, será necesario el uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diesel como combustible, por tal motivo, para cumplir con los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable, se desarrollará y ejecutará un programa de mantenimiento de vehículos, y maquinaria, así como la implementación de medidas y acciones encaminadas a prevenir la contaminación del aire.

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

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se establecerán áreas de concentración temporal para los residuos sólidos urbanos, así como los residuos de manejo especial (escombros y residuos del desmonte), los cuales serán trasladados de forma periódica hacia sitios autorizados para su disposición final.

Respecto a los residuos peligrosos que se generen, se establecerá también un área o almacén de concentración temporal, los cuales serán puestos a disposición final mediante empresas especializadas y autorizadas. Lo anterior se realizará en la periodicidad establecida en la legislación aplicable.

Para el manejo de los residuos sanitarios se contará con una empresa dedicada al servicio de sanitarios portátiles, los cuales serán colocados únicamente durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

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 a 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 se ubica dentro la Unidad Ambiental Biofísica 5 “Sierras y Piedemonte del Cabo” (Figura 13), 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.

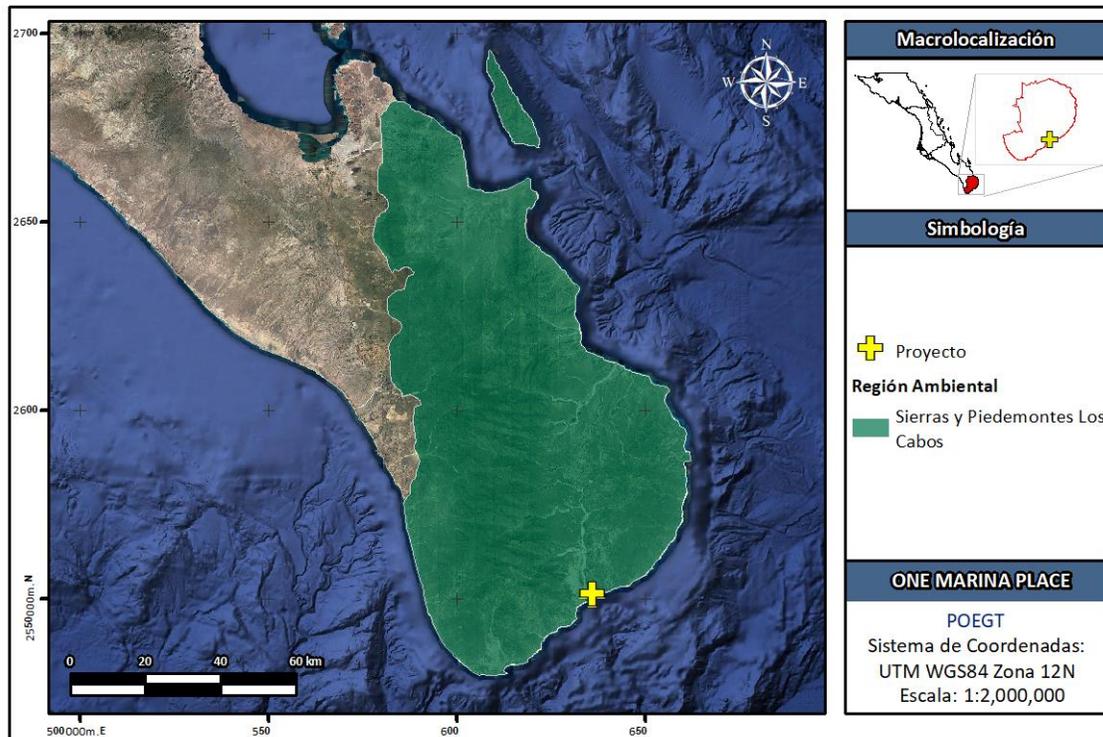


Figura 13. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT

En las tablas siguientes se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5 en la cual se ubica el Proyecto, así como la vinculación que tiene el mismo con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en dicha Unidad.

Tabla 5. 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 6. 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	<p>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>Previo a la preparación del sitio, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, enfocada a las especies vegetales afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, con el objetivo de disminuir al mínimo el impacto del proyecto sobre la fauna que se distribuye en el área.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>El Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales ni realizar actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p>	<p>El Proyecto contempla la aplicación de medidas de sustentabilidad durante sus distintas etapas y no se considera que vaya a propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos.</p>
D) Dirigidas a la Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas</p>	<p>El Proyecto no implica el aprovechamiento de recursos naturales ni se realizarán actividades agrícolas, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio</p>	<p>El Proyecto no implica el aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras, por lo que esta estrategia no es aplicable</p>

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>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.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica. Esta estrategia deberá ser cumplida por las autoridades competentes.
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.	No aplica. Esta estrategia deberá ser cumplida por las autoridades competentes.
E) Desarrollo Social	<p>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.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	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	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>	Los resultados del Proyecto permitirán dar fundamentos técnicos para impulsar y, en su caso, redefinir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.

Derivado de lo descrito en las políticas aplicables, se observa que el Proyecto es acorde con la misma y se dará cumplimiento a cada una de ellas mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos

Conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Ordenamiento ecológico es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales para lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza. Por lo tanto, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, expedido en 1995, es la base para la regularización de las actividades productivas en relación con la aptitud del suelo, para el municipio de Los Cabos. De acuerdo con el POEL de Los Cabos, el sitio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) T-15 (Figura 14).

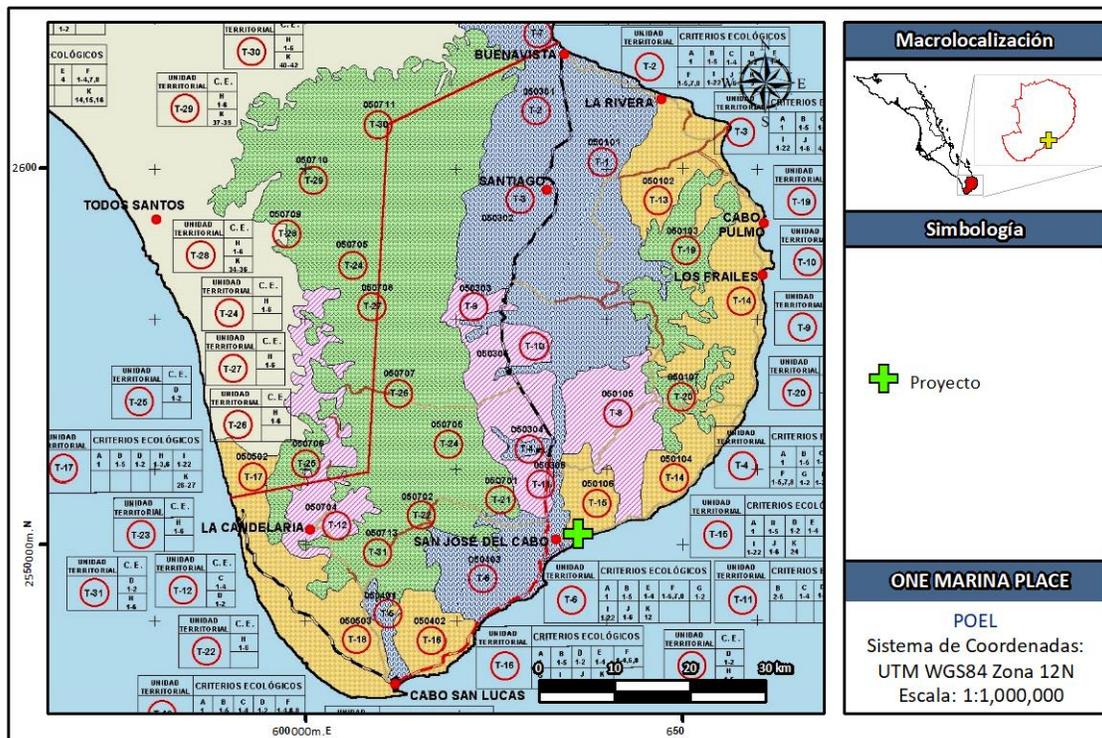


Figura 14. Ubicación del proyecto en la Unidad T-15 del Plan de Ordenamiento Ecológico Local- los Cabos (1995).

La UGA T-15 posee una Política Ambiental de Turismo y Conservación de Baja Densidad y Poca Demanda al Ambiente. Mientras que en la Tabla 7 se enlistan las políticas ambientales aplicables a la UGA T-15 conforme a lo establecido en el POEL de Los Cabos, en la Tabla 8, se muestra la vinculación de las mismas con el proyecto y la forma en que se dará cumplimiento.

Tabla 7. Políticas ambientales de la UGAT-15 conforme lo establecido en el POEL de Los Cabos.

UGA	Política ambiental	Vocación de uso del suelo	Criterios de ordenamiento ecológico
T-15	Conservación	Aptas para turismo de densidad bruta de hasta 10 CTOS./HA y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente	A1, B1-B3, C4-C6, C10, C12, D1, D4, D8, D9, F1-F3, F5-F7, H1-H7, I4-I6, I8-I14, I16, I18-I20, J1-J4, K1.

Tabla 8. Vinculación del proyecto con las distintas políticas ambientales aplicables a la UGA T-15 conforme lo establecido en el POEL de Los Cabos.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
A. Para el abasto de agua	A1. Los desarrollos turísticos proyectados en las unidades T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T13, T14, T15, T16, T17 Y T18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas; preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	El promovente se encargará de gestionar el abastecimiento de agua para el proyecto a través de la red municipal.
B. Para el consumo de agua	B1. Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable. B2. Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal. B3. Arroyos, oasis y manantiales: El microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá: Justificar la construcción de represas en arroyos, Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea.	El ayuntamiento de Los Cabo será el encargado del cumplimiento de este criterio. El proyecto no se encuentra cerca de oasis o manantiales. El proyecto no se construirá cerca de causas de arroyos.
C. Producción Agrícola	C4. Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua. C5. Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos. C6. En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola. C10. Se deberá fomentar entre los sectores turísticos, agrícolas, pecuarios y forestales, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo. C12. Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	En el sitio del proyecto no existe actualmente producción agrícola, por lo que este criterio no le es aplicable. Así mismo no se realizarán actividades agrícolas en este proyecto.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
<p>D. Para la producción ganadera</p>	<p>D1. En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados los accesos deberán contar con “guardaganados”.</p> <p>D4. En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.</p> <p>D8. Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícolas y turísticos, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.</p> <p>D9. En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que eficiente el uso del agua.</p>	<p>El predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción ganadera, ni se encuentra rodeado por predios con ganado.</p>
<p>F. Asentamientos humanos</p>	<p>F1. Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.</p> <p>F2. La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de construcciones.</p> <p>F3. Se deberá complementar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Ubicación de accesos bajo los siguientes criterios:</p> <p>A. Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar.</p> <p>B. Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente.</p> <p>C. Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7 m.</p> <p>D. Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanías al acceso peatonal a la zona federal, marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar.</p> <p>E. Se prohibirá todo tránsito vehicular en las playas.</p> <p>F5. Para las unidades T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera, quedara supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de saturación.</p> <p>F6. Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios:</p> <p>A) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información:</p> <p>I) Responsable de la inversión y del proyecto.</p> <p>II) Declaración de la localización del campamento.</p> <p>III) Condiciones de habitabilidad.</p> <p>IV) Número de trabajadores.</p> <p>V) Tiempo de uso de las instalaciones.</p> <p>VI) Programa de desmantelamiento del campamento.</p> <p>B. Para la instalación de los campamentos se deberán observar el siguiente criterio de ubicación:</p> <p>I) No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas rinconadas o similares.</p> <p>C. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios:</p> <p>I) Energía eléctrica.</p>	<p>El cumplimiento de este criterio se basará en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la identificación de ejemplares de alto valor ecológico y su posterior rescate y reubicación.</p> <p>El proyecto no se encuentra dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</p> <p>El proyecto se encuentra en la Zona Suburbana establecida por el PDU 2040 Los Cabos.</p> <p>El proyecto no pretende la instalación de ningún campamento formal, sin embargo, se utilizarán baños portátiles los cuales contarán con la documentación y mantenimientos requeridos.</p> <p>El proyecto no se encuentra en ninguna zona de inundación.</p>

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>II) Agua potable. III) Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión. IV) Sistema de recolección y disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. V) Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos. VI) Sistema de vigilancia. VII) Sistema de señalización de usos y restricciones. VIII) Vialidad. IX) Transporte colectivo. D. Características de los dormitorios. I) La densidad de camas por cuarto será máximo de siete. II) Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado. III) Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores. E. Servicios generales. I) Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa. II) Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes. III) Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes. IV) Se deberá adoptar de un espacio para áreas recreativas. F7. No deberá permitirse el desarrollo en las áreas inundables o parcialmente inundables.</p>	
<p>H. Conservación</p>	<p>H1. Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación, regulando los usos extractivos y de transformación como los forestales mineros. H2. En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua. H3. En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina. H4. Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección. H5. En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades para todo proyecto de desarrollo. H6. Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga. H7. No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.</p>	<p>El proyecto no pretende la extracción de minería o forestal. El predio donde se pretende ejecutar el proyecto se encuentra dentro una Zona Suburbana conforme al PDU-2040. Sin embargo, el proyecto plantea contar con el 31.39 % de la superficie total del predio como área permeable, permitiendo la captación de agua de lluvia. El desarrollo del presente proyecto no afectará la calidad del agua marina. El proyecto no busca realizar un nuevo aprovechamiento de aguas subterráneas. El proyecto no se ubica en zonas que hayan sido determinadas como corredores biológicos.</p>
<p>I. Desarrollo turístico hotelero</p>	<p>I1. En el desarrollo de los proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en</p>	<p>No se desmontarán áreas que no se encuentren autorizadas.</p>

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>peligro de extinción, que se localicen dentro del área de los proyectos turísticos.</p> <p>I2. En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con las áreas naturales protegidas, deberán establecerse gradientes de desarrollo entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.</p> <p>I3. Todo tipo de desechos en desarrollos turísticos se deberán disponer en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.</p> <p>I4. En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos la correspondiente a los estratos arbóreos y arbustivos.</p> <p>I5. Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiendo integrar al paisaje del área.</p> <p>I6. No deberá permitirse el desarrollo de las áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.</p> <p>I8. Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.</p> <p>I9. Se preocupa que en diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.</p> <p>I10. No deberán permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.</p> <p>I11. Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.</p> <p>I12. Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.</p> <p>I13. No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.</p> <p>I14. No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujos del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).</p> <p>I16. Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario será separado.</p> <p>I18. Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.</p> <p>I19. En las actividades de desmonte no deberá hacerse el uso del fuego.</p> <p>I20. Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.</p>	<p>El proyecto pretendido no se desarrollará en ningún tipo de ecosistema excepcional, tales como pantanos o esteros, sin embargo, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, así como un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre.</p> <p>El proyecto en cuestión no colinda con Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Todos los desechos generados por el desarrollo del proyecto serán dispuestos conforme la ley y en los sitios autorizados para su disposición final.</p> <p>De la superficie total del predio, el 36.38 % se mantendrá como Área Jardinada, lo que permitirá la captación de agua de lluvia, con la consecuente recarga de los acuíferos.</p> <p>El proyecto no se desarrollará en áreas inundables o parcialmente inundables.</p> <p>El proyecto pretendido no se desarrollará en zona de dunas.</p> <p>El proyecto pretendido no se encuentra en la ZOFEMAT y por lo tanto no la obstaculizará.</p> <p>El proyecto pretendido no realizará la desecación de ningún cuerpo de agua.</p> <p>El proyecto no pretende realizar la obstrucción de algún escurrimiento superficial.</p> <p>De ninguna manera se hará uso fuego, químicos o explosivos en el proyecto.</p> <p>El proyecto se incorporará a la red de drenaje municipal.</p>
<p>J. Criterios ecológicos intermedios</p>	<p>J1. Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.</p> <p>J2. Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las</p>	<p>El proyecto no se encuentra dentro de la ZOFEMAT, ni tampoco se corresponde a la construcción de ningún tipo de marina, escollera ni equipamiento costero, por lo</p>

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>marinas, estos servicios deberán sufragarse con base en cuotas y podrán concesionarse.</p> <p>J3. Se deberá elaborar un reglamento de navegación y anclaje de embarcaciones.</p> <p>J4. Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo a la normatividad respectiva.</p>	que estos criterios no son aplicables al proyecto.
K	K11. La franja costera se considera adecuada para aprovechamientos turísticos de baja densidad (10 a 15 CTOS/HA).	El proyecto no se encuentra sobre la franja costera.

Una vez vinculado el proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur, se puede concluir que el proyecto es ambientalmente viable con base a los criterios de ordenamiento ecológico aplicables para regular y controlar el aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas de suscripción de dichos instrumentos normativos.

3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales

3.2.1 Áreas Naturales Protegidas

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3 define a las Áreas Naturales Protegidas como las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se han declarado, entre otras cosas, con la plena intención de conservar zonas y elementos representativos de los diversos ecosistemas presentes en el país, los cuales se caracterizan por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de poblaciones, especies, subespecies o hábitat que se encuentran en alguna categoría de riesgo y que requieren un control más estricto por la importancia de su preservación (SEMARNAT-CONABIO, 2007).

En la Figura 15 se muestran las áreas naturales protegidas más cercanas al proyecto, observándose que el predio donde se pretende ubicar el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida.

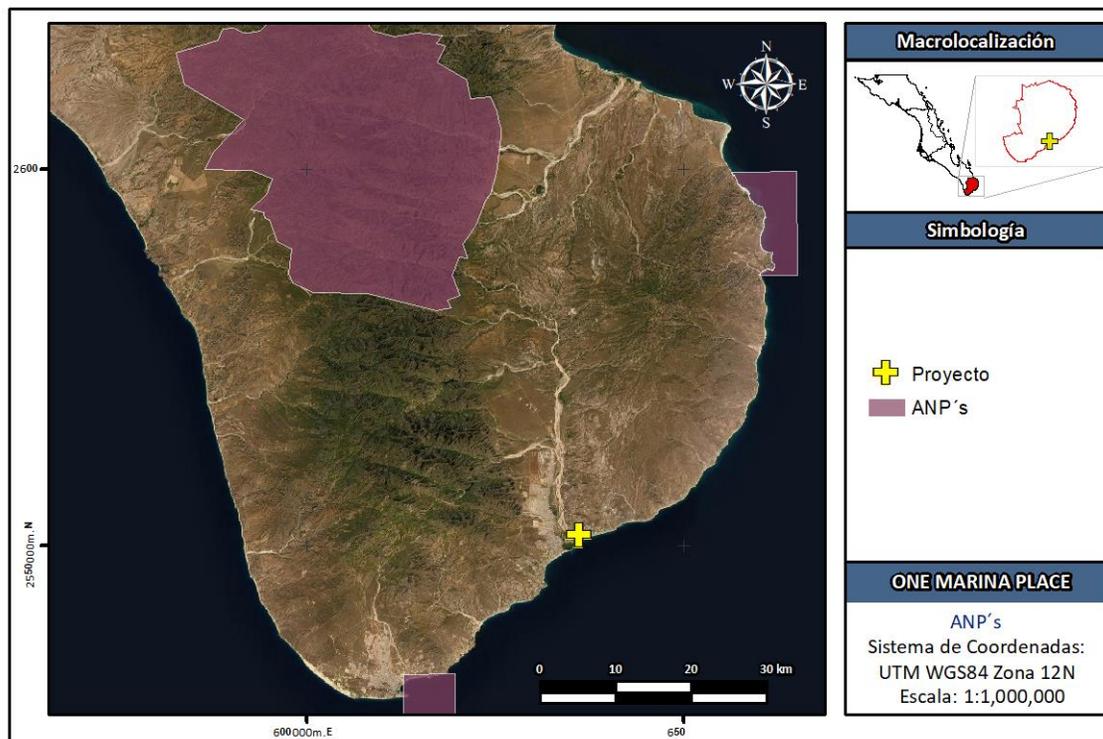


Figura 15. Ubicación del proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas.

Por lo tanto, el desarrollo del proyecto no implica obras o actividades dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia Federal, por lo que no se tiene contemplada la afectación a ninguna de ellas, de tal forma que no se contraviene ninguno de los receptos establecidos en los decretos y/o programas de manejo de las mismas.

3.2.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)

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).

- **Regiones Terrestres Prioritarias**

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

Como se observa en la Figura 16 el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

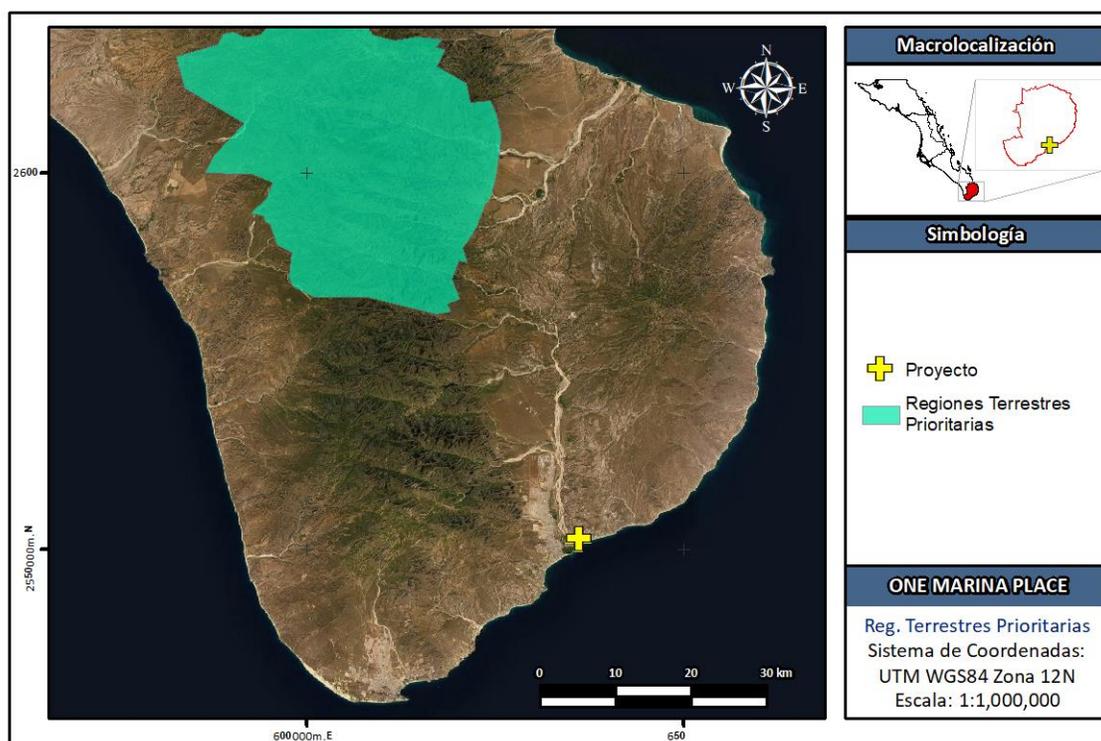


Figura 16. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias**

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

Como se observa en la Figura 17 el proyecto se encuentra dentro de Región Hidrológica Prioritaria denominada como Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

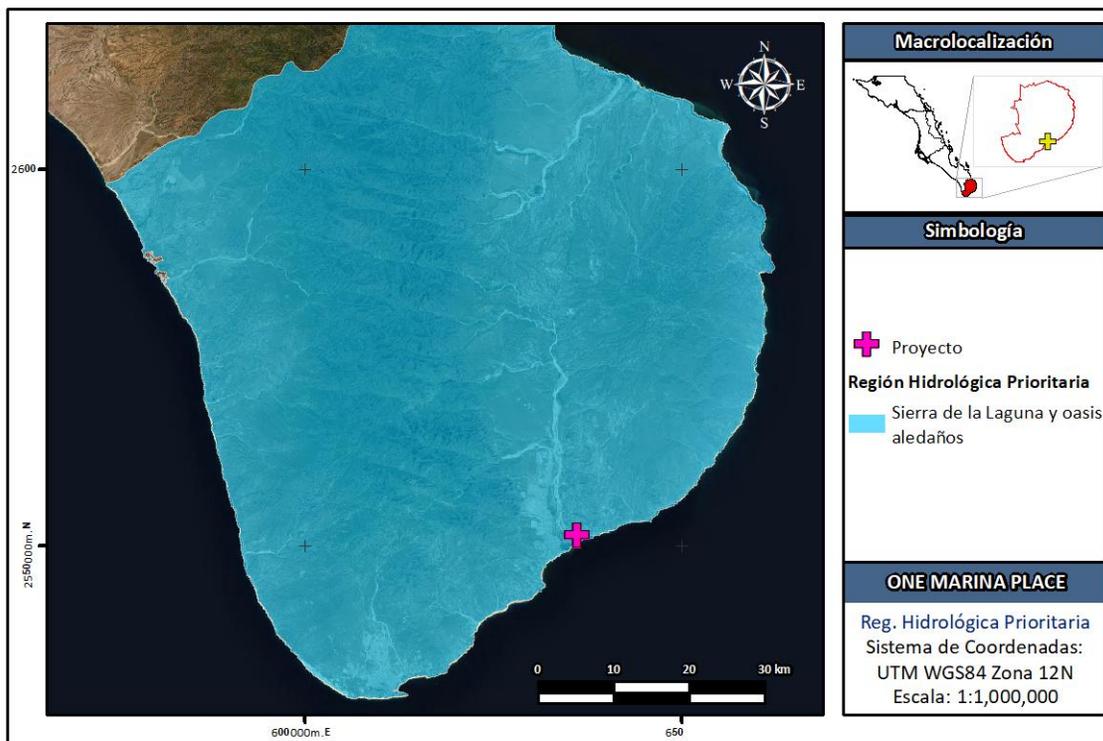


Figura 17. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Esta zona presenta las siguientes características:

Recursos hídricos principales

- lénticos: oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos.
- lóticos: arroyos temporales

Problemática

- Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, deforestación. 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.

Conservación

Se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, 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 relación al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.

Si bien el presente proyecto no busca solucionar las problemáticas que se mencionan existen en dicha RHP, sí se implementarán las correspondientes Medidas de Mitigación y Compensación propuestas en el presente documento, con el objetivo de que el proyecto no contribuya de manera negativa a las problemáticas existentes, o en su caso, crear nuevas problemáticas.

- **Regiones Marinas Prioritarias**

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Como se observa en la Figura 18 el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria.

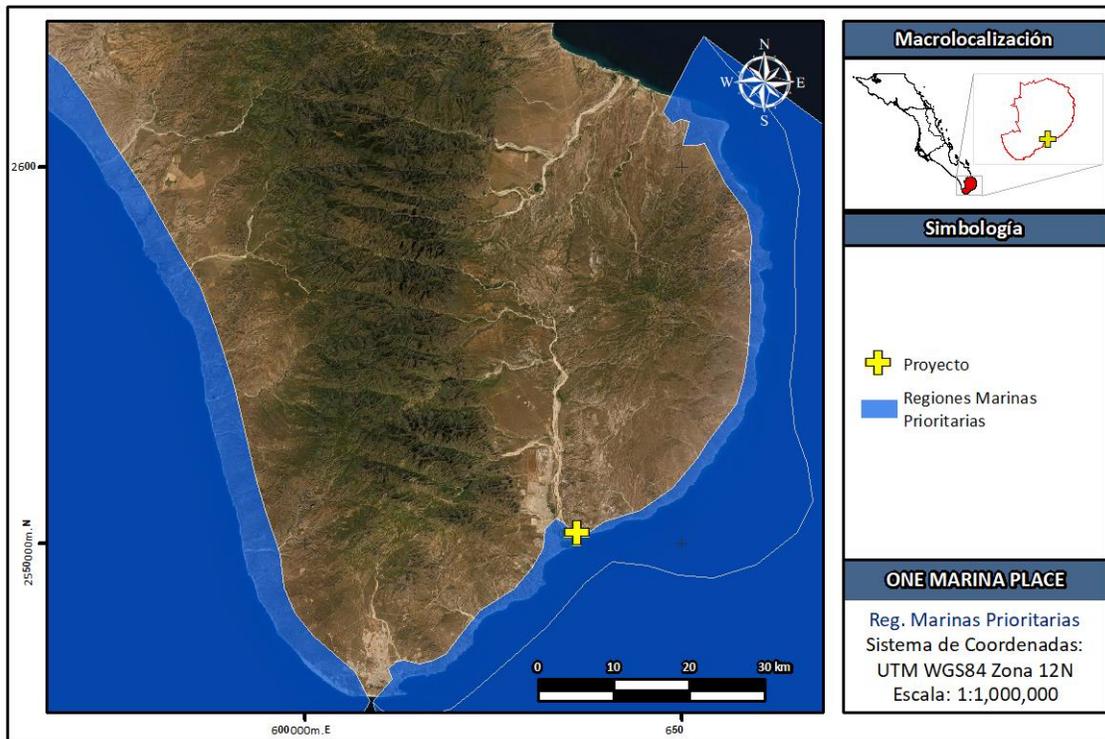


Figura 18. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Marinas Prioritarias.

- **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.

Como se observa en la Figura 19 el proyecto se encuentra ubicado dentro del sitio RAMSAR “Sistema Ripario de la cuenca y estero de San José del Cabo”.

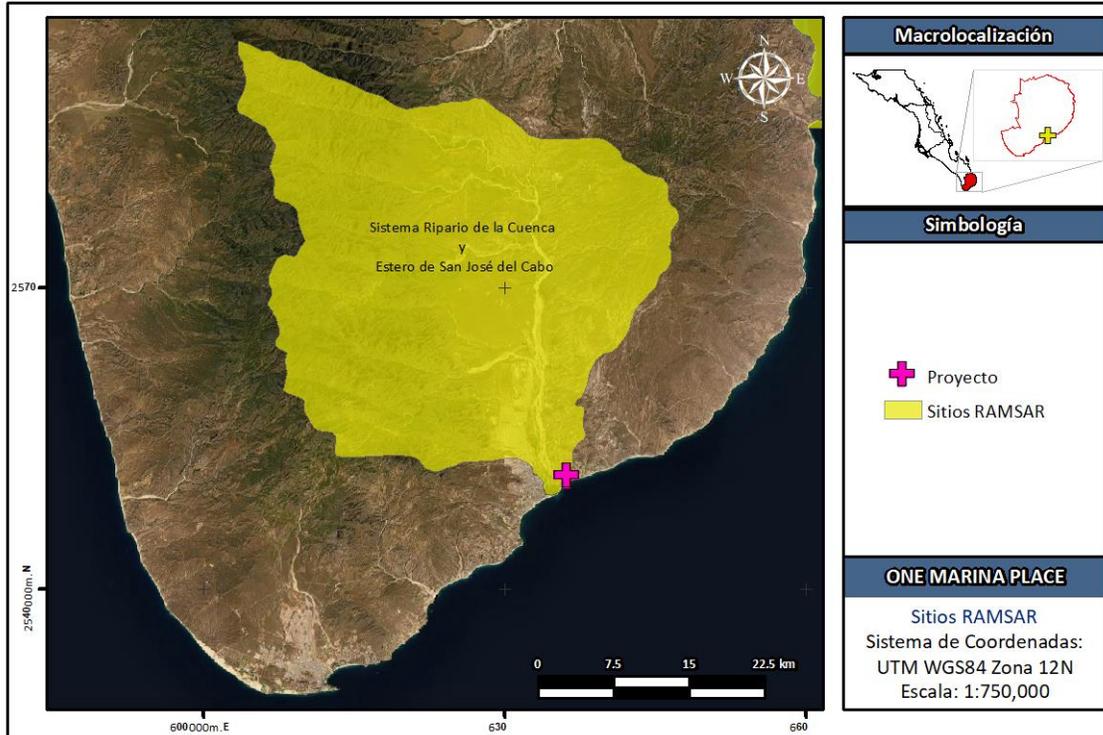


Figura 19. Ubicación del proyecto con relación a los sitios RAMSAR.

El sitio Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José, se ubica en la cuenca San José, la cual está delimitada por los parteaguas de las sierras La Laguna y La Trinidad, que con sus escurrimientos superficiales de carácter intermitentes alimentan la corriente principal que forma el arroyo San José. Una de las características más importantes del sitio es la presencia del oasis de San José y del estero del mismo nombre, ya que constituye uno de los más grandes ambientes epicontinentales de la península de Baja California, y el único de su tipo en la Región del Cabo. Este sistema estuarino consta de un cuerpo de agua dulce superficial que mantiene en sus alrededores distintas asociaciones vegetales acuáticas, subacuáticas, riparias y zonas de cultivo. Conforme lo establecido en la “ficha informativa de los humedales RAMSAR”, la justificación para declarar el sitio como de sitio de importancia para su conservación se debe a que el Estero de San José representa la única laguna costera dulceacuícola dentro del Región del Cabo, por lo que la comunidad de aves en este sitio es de gran relevancia biológica, por su riqueza, gran cantidad de especies migratorias y bajo algún estatus de protección. Por tal motivo, el humedal es considerado de importancia internacional. No obstante su importancia, el Sitio RAMSAR no cuenta con plan de manejo, por lo que no se tienen actividades prohibidas que limiten el desarrollo del proyecto. Aunque el desarrollo del presente

proyecto no afectará de manera directa al ecosistema único que se desarrolla en el Estero San José, será de suma importancia llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación que se plantean en el presente documento con el objetivo de reducir el impacto indirecto que el desarrollo del proyecto pudiera ocasionar en el ecosistema circundante.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)**

Las AICA´s surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y *BirdLife International*. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

Como se observa en la Figura 20 el proyecto se encuentra dentro de la AICA denominada “Esteros de San José”, la cual puede ser caracterizada como una cuenca hidrográfica con osas y laguna costera en el extremo sur de la Cuenca del arroyo San José y está separada del mar por una barra de arena de 1,000 m de longitud por unos 50 m de ancho. El estero de San José mantiene una comunidad de aves terrestres y acuáticas prácticamente exclusivas del extremo sur de la Península. La comunidad de aves se forma de especies residentes, migratorias y transeúntes. Es la última estación de descanso para aves acuáticas y playeras migrando hacia zonas del sur de México, Centroamérica o Sudamérica. Actualmente el área está muy alterada y aparentemente ha habido cambios drásticos en la composición de su avifauna. El plan de manejo aún no se implementa, pero ya ha sido aprobado por el Congreso Estatal, sin embargo, cómo se verá en el siguiente apartado, el proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido por el Gobierno del Estado de Baja California Sur para la Reserva Ecológica Estatal “Esteros de San José”.

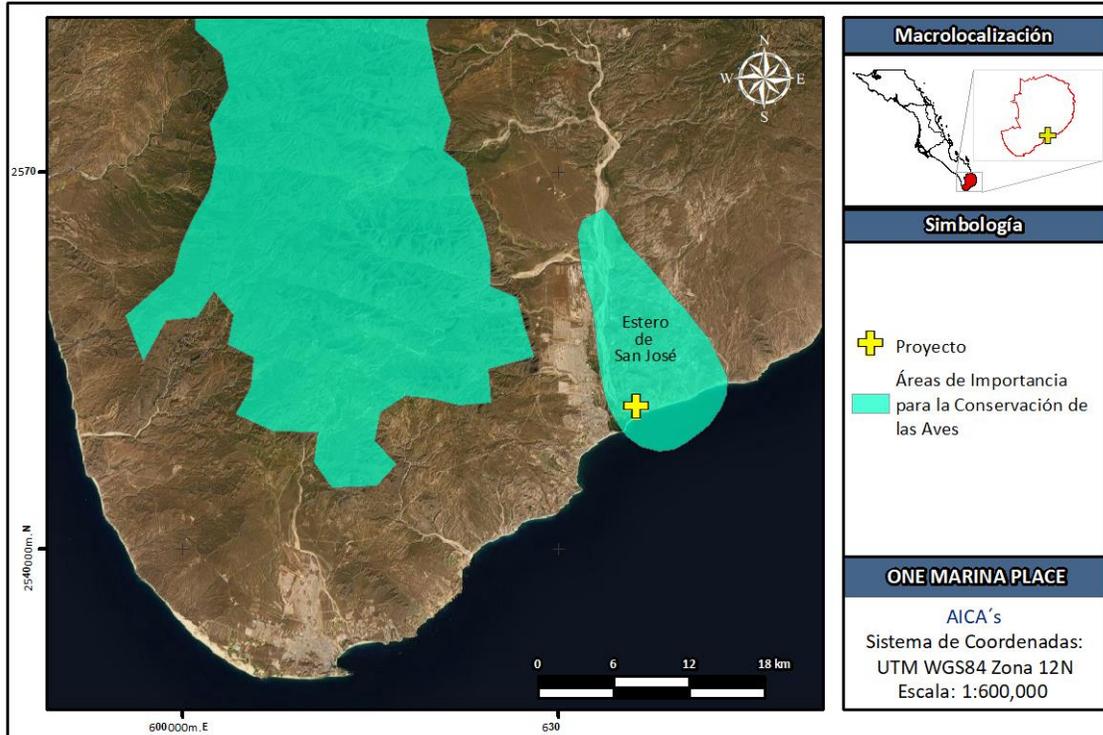


Figura 20. Ubicación del proyecto con relación a las AICA's.

- **Reservas Ecológicas Estatales**

El listado de las ANP estatales que presenta el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2015), la única que existe en Baja California Sur es el Estero San José del Cabo, bajo una categoría de Zona de Conservación Ecológica y Reserva Ecológica Estatal.

El oasis de San José y el estero del mismo nombre, constituyen uno de los más grandes ambientes epicontinentales de la península de Baja California, y el único de su tipo en la Región del Cabo. Este sistema estuarino consta de un cuerpo de agua dulce superficial que mantiene en sus alrededores distintas asociaciones vegetales acuáticas, subacuáticas, riparias y zonas de cultivo. La fuente de alimentación del estero es la esorrentía proveniente de la cuenca hidrológica de San José, cuyos escurrimientos convergen en el cauce del arroyo de San José, el cual desemboca en el cuerpo del estero. La frontera entre el estero y el agua marina del Golfo de California, consiste de una delgada barra arenosa que permite la intrusión marina en muy baja proporción. La vegetación característica de este estero está formada por especies típicas de oasis como palmares, carrizos y especies acuáticas (Ganster et al., 2012).

Mientras que el 8 de Octubre de 1993 se decretó el área del Estero San José del Cabo como Reserva Ecológica Estatal bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, el 4 de Abril del 2011 se derogó el artículo Primero del decreto mediante el cual se declara el Estero de San José del Cabo, como ANP bajo la categoría sujeta a Conservación Ecológica (B.O. 2011. Abril. 04. No. 23. Tomo XXXVIII).

Aunque los Sitios RAMSAR y AICA's reconocen al estero de San José del Cabo como parte de sus polígonos de protección, en la Figura 21, podemos ver que el proyecto se encuentra fuera de la última configuración del polígono que conforma a la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo.

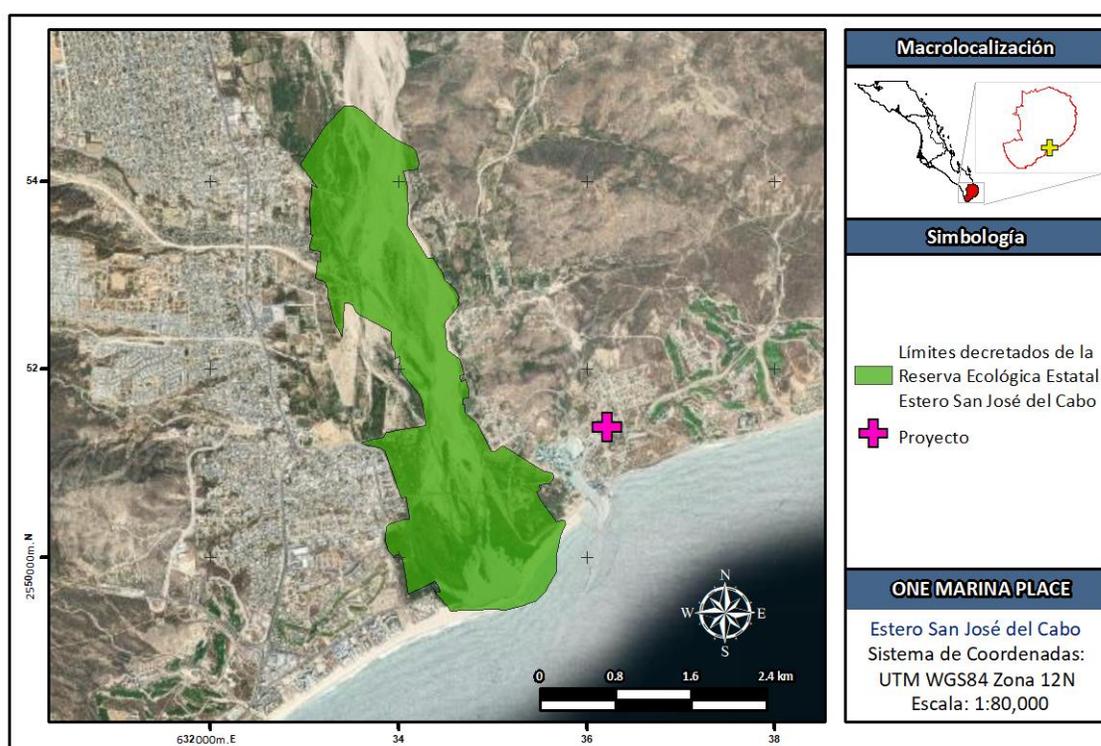


Figura 21. Ubicación del proyecto con relación a la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo.

3.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

3.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2021-2027

El PED-BCS 2021-2027 busca guiar las acciones del gobierno para responder a las necesidades de crecimiento y desarrollo del estado. Por lo que el presente plan tiene como objetivo llevar a que el

estado sea líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable enfocada en la inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos.

Para lograr lo antes mencionado el plan plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales, que se muestran a continuación:

- Ejes Generales

1. Bienestar e inclusión
2. Política de paz y seguridad
3. Reactivación económica y empleo
4. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad
5. Transparencia y rendición de cuentas

- Ejes Transversales

1. Igualdad de género
2. Derechos Humanos
3. Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes
4. Democracia participativa para la gobernanza
5. Sustentabilidad y cambio climático

Dentro de los cinco ejes se definen objetivos, estrategias y líneas de acción que no se vinculan de forma específica con el Proyecto, pero de forma general se puede concluir que el Proyecto es compatible con los objetivos del PED-BCS, si consideramos que se tramitarán las autorizaciones respectivas y se respetarán los lineamientos establecidos en las políticas e instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento de la región. Adicionalmente, *el Proyecto es compatible con la política de desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente por las medidas de mitigación y compensación que se tienen contempladas para la construcción y operación del proyecto.*

3.3.2 Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Los Cabos (PDU 2040, Segunda actualización).

El presente plan fue creado por el H. Ayuntamiento de Los Cabos a través de la Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano y el Instituto Municipal de Planeación de Los Cabos involucrando a la sociedad en el desarrollo de cada etapa.

Para su creación se identificaron las dinámicas económicas y sociales que impactan el territorio y el ambiente. Fue indispensable integrar estudios básicos, compilar y generar información para la toma de decisiones sobre temas como el medio ambiente, recursos naturales, espacios públicos, entre otros. Uno de los principales objetivos es Consolidar el desarrollo urbano-turístico de manera compacta, integral y sustentable.

La dosificación del territorio en base a su uso de suelo y localización responde a las estrategias establecidas en el presente plan.

La zonificación primaria ordena y planea el desarrollo urbano de la ciudad, divididos en 3 zonas: Urbana actual, Reserva de crecimiento y de Preservación ecológica

Como se observa en Figura 22, el proyecto se encuentra dentro de la Zona U, que corresponde a la Zona Urbana Actual que corresponde a todas las zonas urbanizadas contenidas en el tejido urbano actual con servicios de infraestructura, equipamientos, construcciones e instalaciones urbanas y/o turísticas del centro de población. La zona urbana se compone del Área Urbana, que es el área urbanizada como parte de la ciudad de San José del Cabo y Cabo San Lucas, y del Área Suburbana que es cualquier área urbanizada fuera de las ciudades en cuestión, como el caso del “Corredor Turístico” y asentamientos humanos al este del Arroyo San José. Conforme lo anterior y mostrado en la Figura 22, podemos señalar que el proyecto se encuentra dentro de la Zona Suburbana, por lo tanto, de acuerdo PDU-Los Cabos el proyecto, es compatible con la Zonificación Primaria.

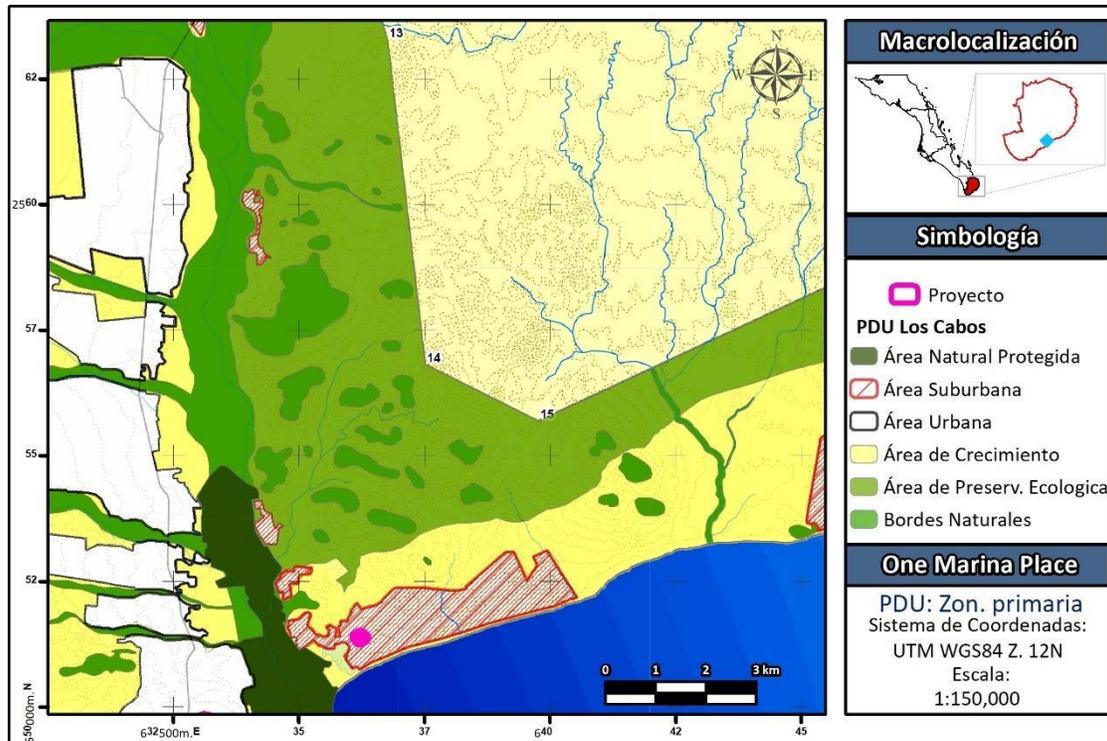


Figura 22. Ubicación del proyecto en relación a la Zonificación Primaria del PDU 2040 Los Cabos.

En cuanto a la zonificación secundaria, el PDU determina que es una consecuencia de las políticas, objetivos y estrategias de la estructura urbana que establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial a mayor detalle especificando los usos y destinos del área. En la Figura 23, se puede observar que el proyecto se ubica dentro del uso de suelo Habitacional H2- Densidad neta de 50 viv/ Ha y vecinal de 32 viv/Ha. Mientras que en la Tabla 9 se enlista los lineamientos a seguir en cada uno de los usos de suelo conforme lo establecido en la Zonificación Secundaria del PDU 2040 Los Cabos, así como su vinculación con el proyecto y la forma en que éste dará cumplimiento.

Derivado de la vinculación desarrollada en la Tabla 9, podemos concluir que el proyecto es compatible con el Uso de Suelo establecido en la Zonificación Secundaria del PDU 2040 Los Cabos

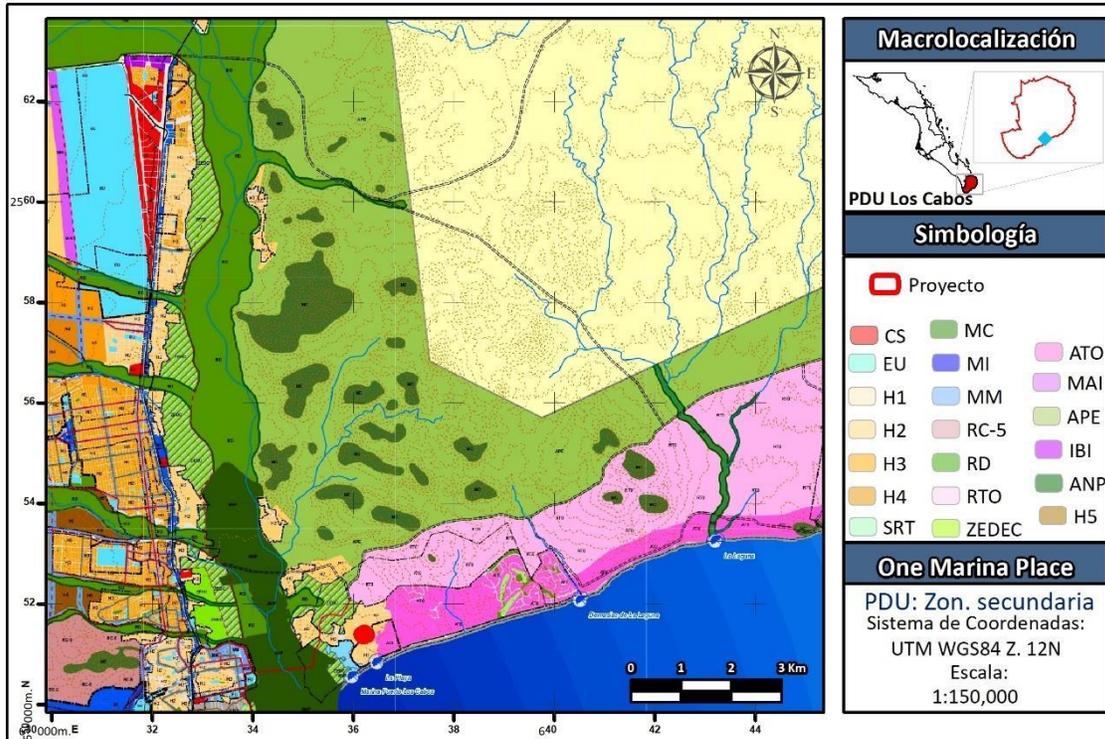


Figura 23. Ubicación del proyecto en relación de la Zonificación Secundaria del PDU 2040 – Los Cabos.

Tabla 9. Especificaciones de los Usos de Suelo Mixto Moderado y Residencial Condominial de la Zonificación Secundaria del PDU 2040 – Los Cabos.

Habitacional (H2- Densidad neta de 50 viv/ Ha y vecinal de 32 viv/Ha)	Vinculación con el proyecto y cumplimiento
Aprovechamiento General	Dichos lineamientos no son aplicables al proyecto por no tratarse de una Vivienda Unifamiliar
Habitacional Unifamiliar	
Usos y destinos permitidos	
Se podrá construir vivienda en un terreno de superficie mínima de 200 m ² de superficie. Todos los lotes deberán tener un frente mínimo de 10 m.	
Podría ocuparse como máximo 0.6 veces la superficie total del lote (C.O.S.).	
Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 1.2 veces la superficie del lote	
Se dejará una franja de 6 m libre de construcción en todo el frente del lote. Restricción lateral 1.2 m, restricción en la parte posterior del terreno de 1.5 m.	
La altura será de 2 niveles con una cota máxima de 7.5 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de	

pretil de 1.2 m, el desplante se tomará de acuerdo a la topografía del terreno.	
En caso de bóvedas o losas inclinadas, el nivel máximo será de 8.7 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.	
Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.	
Equipamiento Urbano de Centro Vecinal sujeto a las Normas Oficiales específicas de cada equipamiento.	
Aprovechamiento general	-
Vivienda plurifamiliar y conjuntos habitacionales	El proyecto en cuestión podría ser definido como un conjunto habitacional, por lo que se realiza la vinculación correspondiente.
Usos y destinos permitidos	-
Podrá ocuparse como máximo 0.4 veces la superficie total del lote (C.O.S.).	El proyecto cuenta con un Coeficiente de Ocupación del Suelo de 0.12
La superficie máxima de construcción (C.U.S.), será de 1.2 veces la superficie total del lote.	El proyecto cuenta con un Coeficiente de Utilización del Suelo de 0.82
La altura máxima no excederá de 3 niveles o 10.5 m.	El diseño del proyecto cuenta con 3 niveles, los cuales cuentan con una altura de 9.75 m
Se dejará una franja de 3 m libres de construcción en la parte posterior del lote y se proporcionará como mínimo un cajón de estacionamiento por cada 80 m ² construidos, como un mínimo de un estacionamiento por cada vivienda.	El proyecto contempla dentro de sus elementos internos del proyecto, un total de 61 cajones de estacionamiento, si tomamos en cuenta que el proyecto cuenta con 40 unidades habitacionales, tenemos pues que el proyecto ofrece más de un cajón de estacionamiento por cada vivienda
Solo se podrán hacer este tipo de desarrollos en terrenos con superficies mayores a 600 m ² y cumplir con la condicionante de presentar estudio de impacto urbano y de impacto vial.	El predio dentro del cual se pretende desarrollar el presente proyecto cuenta con una superficie mayor a 600 m ² . De igual forma, el promovente realiza los correspondientes estudios de impacto urbano y de impacto vial.
Asimismo, el diseño urbano de los nuevos fraccionamientos deberá conceptualizarse como una entidad autosuficiente en términos de equipamiento urbano y servicios. Respetar la continuidad en la traza urbana por lo menos en las vialidades de primer orden, primarias y secundarias.	El proyecto respetará la continuidad en la traza urbana.

3.3.3 Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).

El Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur con sus ejes estratégicos de acción es un instrumento valioso para apoyar a los tomadores de decisión a nivel estatal tanto en la planeación de las acciones de mitigación de gases con efecto invernadero y la adaptación a los

impactos del cambio climático, como en las políticas más amplias para el desarrollo sustentable de Sudcalifornia.

El PEACC-BCS tiene como objetivo especificar medidas de mitigación, así como eficiencia energética, uso de energías renovables, políticas de mejora en la administración del transporte y parque vehicular.

Las políticas y acciones de mitigación y adaptación fueron ordenadas en 8 Ejes Estratégicos: (1) Agua, (2) Costas, (3) Desertificación y biodiversidad, (4) Planeación de asentamientos humanos, (5) Sociedad, (6) Mitigación de gases con efecto invernadero, (7) Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático, (8) Asuntos transversales. Estos ejes agrupan en total 121 acciones de adaptación y mitigación, con una serie de subacciones.

Si bien las acciones estrategias planteadas en el PEACC-BCS no son directamente vinculantes con el Proyecto, ya que, conforme a dicho documento, se propone como responsable de la consecución de las acciones especificadas en los Ejes Estratégicos a diversas dependencias del Gobierno del Estado, el Proyecto es compatible con las distintas estrategias planteadas ya se pretende desarrollar un proyecto ambientalmente amigable para reducir considerablemente los impactos, mediante la implementación de diferentes programas ambientales.

3.3.4 Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS)

La presente ley tiene por objeto ordenar y regular los asentamientos humanos, fijar normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial, definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.

Tabla 10. Vinculación de la Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS) y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 12. A la Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura del Estado le corresponde el ejercicio de las siguientes funciones:</p> <p>V. Realizar estudios y dictaminar sobre la conveniencia de las obras proyectadas en el Estado, proveyendo las medidas necesarias a las que deban sujetarse las áreas y predios no urbanizados;</p>	<p>La presente ley plasma los lineamientos que debe de seguir el estado, municipios y centros de población con respecto a sus programas de ordenamiento territorial.</p> <p>El proyecto se sujetará a los lineamientos y criterios planteados en los ordenamientos territoriales aplicables para el proyecto.</p>

ARTÍCULO 13. Corresponde a los ayuntamientos ejercer, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

I.- Formular, aprobar, y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centro de población y los demás que de éstos se deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de acuerdo a lo establecido en la presente ley, así como participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia;

II.- Regular, autorizar, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población.

IV. Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;

Artículo 18. El programa estatal de desarrollo urbano es el conjunto de acciones, normas y políticas para regular la fundación, mejoramiento, crecimiento, distribución y conservación de los asentamientos humanos en la entidad.

IX. Los lineamientos y estrategias que orienten la inversión pública y privada a proyectos prioritarios para el desarrollo urbano del Estado;

Artículo 23. Los programas municipales de desarrollo urbano deberán contener los mismos conceptos que el programa estatal de desarrollo urbano referidos en el Artículo 18 de la presente ley.

Derivado de lo descrito, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (LDUBCS).*

3.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el Proyecto durante sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes.

3.4.1 Agua

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua que se vinculan con el proyecto.

NOM	Descripción	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	El Proyecto tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales al sistema de alcantarillado urbano, por lo que se solicitará y obtendrá el permiso de descarga expedido por la autoridad competente, cumpliendo con los parámetros de descarga establecidos en dicho permiso o apejándose a estas normas.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	

3.4.2 Aire

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Aire que se vinculan con el proyecto.

NOM	Descripción	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminantes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se aplicará un programa de verificación vehicular obligatoria que incluya la obtención de la verificación correspondiente por cada uno de los automotores que serán utilizados para la preparación del sitio y construcción.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Determina los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para los vehículos con un peso mayor a tres mil 857 kilogramos que utilizan diésel	
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	

3.4.3 Residuos

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos que se vinculan con el proyecto.

NOM	Descripción	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.	Conforme a esta Norma, se identificarán los residuos peligrosos generados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción,

		Operación y Mantenimiento. Asimismo, se implementará un plan de manejo para residuos peligrosos.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo a la etapa de Construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán almacenados en un área dentro del predio evitando esparcimiento de lodos, sólidos granulares y la obstrucción de vía pública y el alcantarillado. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados

3.4.4 Ruido

Tabla 14. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido que se vinculan con el proyecto.

NOM	Descripción	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para dar cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento vehicular que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que ruido proveniente del escape de los vehículos es el mínimo posible.

3.4.5 Flora y Fauna

Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna que se vinculan con el proyecto.

NOM	Descripción	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	Esta norma será la base para el manejo de la flora y fauna presente en el sitio. Previo a la preparación del sitio, se llevarán a cabo las acciones planteadas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre que se desarrolló para el presente proyecto. Se pondrá especial atención a las especies de Garambullo (<i>Lophocereus schottii</i>) y el Algodón Cimarrón (<i>Gossypium davidsonii</i>), ambas catalogadas "Sujeto a Protección Especial" bajo dicha NOM. En el caso de la fauna solo se registró una especie protegida, correspondiente a la Iguana de Palo (<i>Ctenosaura hemilopha</i>) bajo la categoría "Sujeto a Protección Especial". Por lo tanto, durante la implementación de un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna

		Silvestre previo a la preparación del sitio, se deberá de poner especial atención a dicha especie.
--	--	--

3.5 Otros Instrumentos

3.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, con la última reforma publicada el 28 de mayo de 2021. En su Artículo 4° párrafo quinto establece que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

A fin de cumplir con lo dispuesto en este artículo, el promovente entregara a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales el presente estudio en el cual se incluyen medidas de mitigación y compensación cumpliendo así con las normas aplicables.

El Artículo 27, párrafo tercero establece que: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El proyecto cumplirá con las medidas constituidas para los usos y destinos de tierras, aguas y bosques, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable tal como se describe en el presente documento.

Artículo 133.- Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión.

El proyecto cumplirá con los Tratados firmados por México tal como se describe a continuación, en los siguientes apartados.

3.5.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. 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 política ambiental y los instrumentos para su aplicación. Así como el aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales para que sean compatibles los beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

En la Tabla 16 se describe la manera en que se vinculará el proyecto con los artículos aplicables.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>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 además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente.</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>El área donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con vegetación de tipo Matorral sarcocaula, en una superficie de 5,620.31 m²; asimismo se trata de un desarrollo inmobiliario ubicado en un ecosistema costero. Derivado de lo anterior se presentará dicho estudio ante la SEMARNAT.</p>

<p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p>	
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p>	<p>La Promovente, presenta ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en Materia de impacto ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, sin riesgo.</p>
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.</p>
<p>Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.</p> <p>Asimismo, se evitará el vertimiento de aguas de lavado de maquinaria, herramientas y equipo a cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo.</p> <p>Se implementarán procedimientos específicos para el Manejo de Residuos que establezcan la prohibición de la disposición de residuos sobre suelo natural.</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>La Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisado la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se podrá contar invariablemente con un almacén temporal de residuos.</p>

<p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	
<p>Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se establecerán la prohibición de disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.</p>

Derivado de lo descrito, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA).*

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 Octubre de 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; 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.

Tabla 17. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental vinculantes al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental:</p>	<p>El área donde se pretende desarrollar el proyecto se observa vegetación de tipo Matorral sarcocaulé, conforme la caracterización de la vegetación que se realizó a partir de los levantamientos de campo. Derivado de lo anterior, y toda vez</p>

<p>-Fracción O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, 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;</p> <p>- Fracción Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:</p> <p>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</p>	<p>que la superficie afectada es de 5,620.31 m², se presentará este estudio ante la SEMARNAT.</p> <p>Asimismo, el proyecto consiste en la construcción de condominios dentro de un ecosistema costero,.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>La Promovente presenta a la SEMARNAT este estudio en su modalidad particular para el Proyecto.</p>

La Promovente mediante presentación de los estudios descritos en la tabla anterior ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dará cumplimiento a lo establecidos y aplicable en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

- **Ley General de Vida Silvestre**

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000 con la última reforma publicada el 19 de enero de 2018, es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida

silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 18. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el desarrollo del Proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>La Promovente elaborará y aplicará las medidas necesarias para la reubicación de especies de fauna silvestre en caso de ser necesario, e incluirá actividades que disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta las características de cada especie. Medidas plasmadas dentro del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre que se desarrollo para el presente proyecto.</p>

- **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre**

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla 19. Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 56. La importación, exportación y reexportación de material biológico de especies incluidas en los apéndices de CITES, se sujetará a lo señalado en dicha Convención.</p>	<p>Con el fin de conservar la diversidad biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio CITES; durante el desarrollo del Proyecto se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, en el que se contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie que se encuentra dentro del área del Proyecto y en la zona de influencia (aun las que no se encuentren en el CITES). Asimismo, se dará cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la Convención, pese que el mismo, no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna.</p>

- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) fue publicada el 05 de junio de 2018, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción,

ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 20. Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p>	<p>El Promovente presentará el estudio correspondiente para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>
<p>Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>	<p>La Promovente efectuará y acreditará el depósito ante el Fondo, por el concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que se establezcan en el Reglamento.</p>

- **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

El Reglamento de la LGDFS, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020, y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos del país, así como su conservación, protección y restauración.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <p>A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. 	<p>La promovente presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la solicitud de cambio de uso de suelo y el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
<p>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; 	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;</p> <p>VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;</p> <p>VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p>VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;</p> <p>X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;</p> <p>XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p>XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p>XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y</p> <p>XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.</p>	
<p>Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.</p>	<p>La promovente pagará el monto de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo a que se refiere el artículo 118 de la Ley, de acuerdo a lo que determine la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p>

- **Ley de Aguas Nacionales**

La Ley de Aguas Nacionales, publicada el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 24 de marzo de 2016, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 22. Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables durante la ejecución del Proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p> <p>El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.</p>	<p>Durante la etapa de operación y mantenimiento, el Proyecto efectuará descargas de agua al drenaje municipal, por lo que se solicitará y obtendrá el permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua".</p> <p>Asimismo, durante la construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.</p>
<p>Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.</p>	
<p>Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.</p>	

Derivado de lo anterior, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley de Aguas Nacionales.*

- **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, y su última reforma el 25 de octubre de 2014, define las condiciones para la gestión de las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de los recursos hidrológicos.

Tabla 23. Artículos del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales aplicables al desarrollo del Proyecto y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>Durante la operación, el Proyecto tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales al sistema de drenaje municipal, por lo que se solicitará y obtendrá el permiso de descarga expedido por la autoridad competente, cumpliendo con los parámetros de descarga establecidos en dicho permiso o apegándose a la Norma correspondiente.</p> <p>Asimismo, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles durante el desarrollo del Proyecto, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.</p>
<p>Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto la Promovente implementará procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para evitar contaminación del agua superficial o subterránea.</p>

Derivado de lo anterior, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.*

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (en adelante LGPGIR), tiene como objetivo garantizar que toda persona tenga derecho a un medio ambiente adecuado, al propiciar el desarrollo sustentable a través de: la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos; reconociendo tres tipos de residuos generales: los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial.

En este sentido, la legislación establece los lineamientos que deberán ser acatados por todos aquellos que realicen actividades que potencialmente generen residuos de cualquier tipo. En la Tabla 24 se mencionan los Artículos de la LGPGIR aplicables al Proyecto.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos. El cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal de los residuos y transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas que incluirá el Plan son los siguientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial ● Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	
<p>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. [...]</p>	
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. [...]</p>	

Derivado de lo anterior, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2016. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla 25. Vinculación del proyecto de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.</p>	<p>El Proyecto contempla el desarrollo de acciones internas dirigidas al manejo de residuos generados durante la preparación del sitio.</p>
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...]</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Artículo 36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.</p>	<p>El Proyecto realizará la identificación de los residuos conforme a este artículo y se identificaran los residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SENARNAT-2005 y su compatibilidad con la NOM-053-SEMARNAT y así garantizar un manejo adecuado de los residuos.</p>
<p>Artículo 37.- La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo. [...]</p>	
<p>Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:</p>	<p>Solo en caso de ser necesario el promovente se registrará como generador de residuos peligrosos ante la secretaría y cumplirá con las disposiciones que esta requiera.</p>
<p>Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. [...]</p>	<p>En caso de algún derrame o infiltración por el manejo de residuos peligrosos el promovente realizara las acciones de limpieza establecidas en el programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales.</p>

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, [...]

Derivado de lo anterior, podemos concluir que *el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

3.5.3 Tratados Internacionales

- **Convenios sobre la Diversidad Biológica**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional cuyo objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Quedo listo para firma el 5 de junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra celebrada en Rio de Janeiro y entro en vigor el 29 de diciembre de 1993. Es considerado constantemente como el principal instrumento internacional para el desarrollo sostenible.

Los objetivos del presente convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante un acceso adecuado a esos recursos.

En el artículo 6 del CDB se establece que: “Cada parte contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

- a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y
- b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Por lo cual, es obligación de las partes elaborar planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del convenio. México ha cumplido, ya que a través de la CONABIO y otros sectores sociales desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, la cual es el conjunto de acciones, objetivos, líneas y estrategias enunciadas por los representantes de los diversos sectores para conservar y preservar la diversidad biológica de nuestro país a partir de las cuatro líneas estratégicas en las que se concentran los pasos a seguir:

- Protección y conservación
- Valoración de la biodiversidad
- Conocimiento y manejo de la información
- Diversificación del uso

Para contribuir con la Estrategia Nacional sobre Diversidad de México, el proyecto contempla la implementación previa a cualquier actividad de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre enfocado a mitigar el impacto que se tendrá como la comunidad vegetal que se distribuye en el sitio, poniendo especial énfasis en aquellas especies que se encuentren bajo algún estatus de protección. De igual forma, se elaborará e implementará un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, enfocado en aquellas especies identificadas con baja capacidad de desplazamiento, así como aquellas que se encuentren bajo algún estatus de protección.

Capítulo 14.- Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso. Cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

- a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.
- b) Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

Para cumplir con lo establecido en este artículo, en el presente estudio se proponen una serie de medidas para evitar y reducir al máximo los impactos generados por el proyecto y que permitan dar cumplimiento a los procedimientos establecidos por la SEMARNAT.

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres**

La CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, tiene como finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten:

Apéndices I y II

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. La Conferencia de las Partes (CoP), que es el órgano supremo de adopción de decisiones de la Convención y está integrada por todas sus Partes, ha aprobado la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17), en la que se enuncian una serie de criterios biológicos y comerciales para ayudar a determinar si una especie debería incluirse en el Apéndice I o II. En cada reunión ordinaria de la CoP, las Partes presentan propuestas basadas en esos criterios para enmendar estos dos Apéndices. Estas propuestas de enmienda se examinan y se someten a votación. Asimismo, la Convención prevé lo necesario para adoptar enmiendas mediante el procedimiento de votación por correspondencia entre reuniones ordinarias de la CoP (Párrafo 2 del Artículo XV de la Convención), pese a que apenas se recurre a este procedimiento.

En el Apéndice III se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.

Sólo podrá importarse o exportarse (o reexportarse) un espécimen de una especie incluida en los Apéndices de la CITES si se ha obtenido el documento apropiado y se ha presentado al despacho de aduanas en un puerto de entrada o salida. Aunque los requisitos pueden variar de un país a otro y es aconsejable consultar las legislaciones nacionales que pueden ser más estrictas.

En México existen tres autoridades para la CITES: Auditoría Administrativa representada por la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), la Autoridad Científica por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Autoridad de Aplicación de Ley por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

Aunque el proyecto no contempla actividades relacionadas a la exportación ni importación de flora y fauna silvestre, el proyecto contempla la implementación previa a cualquier actividad de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre enfocado a mitigar el impacto que se tendrá como la comunidad vegetal que se distribuye en el sitio, poniendo especial énfasis en aquellas especies que se encuentren bajo algún estatus de protección. De igual forma, se elaborará e implementará un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, enfocado en aquellas especies identificadas con baja capacidad de desplazamiento, así como aquellas que se encuentren bajo algún estatus de protección.

- **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible**

Fue adoptada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada del 25 al 27 de septiembre de 2015, como resultado de un largo y complejo periodo de negociaciones entre los Estados miembros de esta organización.

Es un plan de acción a largo plazo que contempla enfoques transversales para la integridad de las políticas de desarrollo respecto a las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, económico y ambiental). En sus 17 objetivos y 169 metas plantea la necesidad de fortalecer el estado de Derecho, la transparencia, la rendición de cuentas y la participación social para promover el desarrollo de todas las personas.

Estos objetivos son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, tanto a nivel nacional como local. Gracias a su visión a largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación. En este caso nos interesa resaltar los objetivos 13 y 15, ya que se encuentran relacionados con los impactos estimados de las actividades a desarrollar en el proyecto. Se citan a continuación:

13.- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

15.- Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

La implementación de este proyecto contribuirá al cumplimiento de los Objetivos 13 y 15, ya que como las disposiciones aplicables en la materia lo señalan, se solicitarán las autorizaciones correspondientes, de manera que se establecerán y llevarán a cabo las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental que sean pertinentes, tomando en cuenta las problemáticas planteadas, promoviendo así el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental

En los estudios de impacto ambiental debe evitarse describir al ambiente de manera fraccionada, describiendo sus diferentes componentes (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc.) de forma inconexa. Por lo que el Sistema Ambiental (SA) *“debe delimitarse analítica y gráficamente considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo”*.

De acuerdo con la SEMARNAT, para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente). Bajo dicho precepto, se trabajó sobre el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3).

Al proyectar la ubicación del proyecto con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) se observa que la poligonal del proyecto se encuentra ubicada dentro de la UGA T-15 (Figura 24), a la cual le corresponde una *Vocación del Suelo* de “Turismo y Conservación de Baja Densidad y poca demanda al ambiente”.

Por lo tanto, para establecer los límites del SA se tomaron como referencia los límites de la UGA T-15, dando como resultado la configuración final que se muestra en la Figura 25.

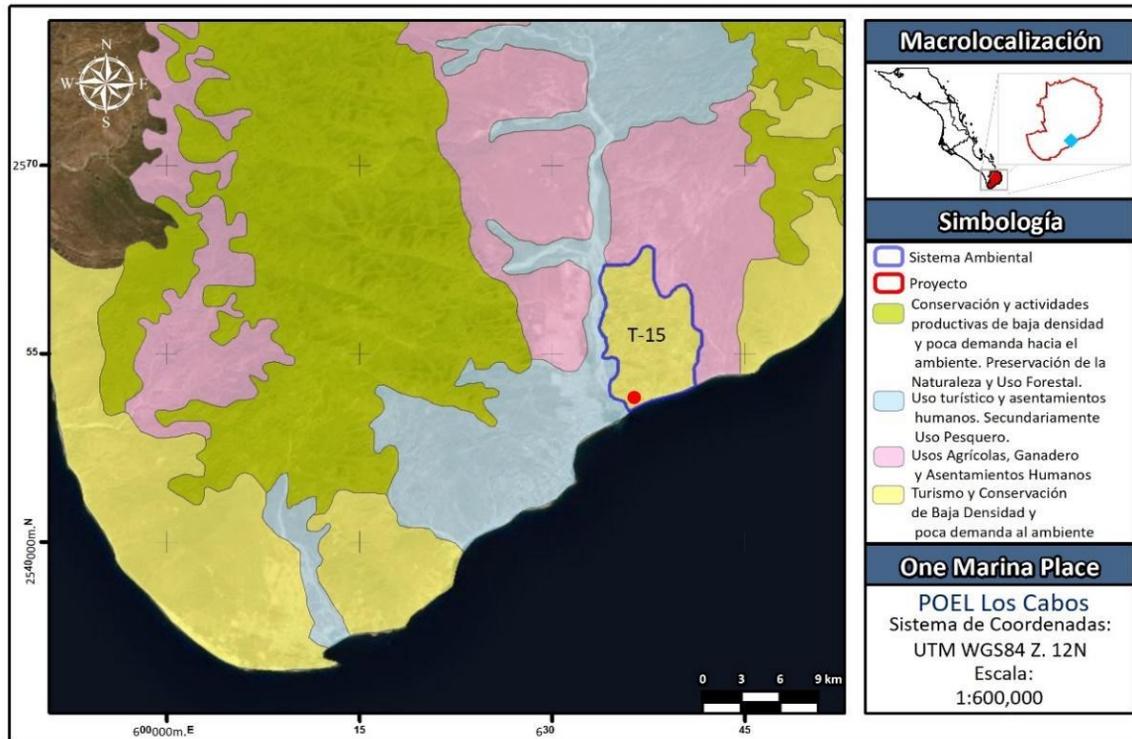


Figura 24. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de Agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3).

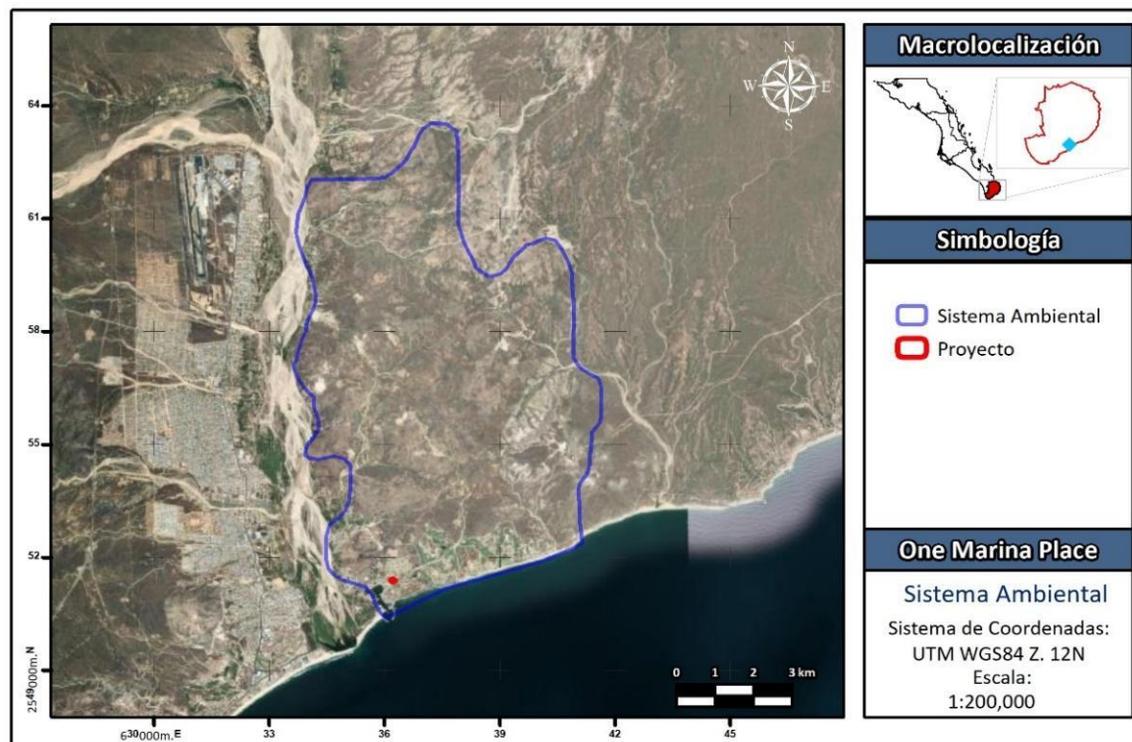


Figura 25. Configuración del SA delimitado para el presente estudio.

4.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

4.2.1 Aspectos Abióticos

- **Clima**

En el estado de Baja California Sur predominan los climas secos, manifestándose en 95.55 % de su territorio; mientras que los templados solo se presentan al sureste de la entidad, cubriendo 0.9 % de la superficie (CONAFOR, 2015). En la Figura 26 se puede observar que de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA se identifican 2 unidades climáticas: tipo BW(h')w muy árido cálido, con régimen de lluvias en verano, en el que la precipitación invernal es del 5% al 10.2% del total de la lluvia anual, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C, en este tipo de clima se sitúa el proyecto; al BW(h')hw(x') muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C (CONAGUA, 2010).

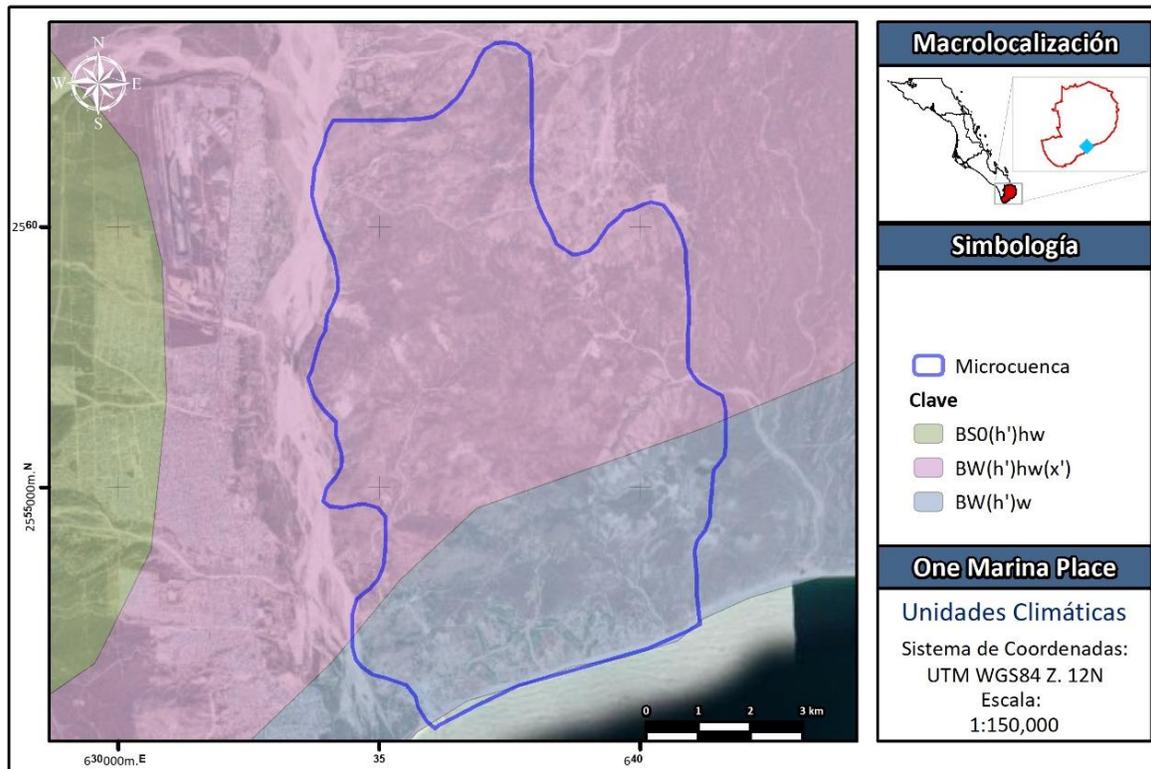


Figura 26. Unidades climáticas identificadas dentro del SA.

- **Temperatura**

A partir de las normales climatológicas calculadas para la estación 3056 San José del Cabo, operada por la CONAGUA para el período de 1981-2010, se determinó la temperatura medio anual la cual fue de 24.2 °C, con un máximo promedio de 31.1 °C y una mínima de 17.3 °C.

En relación a los promedios mensuales de temperatura, se encontró que agosto fue el mes que registró la mayor temperatura con un valor promedio de 29.4° C . Mientras que la tempera más baja se registró en el mes de Enero con un valor promedio de 18.9 °C, (Figura 27).

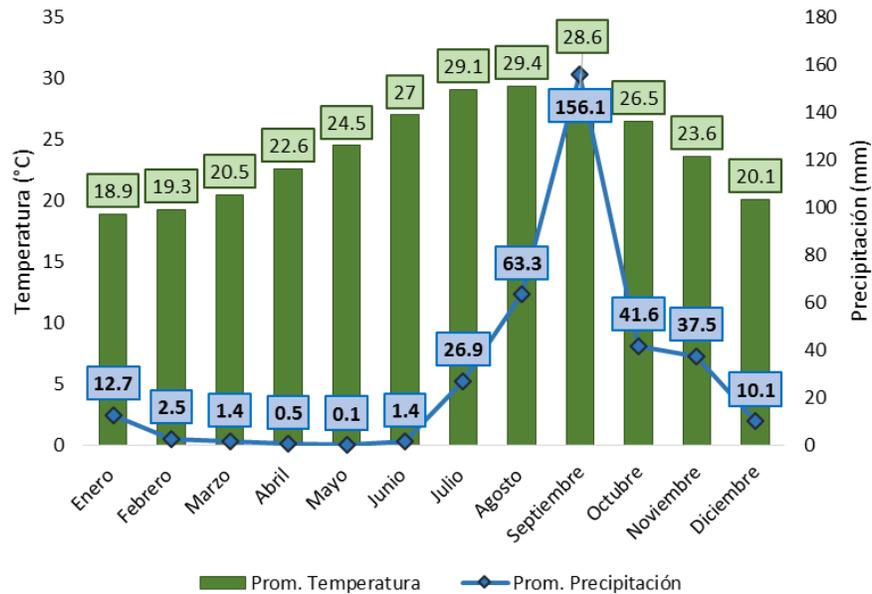


Figura 27. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA 3056 San José del Cabo, ubicada en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, calculados para el periodo 1981-2010.

La temperatura es una característica distintiva para este tipo de regiones, las cuales están marcadas por las estaciones del año. Los valores más altos se registran en las estaciones de verano y otoño con valores máximos de 34.4°C a 32.8 °C respectivamente. Mientras que las estaciones más frías son en invierno y primavera con valores mínimos de 11.9 y 14.8 respectivamente (Figura 28).

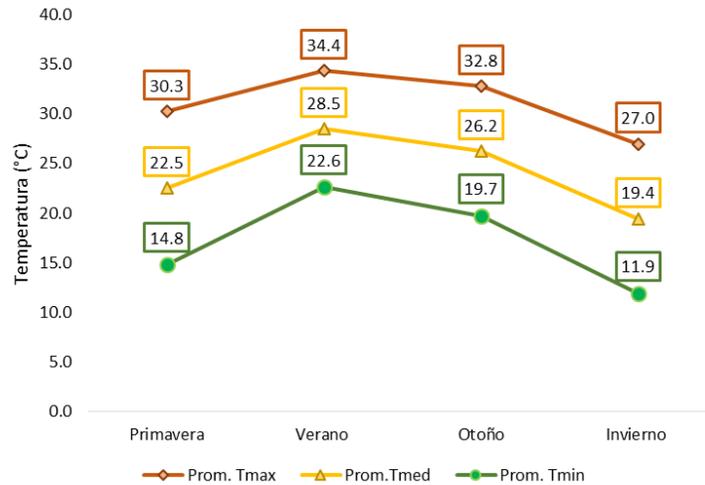


Figura 28. Registros de Temperatura máximos, mínimos y media por estación del año de la estación climatológica.

- **Precipitación**

En relación a los datos obtenidos por la estación climatológica: San José del Cabo 3056, ubicada en el municipio de Los Cabos; para el periodo 1981-2010, la precipitación media anual en el sitio correspondió a 357.1 mm. La precipitación mínima fue de 0.1 mm que correspondió al mes de Mayo y la precipitación máxima fue de 156.1 mm registrada en el mes de Septiembre (Figura 29). Los valores de precipitación más altos se registraron en los meses de huracanes, lo cual es característico de esta zona

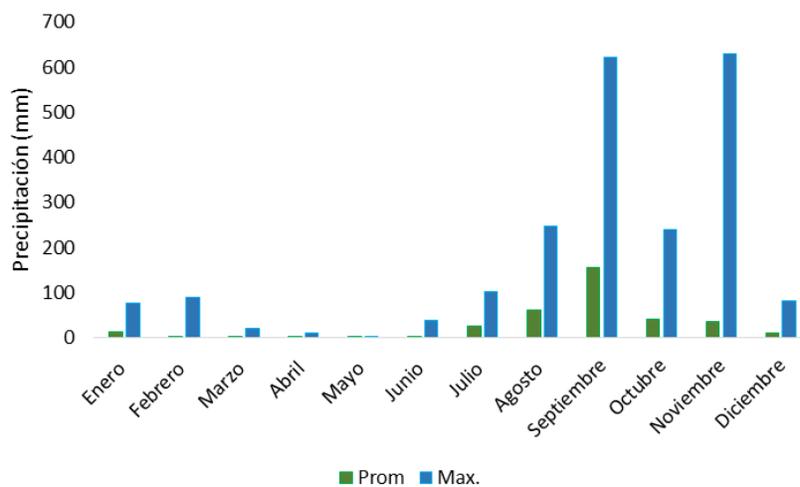


Figura 29. Registros de los valores promedios y máximo de precipitación de la estación climatológica de CONAGUA 3056 San José del Cabo, ubicada en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Calculadas para el periodo 1981-2010.

Existen fenómenos meteorológicos como el huracán Odile, que disparan los registros de precipitación en la región durante cortos periodos de tiempo. En la Tabla 26 se presenta información sobre la precipitación registrada en las estaciones del 14 al 16 de septiembre de 2014, proporcionadas por la Oficina Regional de la CONAGUA de Baja California Sur; los registros de precipitación se toman cada 24 h, medidos a partir de las 7 h del día anterior. Se puede observar que los valores mayores de precipitación acumulados en 24 h del 14 al 15 de septiembre fueron reportados en las estaciones de San Francisco de la Sierra, El Crucero, Agua de San Antonio, San Lázaro y Caduaño con precipitaciones de 360, 354.2, 407, 360 y 280 mm.

En la Tabla 26, se presenta la precipitación acumulada cada 24 h para los días del 14 al 16 septiembre de 2014, así como la precipitación acumulada debida al huracán Odile durante esos días (Figura 30). A pesar de la intensidad del huracán y de los pronósticos iniciales de grandes precipitaciones, Odile no ha sido de los más severos, como los huracanes Pauline en 1997, Roxanne en 1995 o Gilbert en 1988. No obstante, se alcanzó una lluvia máxima en 24 h de aproximadamente 280 y 360 mm en las estaciones de San Lázaro y Caduaño, respectivamente, ambas localizadas en Los Cabos. Como se presentará en el capítulo 5 de este trabajo, cerca de la estación Caduaño también ocurrió el colapso del puente del mismo nombre (UNAM,2015).

Tabla 26. Datos de precipitación en estaciones meteorológicas del SMN causados por Odile, (UNAM,2015).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	DEL 14 AL 15	DEL 15 AL 16	ACUMULADO (mm)
		DE SEPTIEMBRE (mm)	DE SEPTIEMBRE (mm)	
SAN BRUNO	MULEGÉ		128.0	128.0
SANTA AGUEDA	MULEGÉ		238.0	238.0
SAN JOSÉ DE MAGDALENA	MULEGÉ		358.0	358.0
SAN FRANCISCO DE LA SIERRA	MULEGÉ	360.0	180.0	540.0
SANTA MARTHA	MULEGÉ		247.0	247.0
SAN ANTONIO NORTE	LORETO		266.0	266.0
LIGUI	LORETO	98.0	108.0	206.0
SAN JAVIER	LORETO		490.0	490.0
CIUDAD INSURGENTES	COMONDÚ		64.5	64.5
JOSEFA ORTIZ DE DOMÍNGUEZ	COMONDÚ		77.0	77.0
LEY FEDERAL DE AGUAS No. 4	COMONDÚ		94.5	94.5
LEY FEDERAL DE AGUAS No. 5	COMONDÚ		94.5	94.5
EL IHUAIL	COMONDÚ		123.0	123.0
BENITO JUÁREZ	COMONDÚ		116.0	116.0
VILLA MORELOS	COMONDÚ		96.0	96.0
SAN RAMÓN	COMONDÚ		280.0	280.0
LOS CERRITOS	COMONDÚ		130.0	130.0
SAN IGNACIO DE LOS ROMERO	COMONDÚ	26.0	139.0	165.0
SANTA INÉS	LA PAZ	150.0	0.0	150.0
EL PESCADERO	LA PAZ	180.0	10.0	190.0
LAGUNILLAS	LA PAZ	127.0	0.0	127.0
ALFREDO V. BONFIL	LA PAZ	144.0	34.0	178.0
LAS POCITAS	LA PAZ		140.0	140.0
SANTA RITA	LA PAZ		43.0	43.0
SANTA FE	LA PAZ	84.0	15.0	99.0
SAN JACINTO	LA PAZ	200.0	5.0	205.0
EL TRIUNFO	LA PAZ	248.0		248.0
SAN PEDRO	LA PAZ	180.0		180.0
LOS ROBLES	LA PAZ	107.3		107.3
BUENA VISTA SUR	LA PAZ	110.0		110.0
EL CAJONCITO	LA PAZ	102.0		102.0
LA MUELA	LA PAZ	185.0	6.0	191.0
EL CARRIZAL	LA PAZ	130.0	0.0	130.0
EL CRUCERO	LA PAZ	354.2		354.2
PLUTARCO ELÍAS CALLES	LA PAZ	118.0	2.0	120.0
EL QUEMADO	LA PAZ	111.7		111.7
AGUA DE SAN ANTONIO	LA PAZ	407.0	21.0	428.0
VALLE PERDIDO	LA PAZ	239.0		239.0
LOS DIVISADEROS	LA PAZ	130.0	23.0	153.0
EL CIRUELITO	LA PAZ	97.0	41.5	138.5
LA HIGUERILLA	LA PAZ	130.0	45.0	175.0
LA PALMILLITA	LA PAZ	125.0		125.0
LA CANDELARIA	LOS CABOS	150.0	28.0	178.0
SAN LÁZARO	LOS CABOS	360.0		360.0
SANTA ANITA	LOS CABOS	*203.0	27.0	533.0
CADUAÑO	LOS CABOS	280.0	24.0	304.0
BOCA DEL SALADO	LOS CABOS	100.0	6.0	106.0
LAS BARRACAS	LOS CABOS	114.0	26.0	140.0
LAS CUEVAS	LOS CABOS	100.0	12.0	112.0

*Acorde con la Dirección Local de Baja California Sur se reporta que en la estación Santa Anita del 13 al 14 de septiembre había una precipitación de 303 mm, por lo que el valor acumulado para el evento de Odile es de 533 mm

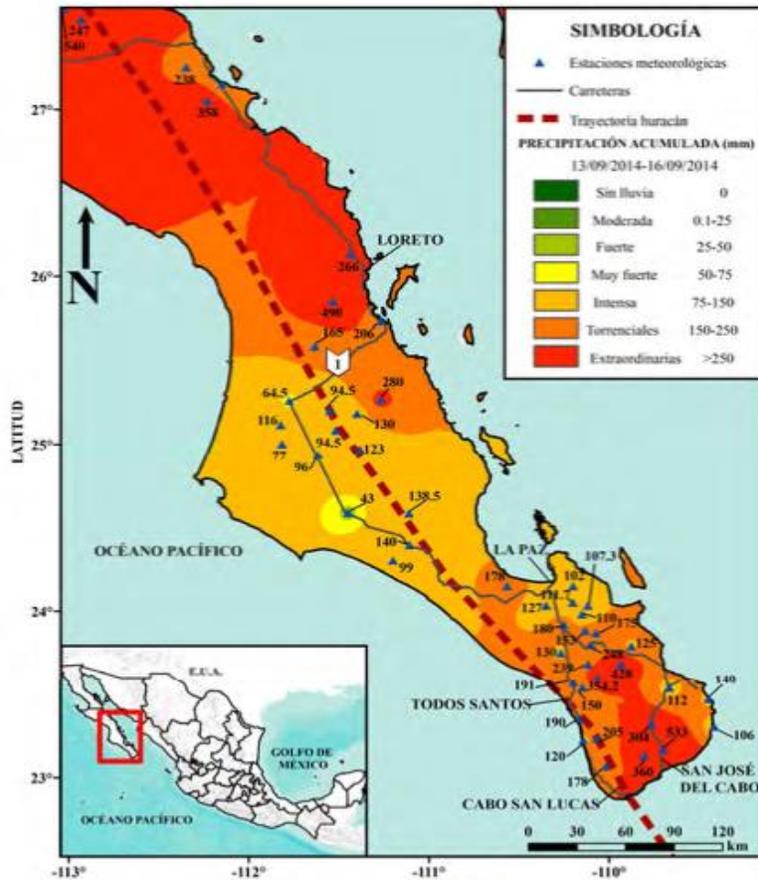


Figura 30. Precipitación acumulada debida al huracán Odile, (UNAM,2015).

- **Dirección y velocidad del viento**

En términos generales, el viento en la península de Baja California tiene un comportamiento estacional bien marcado, producto de los cambios estacionales de los centros de presión atmosférica. Durante otoño, invierno y primavera el viento tiene una dirección del NW con una velocidad de 8 a 12 m/s, mientras que en verano tiene una dirección de SE con una velocidad promedio de 5 m/s (Lavín y Marinone, 2003).

Los vientos dominantes en las costas de San José del Cabo son en primavera, provenientes del oeste y sur; en verano del sur y suroeste; en otoño del noroeste y en invierno del norte y noreste, con un promedio de 10 a 15 nudos. Esta condición puede verse modificada por el paso de ondas tropicales, sistemas de baja presión y ciclones tropicales.

Para la caracterización de la dirección y velocidad del viento se toman como referencia los datos registrados por Trasviña y colaboradores (2012) en el área de Cabo Pulmo. Aunque estos datos corresponden a un área diferente al sitio donde se encuentra el Sistema Ambiental del presente proyecto, se considera que los datos registrados por estos autores son representativos para la parte sur de la península de Baja California. En la Figura 31 se presentan las rosas de viento para junio de 2011 a febrero de 2012.

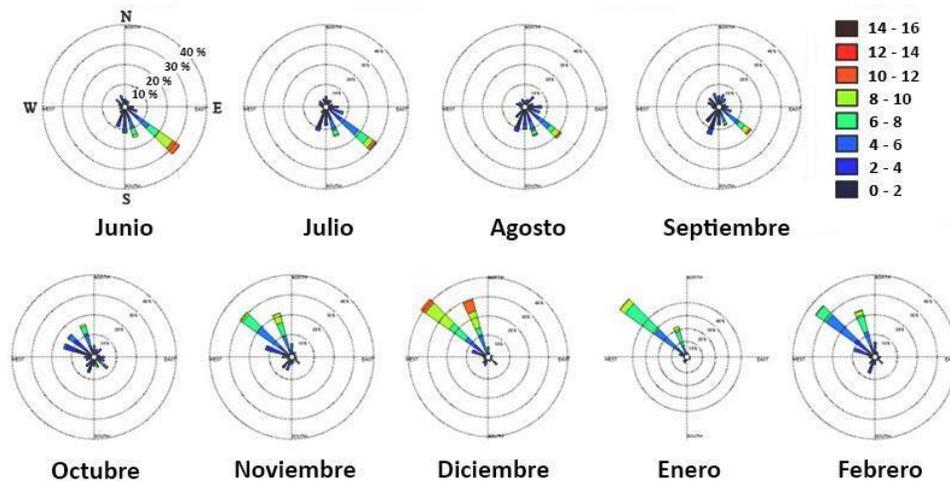


Figura 31. Rosas de los vientos de junio de 2011 a febrero de 2012. El mes de enero de 2012 presenta una alta frecuencia de vientos del noroeste (>50 %) y por eso los círculos concéntricos son más chicos (Tomado y modificado de Trasviña et al., 2012).

Como se observa en la figura anterior, entre junio y septiembre la dirección dominante del viento es del SE, las intensidades más frecuentes son entre 4 y 10 m/s, y en pocas ocasiones alcanzan 12 m/s. A partir de octubre se observa un cambio de la dirección dominante del viento y a partir de noviembre dominan los vientos del NW. En octubre las intensidades son bajas, siempre menores a 10 m/s, pero de noviembre en adelante hay muchos días en que se alcanzan los 10 m/s y es más común que se registren 12 m/s. Derivado del análisis de las rosas de viento, se destaca la clara dominancia de los patrones estacionales de gran escala sobre las brisas locales, coincidente con el patrón estacional de vientos mencionado por Lavín y Marinone (2003).

La velocidad regional de ráfaga del viento, V_r , es la velocidad máxima que puede ser excedida en un cierto periodo de retorno, T , en años, en una zona o región determinada del país.

La velocidad regional de ráfaga, V_r , en km/h, se determina tomando en consideración tanto la importancia de la estructura como la localización geográfica de su sitio de desplante, a continuación, se muestran modelos elaborados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en su “Manual de Diseño de Obras Civiles Diseño por Viento”, representando mapas de isotacas para tiempos de retorno de 10 y 50 años (Figura 32 y Figura 33).

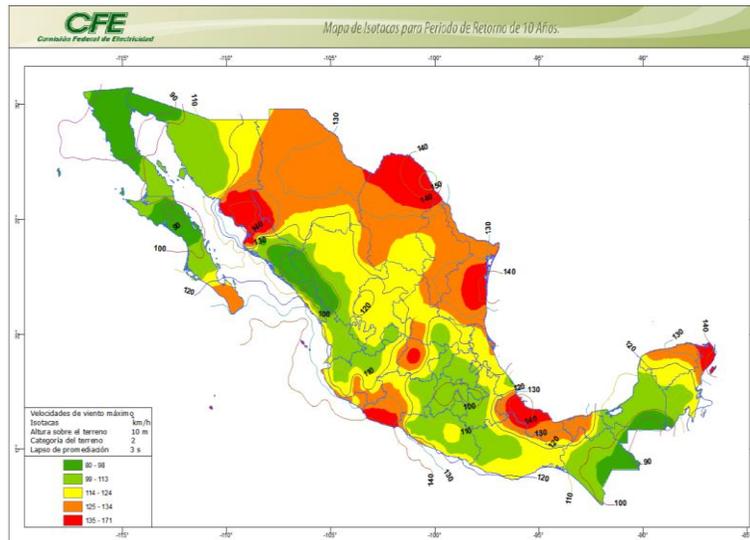


Figura 32. Mapa de isotacas para velocidades regionales con periodo de retoro de 10 años, para la región donde se sitúa el área de estudio se tienen intervalos de ráfaga de 135-171 km/h, (CFE,2008).

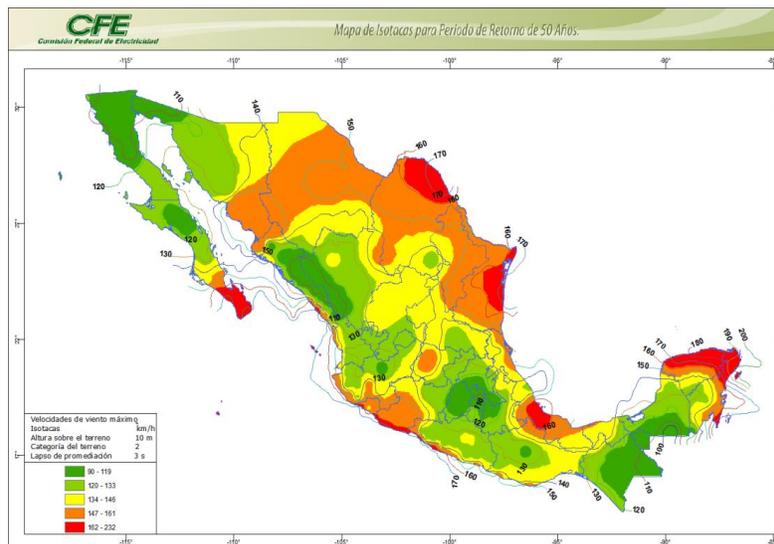


Figura 33. Mapa de isotacas para velocidades regionales con periodo de retorno de 50 años, para la región donde se sitúa el área de estudio se tienen intervalos de ráfaga de 162-232 km/h, (CFE,2018).

- **Ciclones tropicales**

Baja California Sur es el estado del Pacífico Mexicano con mayor incidencia de ciclones tropicales. Cada año arriba a la entidad, en promedio, un ciclón tropical y 2 se acercan a menos de 300 km. Entre 1966 y 2010, 39 ciclones han arribado a la entidad, 20 de los cuales han llegado en septiembre. En cuanto a la categoría con que arriban, predomina la categoría 1, seguido de tormentas tropicales y depresiones tropicales, durante ese periodo no llegó a tocar tierra en la entidad ningún ciclón de categoría 4 o 5 (Figura 34) (Romero-Vadillo y Romero-Vadillo, sin año).

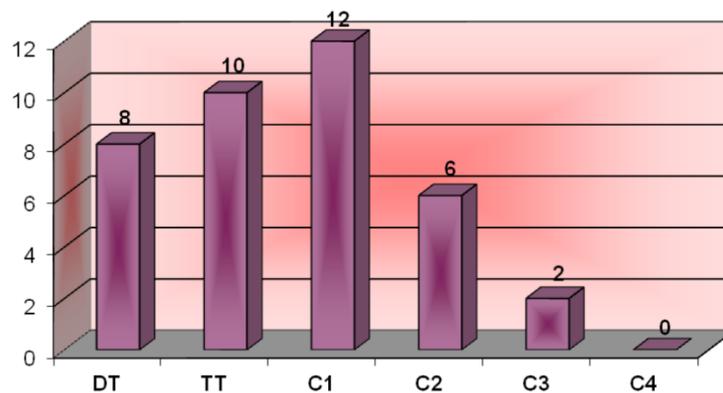


Figura 34. Número de ciclones tropicales que tocaron tierra en Baja California Sur, durante el periodo 1966 – 2010, de acuerdo a la categoría con que arribaron en la escala Saffir-Simpson. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; C1: Categoría 1; C2: Categoría 2; C3: Categoría 3; C4: Categoría 4 (Tomado de Romero Vadillo y Romero Vadillo, sin año).

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Baja California Sur es una entidad altamente expuesta a huracanes, ya que es el estado con mayor extensión de litoral (1,493 Km). En Baja California Sur, la temporada de huracanes y tormentas tropicales inicia en la primera quincena del mes de mayo y finaliza a principios de noviembre, siendo los meses de agosto, septiembre y octubre cuando se presenta la mayor ocurrencia.

En la Figura 35 se muestra la distribución espacial de las trayectorias de las tormentas y ciclones tropicales del Pacífico Este durante el periodo de 1949 – 2000, se observa que la región con mayor presencia de estos fenómenos meteorológicos se encuentra entre los 105° y 110° W, y los 15° y los 20° N a una distancia aproximada de 400 km de las costas de México. Los ciclones tropicales que afectan las costas del sur de Baja California se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el W o NW, sin embargo, muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California. De acuerdo con Romero-Vadillo (2003) sólo

cerca del 22% de los ciclones tropicales que se llegan a formar afectan las costas del sur de la península de Baja California.

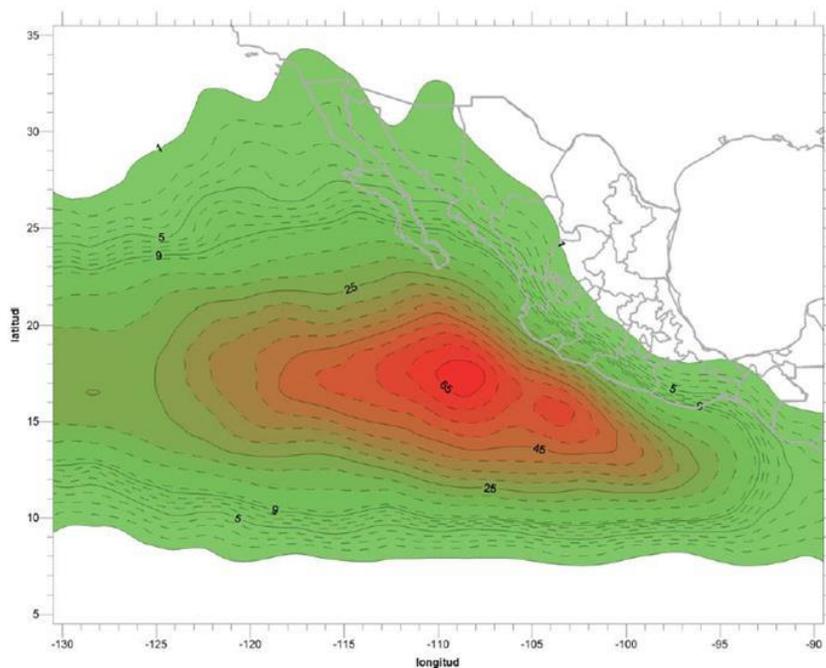


Figura 35. Distribución del número de tormentas tropicales y huracanes para el Pacífico nororiental de 1949 a 2000.

○ Temporada ciclónica 2014 en la cuenca del Pacífico

Así mismo, es de destacar la temporada ciclónica del 2014, pues ha sido una de las más importantes en los últimos años para la entidad. De manera general, la actividad registrada en la temporada 2014 fue muy alta, con 20 tormentas tropicales formadas, 14 de las cuales se convirtieron en huracanes y 8 alcanzaron la categoría de huracán mayor. La actividad observada durante este año estuvo muy arriba de la media registrada (durante el periodo 1981-2010) con 15 tormentas con nombre, 8 huracanes y 4 huracanes mayores.

En la Figura 36, se observa que, de los fenómenos meteorológicos formados durante la temporada, sólo un huracán tocó tierra en la parte sur de la península de Baja California. Dicho fenómeno corresponde al huracán Odile, el cual fue de gran trascendencia ya que se le considera como el huracán más destructivo en la historia de la península de Baja California, causando daños por encima de los 12 mil millones de pesos. El ojo del huracán tocó tierra a 10 km al este de Cabo San Lucas como categoría 3 en la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 205 km/h, rachas de 250

km/h. La fricción con el terreno y el choque de las amplias bandas nubosas del huracán con la parte sur de la península de Baja California y con la costa de Sinaloa, Nayarit y Jalisco, disminuyeron la fuerza del huracán hasta categoría 2, con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 195 km/h, fuerza con la que impactó a la ciudad de La Paz.

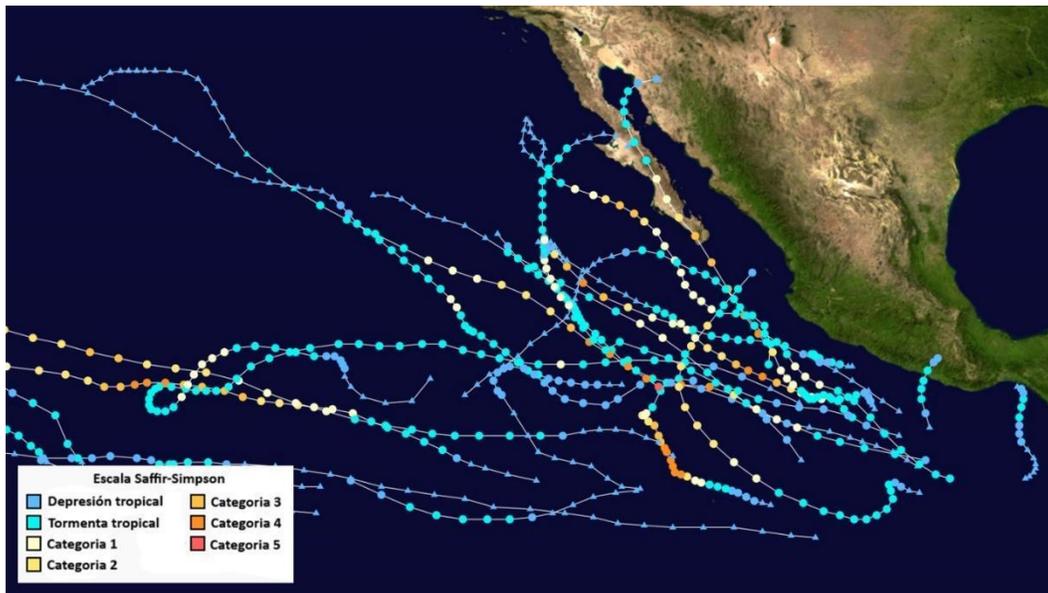


Figura 36. Trayectorias de la actividad ciclónica de la temporada 2014 en la cuenca del Pacífico Oriental.

○ Huracán Odile

El evento más importante de la temporada 2016 corresponde al Huracán Odile, el cual causó una amplia destrucción en su trayectoria por todo el eje de Baja California Sur (Figura 37), derrumbando gran cantidad de árboles, así como torres y postes de luz, causando importantes daños a la infraestructura eléctrica de la región debido las fuertes rachas de viento que generó (Figura 38). También se presentaron severos daños estructurales a edificios y casas (Figura 39). Las lluvias e inundaciones intensas que se presentaron a lo largo de la península causaron destrucciones de puentes e inundaciones de carreteras, provocando importantes problemas de comunicación. Más del 90% de la población de Baja California Sur se quedó sin electricidad y muchas de las comunidades rurales se quedaron totalmente aisladas (UNAM,2015).

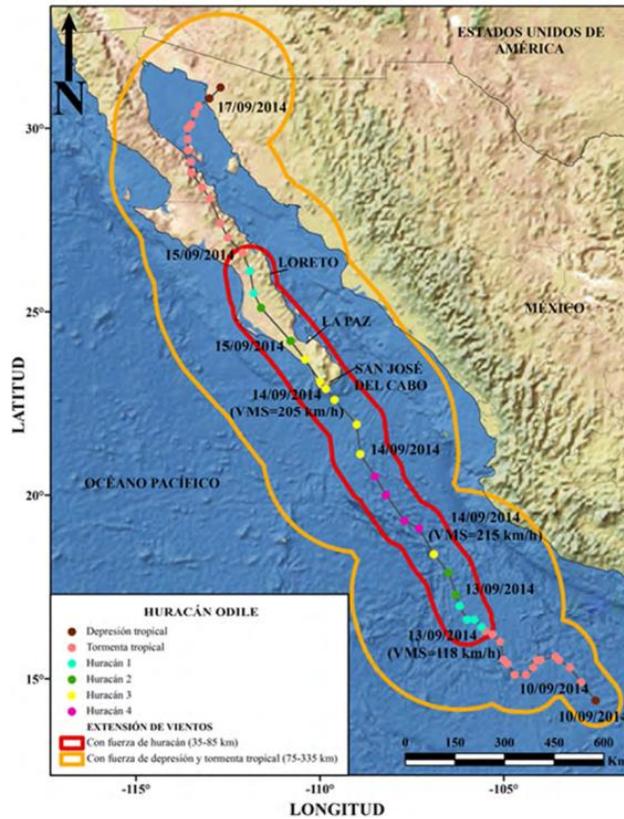


Figura 37. Trayectoria final del Huracán Odile, (UNAM,2015).

Este evento ha sido uno de los huracanes con velocidades de viento en tierra más intensos que han golpeado la península de Baja California, anteriormente había sido Olivia en 1967, lo que produjo severos daños a edificaciones e infraestructura, donde las afectaciones económicas graves se concentraron principalmente en el sector turístico pero en un tiempo pequeño de tiempo, por lo que su impacto sobre la economía nacional fue limitado; sin embargo, el impacto sobre la economía local fue muy grande, debido a los daños causados en las principales ciudades (Figura 39).

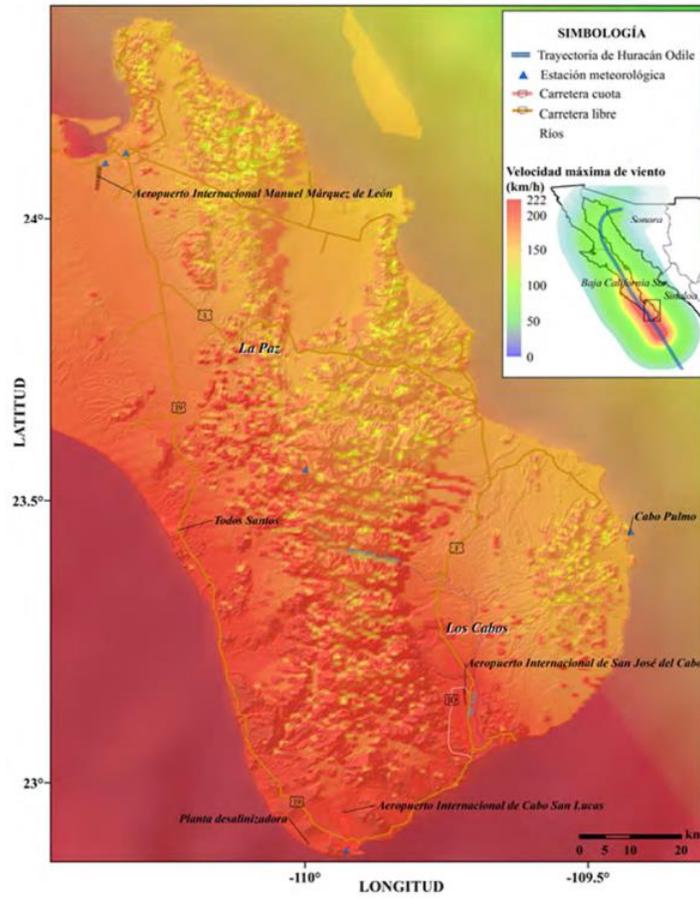


Figura 38. Mapa de estimación de velocidades máximas de ráfaga de 3s, debido al huracán Odile, obtenido a partir de un modelo de simulación de vientos huracanados, (UNAM,2015).

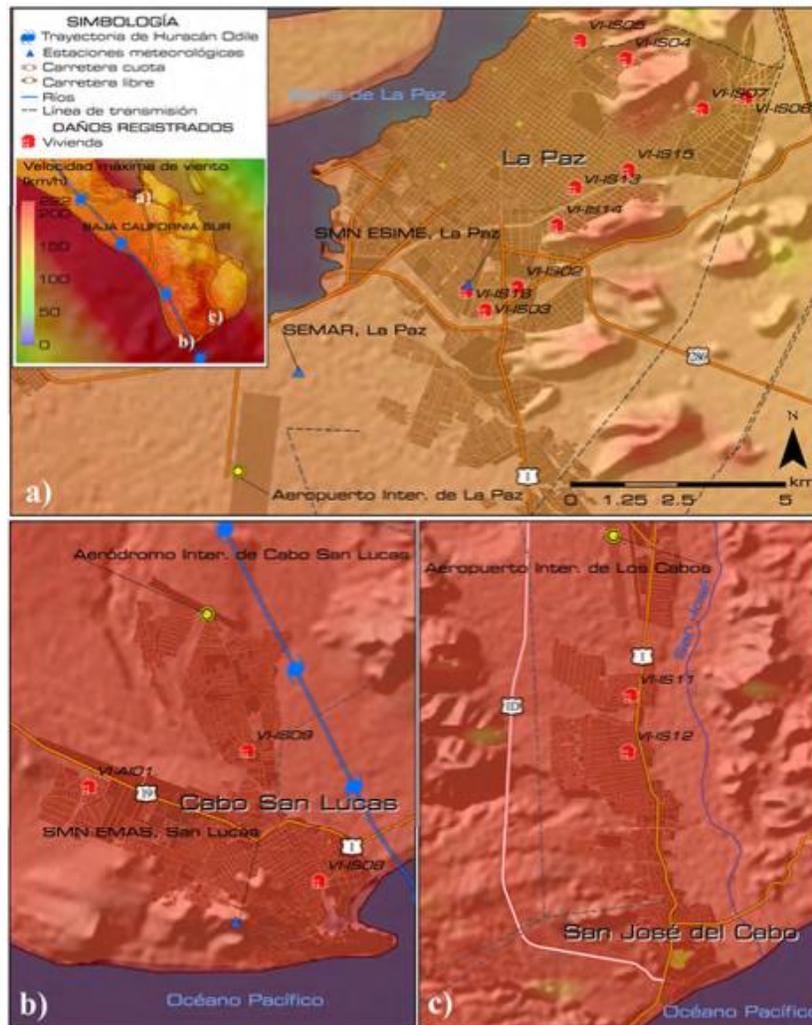


Figura 39. Sitios donde se cuenta con información de daños a vivienda por huracán Odile, (UNAM.2015).

o **Temporada ciclónica 2017 en la cuenca del Pacífico**

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, en el Océano Pacífico se registraron 20 fenómenos: las depresiones tropicales 8- E y 11-E, las tormentas tropicales Adrián, Beatriz, Calvin, Greg, Jova, Lidia, Pilar, Ramón y Selma; los huracanes categoría 1 Dora, Irwin, Max y Norma; categoría 2, Hilary; categoría 3, Eugene y Otis, y categoría 4, Fernanda y Kenneth. De dichos fenómenos meteorológicos, destaca en importancia para Baja California Sur, la tormenta la tormenta tropical Lidia, la cual impactó en dos ocasiones: la primera en la mañana del 1 de septiembre al este de Puerto Cortés y de Cabo San Lázaro y la segunda en las primeras horas del día siguiente, cerca de Laguna San Ignacio, al noreste de Punta Abrejos. Por ello, a continuación, se presenta un breve resumen de la actividad meteorológica registrada por la CONAGUA para este meteoro.

Tormenta tropical Lidia (30 agosto – 2 septiembre). Inició a partir de la depresión tropical 14E al sur de la Península de Baja California, 265 km al suroeste de Manzanillo, Colima desde el 29 de agosto. Hacia el 30 de agosto se convirtió en tormenta tropical a 290 km al sur-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S., y a 325 km al oeste de Cabo Corrientes, Jal. Avanzó hacia la región de Los Cabos, donde entró a tierra el 1 de septiembre. Sus bandas nubosas cubrieron el sur de Baja California Sur y partes del norte de Sinaloa (Figura 40). Avanzó hacia el norte de Baja California Sur para salir por la zona de Guerrero Negro al 2 de septiembre. Las mayores lluvias las dejó en el sur del estado donde la estación automática de Sierra La Laguna reportó 479.8 mm, mientras que la estación climatológica de Cabo San Lucas reportó 452 mm acumulados entre el 30 de agosto y el 2 de septiembre (Figura 41); en esta última, la cantidad representó el 177% de la lluvia anual de basado en el promedio 1981-2010 (CONAGUA, 2017).

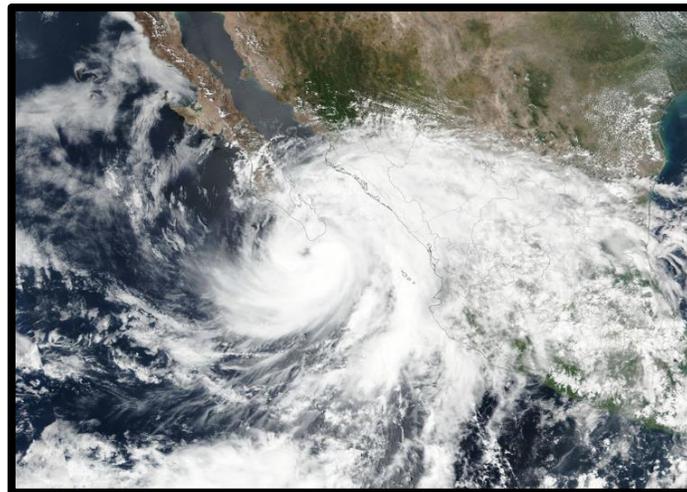


Figura 40. Imagen de satélite de la Tormenta Tropical Lidia. Tomada mediante el instrumento MODIS del Satélite Terra de la NASA (CONAGUA, 2017).

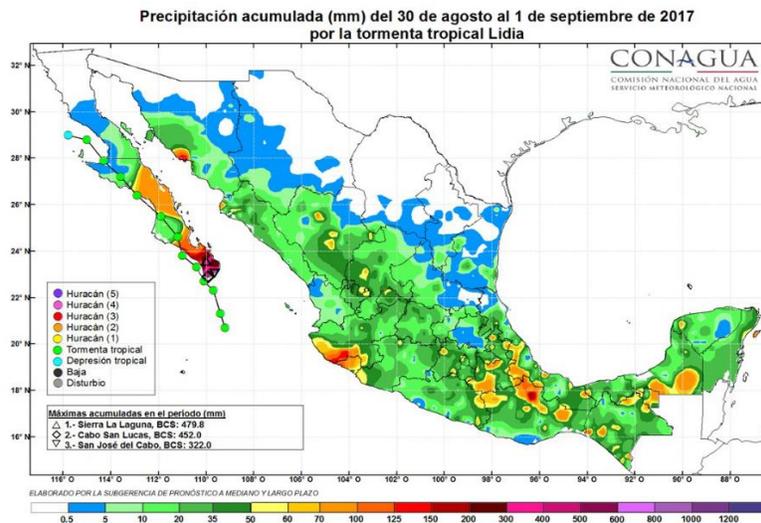


Figura 41. Lluvias acumuladas durante el paso de la tormenta tropical Lidia en Baja California Sur (CONAGUA, 2017).

○ **Temporada ciclónica 2018 en la cuenca del Pacífico**

La temporada de huracanes en el Pacífico de 2018 produjo el valor más alto de la Energía Ciclónica Acumulada (ACE) en el registro de la cuenca del Pacífico Oriental. La temporada marcó como extremadamente activa por encima de lo normal desde que tengan registros confiables desde 1971. A lo largo de la temporada se formaron veintiséis ciclones tropicales, con veintitrés tormentas nombradas en total y 10 huracanes mayores (categoría 3 a mayor de la Escala de huracanes de Saffir-Simpson). Del total de ciclones tropicales formados en la cuenca del Pacífico durante 2018, solamente 4 de ellos impactaron en territorio nacional en el litoral del Pacífico Nororiental (Tabla 27).

Tabla 27. Ciclones tropicales que impactaron en costas nacionales en el Océano Pacífico Nororiental.

Nombre	Categoría	Categoría de Impacto	Hora y Fecha	Lugar de Impacto
Bud	Huracán 4	Tormenta Tropical	23:00 hrs del 14/06/2018	20 km al E de San José del Cabo, BCS
Rosa	Huracán 5	Depresión Tropical	4:30 hrs del 2/10/2018	312 km al SE de Ensenada, BC
Sergio	Huracán 5	Tormenta Tropical	7:00 hrs del 12/10/2018	75 km al SW de Santa Rosalía, BCS
Willa	Huracán 5	Huracán 3	20:00 hrs del 23/10/2018	5 km al E de Escuinapa, Sinaloa

La temporada inició oficialmente el 15 de mayo en el Pacífico oriental e inició el 1 de junio en el Pacífico central, ambos finalizaron el 30 de noviembre de 2018 en ambas zonas. Sin embargo, la formación de ciclones tropicales es posible en cualquier tiempo, como se ilustró cuando se formó la primera depresión tropical el 10 de mayo. La primera tormenta nombrada, el huracán Aletta, se formó el 6 de junio y finalmente se convirtió en el primer huracán mayor de la temporada. El huracán Bud se formó tres días después y tocó tierra en Baja California Sur. La tormenta tropical Carlotta se estancó frente a la costa mexicana y causó daños menores. El huracán Héctor se convirtió en la segunda tormenta más fuerte de la temporada, el más duradero y el primer huracán de tres cuencas desde la temporada de 2014. A finales de agosto, el huracán Lane se convirtió en el primer huracán categoría 5 de la temporada, también la tormenta más fuerte de la temporada.

- **Temporada ciclónica 2020 en la cuenca del Pacífico**

En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 17, cifra ligeramente por arriba del promedio en el periodo 1980-2010, que es de 15.2 ciclones que se presentan en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 30, una temporada con actividad ciclónica muy por arriba (casi dos veces más) del promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 11.5 eventos en el periodo antes mencionado.

Del total de ciclones tropicales en el Océano Pacífico durante la temporada 2020 que fue de 21 (Figura 42), incluidas las depresiones tropicales, 4 alcanzaron fuerza de huracán, 13 fueron tormentas tropicales y cuatro fueron depresiones tropicales; de los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos son en orden de aparición, “Douglas”, en julio, “Genevieve” en agosto y “Marie” en septiembre-octubre, todos con vientos máximos sostenidos de 215 km/h.

En México, durante la temporada de ciclones tropicales 2020 en el Océano Pacífico, tres ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa o bien, se acercaron o ingresaron por alguna de sus fronteras; en orden cronológico fueron la tormenta tropical “Amanda”, el huracán “Genevieve” y la tormenta tropical “Hernan”. Estos dos últimos fueron los que tuvieron repercusiones en la región de interés.

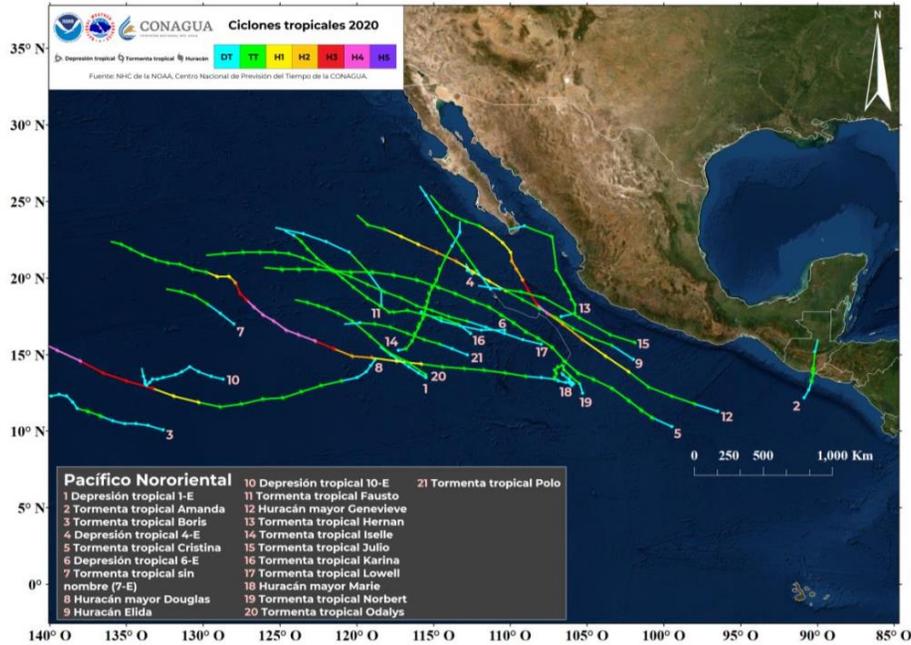


Figura 42. Trayectorias ciclónicas de la temporada 2020 en el Océano Pacífico (CONAGUA,2020).

o **Temporada ciclónica 2021 en la cuenca del Pacífico**

Fueron ocho los ciclones con efectos importantes en el país. De ellos, solo seis impactaron: cinco en el Océano Pacífico y uno en el Atlántico., la temporada de ciclones tropicales se ubicó como la quinta más activa de los últimos 50 años, empatada con las temporadas de 1971, 1990 y 2019, al registrarse el desarrollo de 40 sistemas con nombre, de los cuales 24 fueron tormentas tropicales, uno tormenta subtropical y 15 huracanes, de estos últimos, nueve fueron de categoría 1 o 2, así como seis mayores, es decir, que alcanzaron las categorías 3, 4 o 5 en la escala Saffir-Simpson.

Cabe señalar que este año la temporada se inició de manera anticipada en ambas cuencas. En el Pacífico se desarrollaron 19 ciclones tropicales con nombre. De ellos, 11 fueron tormentas tropicales: Andres, Blanca, Carlos, Dolores, Guillermo, Ignacio, Jimena, Kevin, Marty, Sandra y Terry; seis huracanes de categoría 1 o 2: Enrique, Hilda, Nora, Olaf, Pamela y Rick, y dos huracanes mayores (de categoría superior a 3): Felicia y Linda. Los ciclones que impactaron en el Océano Pacífico fueron la tormenta tropical Dolores y los huracanes Nora, Olaf, Pamela y Rick.

El huracán Olaf generó acumulados de lluvia del 8 al 11 de septiembre de 235.5 mm en El Triunfo; 229.8 mm en La Ribera, y 195.0 mm en San Antonio, todos en Baja California Sur (Figura 43, Figura 44). Las paredes del centro de Olaf ingresaron como huracán de categoría 2 alrededor de las 21:00

horas del 9 de septiembre, en las inmediaciones de San José del Cabo, Baja California Sur (CONAGUA, 2020).

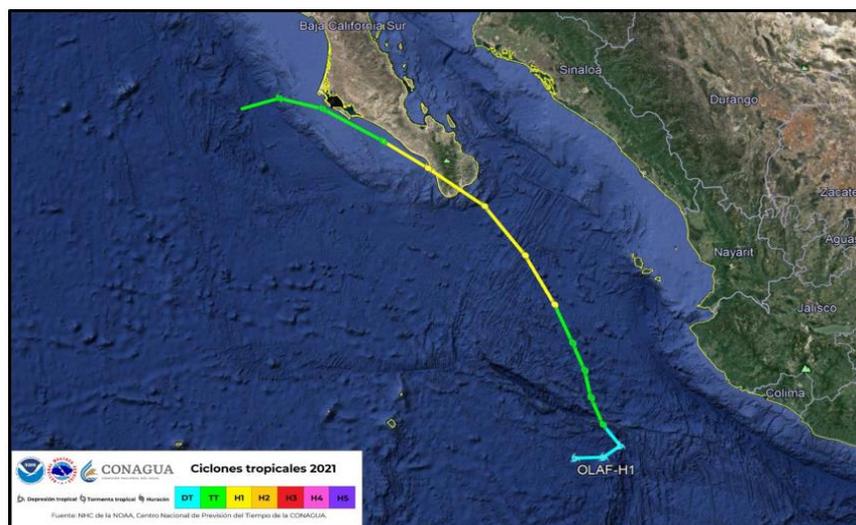


Figura 43. Trayectoria final del Huracán "Olaf" del Océano Pacífico.

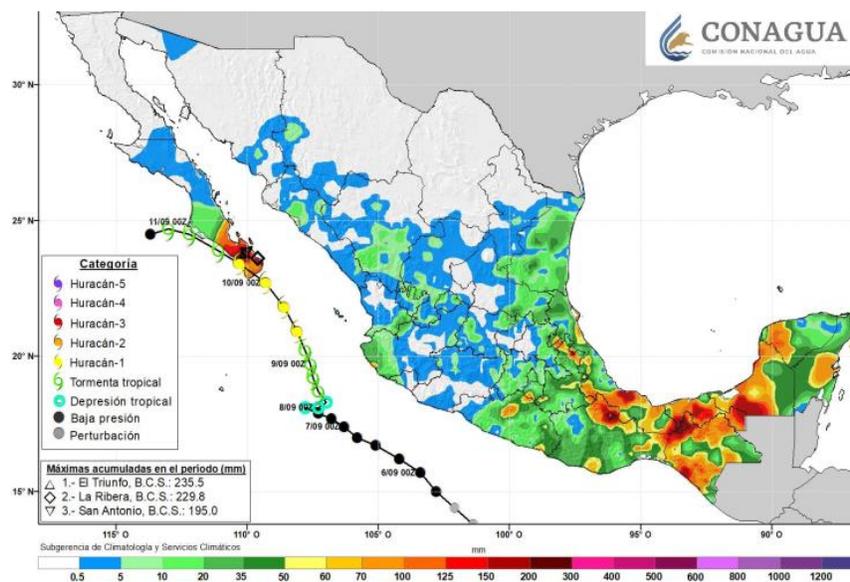


Figura 44. Precipitación acumulada (mm) del 8 al 11 de septiembre de 2021 por el huracán Olaf (CONAGUA, 2021).

- **Fisiografía**

Baja California Sur forma parte de la provincia fisiográfica denominada “Península de Baja California”, que a su vez se diferencia en cuatro subprovincias: Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierra La

Giganta, Discontinuidad Llanos de la Magdalena y Del Cabo. Específicamente, el SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo (Figura 45).

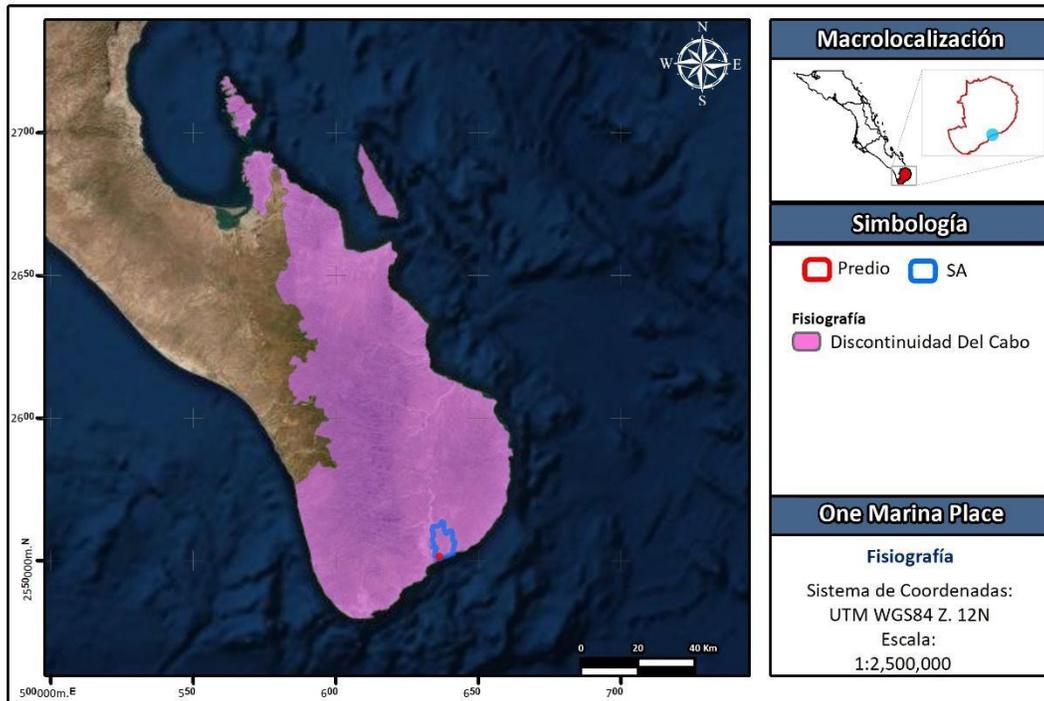


Figura 45. Subprovincias fisiográficas identificadas dentro del SA.

La subprovincia Del Cabo está constituida por un macizo batolítico de rocas graníticas y granodioríticas de edad cretácica, que se presenta en forma de complejo montañoso, las cuales intrusionan rocas metamórficas de edad mesozoica, así como también se presenta una serie de conglomerados y otros depósitos cuaternarios (Camacho, 2003). Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. La mayor proporción de la recarga de agua subterránea alimenta a la vertiente del Golfo de California, presenta un conjunto de sierras de origen plutónico, con una orientación N – S (INEGI, 1996).

- **Geomorfología**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topofomas) del INEGI (2001), dentro del SA se pueden identificar 3 geofomas diferentes: sierra, meseta y llanura, siendo este último donde se pretende llevar a cabo el proyecto, en la porción oriental con dirección norte- sur del SA (Figura 46). Las topofomas de mayor

presencia en la discontinuidad del cabo, pertenecen a sierras altas ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de *graben* y *horst*, producto del fallamiento normal.

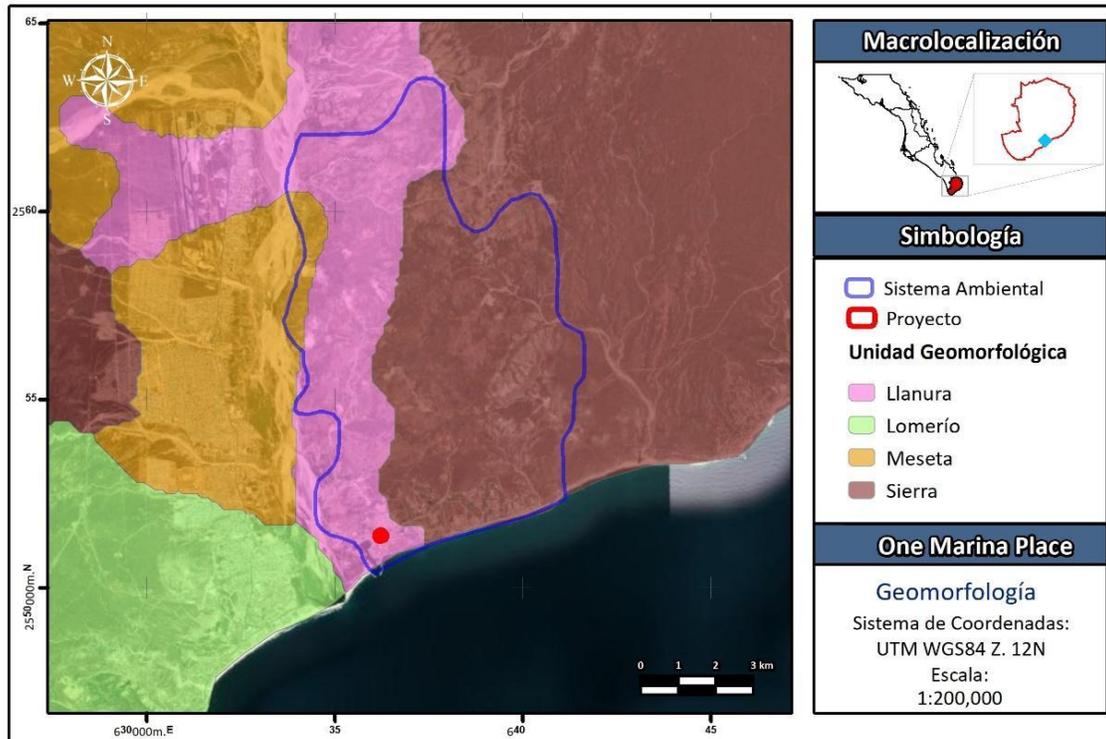


Figura 46. Geomorfología identificada dentro del SA.

- **Geología**

En el municipio de Los Cabos existe una discontinuidad llamada “del Cabo”, esta se relaciona con el emplazamiento batolítico en la península, así como con los sucesos de esfuerzos de tensión que provocaron hundimientos (*grabens*) y pilares (*Horst*), dando como resultado las fosas tectónicas que actualmente se encuentran rellenas por materiales clásticos de origen marino y continental, formando valles intermontanos tectónicos. Las rocas que constituyen esta zona son principalmente ígneas intrusivas de edad cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico, (SEDATU,2013).

Como se observa en la Figura 47, el Sistema Ambiental se sitúa principalmente sobre rocas intrusivas del cretácico. En la región las rocas más antiguas corresponden a unidades de rocas intrusivas compuestas por granito y granodiorita, siendo esta última la más antigua T(Igia), la cual se distribuye en la porción central del SA y se denomina “Granodiorita San Carlos”, según su localidad tipo en la

carta San José del Cabo. La roca es de textura fanerítica mediana- gruesa y de color claro. Los enclaves están prácticamente ausentes y se estima una edad de Cretácico Inferior, se le encuentra intrusionando a la “tonalita San Vicente” de color gris a gris claro, (SGM, 2008).

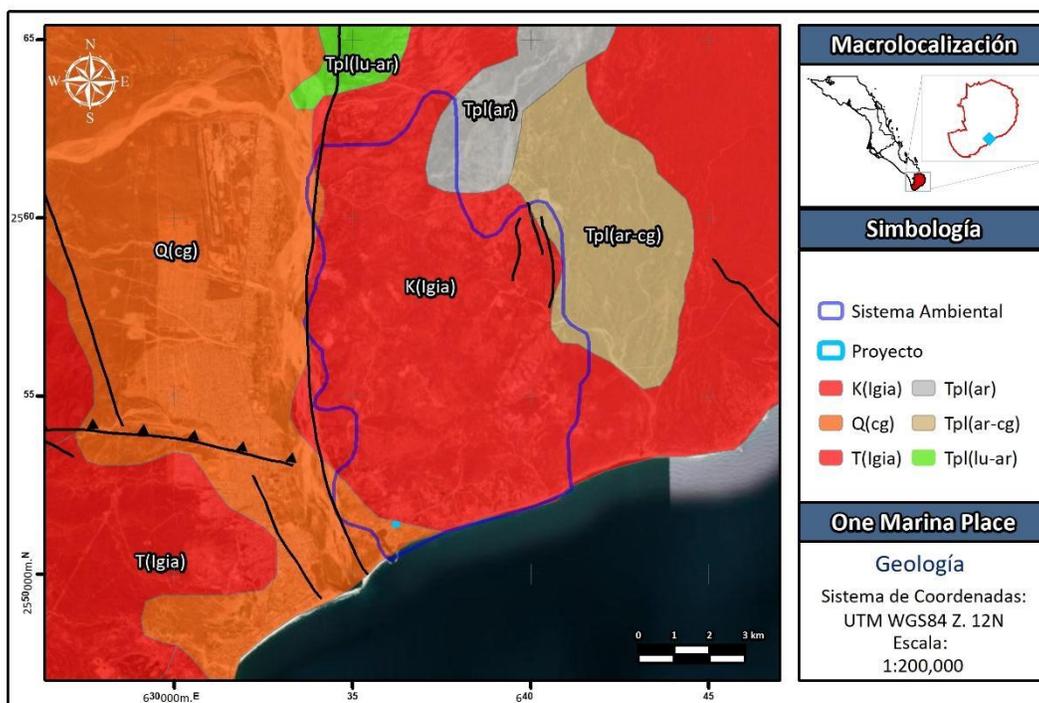


Figura 47. Geología identificada dentro del SA.

En la porción central del SA, siendo la unidad con más distribución se encuentran rocas granodioríticas K (Igia) correspondientes al “granito Santa María”, con coloración rosada clara debido a su contenido de feldespato alcalino. Las relaciones de campo dejan ver son más jóvenes que las demás rocas intrusivas y por lo tanto se le asigna una edad del Cretácico Superior. Mineralógicamente la unidad se compone de cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, poca biotita y hornblenda (SGM, 2008).

Las rocas sedimentarias se encuentran como pequeños parches en los márgenes occidental y oriental del SA, siendo la porción este cerca de la costa en la que se sitúa el proyecto de interés (Figura 52) en la cual aflora una arenisca y conglomerado polimíctico Q (cg) del Pleistoceno correspondiente a la formación “El Chorro”. El sedimento es casi exclusivamente de origen intrusivo, con una porción pequeña de materiales metamórficos. La unidad aflora principalmente en mesas disectadas y no disectadas y lomas (SGM, 2008).

- Presencia de Fallas Geológicas

Actualmente, la tectónica de la región sur de la península de Baja California está determinada por su desplazamiento hacia el NW, en sentido lateral derecho, con respecto a México continental. Este desplazamiento ocurre a través del sistema de dorsales cortas conectadas por fallas transformes del golfo y, en menor grado, por deslizamiento a través del sistema de falla lateral derecho Tosco-Abrejos. El desplazamiento de la península ha generado una zona de extensión cortical alrededor del golfo de California, conocida como Provincia Extensional del Golfo (Figura 48) la cual comprende los bordes del actual golfo de California. La totalidad de la región comprendida en la carta Cabo San Lucas se encuentra sujeta a los procesos que ocurren aquí, caracterizados por desplazamientos en fallas normales de alto ángulo, que producen cuencas y sierras, (Santisteban-Mendivil,2015).



Figura 48. Provincia Extensional del Golfo y las principales cuencas de rift. (Santisteban-Mendivil, 2015) (Modificado de Álvarez- Sánchez et al, (2009).

La región de Los Cabos ha sido afectada por esfuerzos de tipo distensivos y transtensivos, derivados de la apertura del Golfo de California, en donde este tipo de esfuerzos generó un patrón de lineamientos asociados con fracturas principalmente que presentan dos orientaciones, un sentido

NW-SE y la otra de NE-SW (Figura 53), las cuales han contribuido al desarrollo de un drenaje rectangular en algunas áreas.

Como se observa en la Figura 52, el Sistema Ambiental colinda en prácticamente todo su margen occidental con la Falla San José del Cabo, la cual tiene un desplazamiento normal cuyo bloque de piso cae hacia el este.

- **Sismicidad**

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona C (Figura 49), la cual se considera de sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Así mismo, el Sistema Sismológico Nacional clasifica al Sur del Golfo de California como una zona sísmogénica, donde se producen un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7, siendo los más frecuentes los de magnitudes pequeñas.

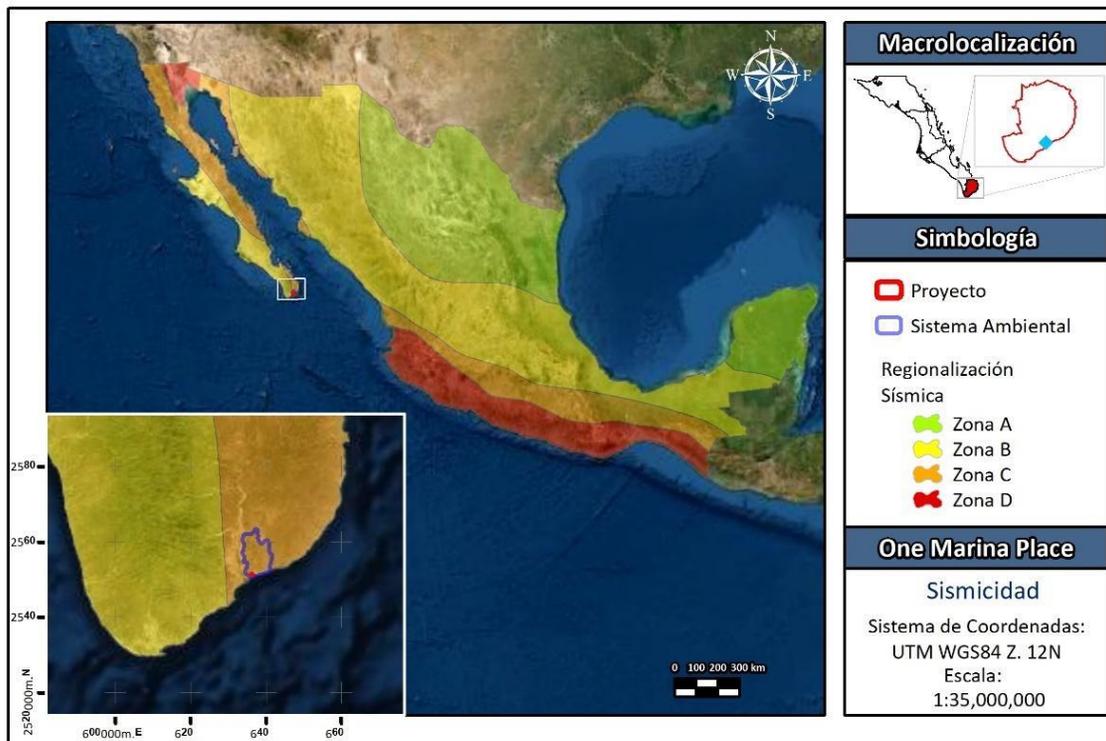


Figura 49. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se encuentra el Sistema Ambiental del presente proyecto.

Dentro del contexto estructural, el presente proyecto se encuentra localizado al W del límite entre las placas tectónicas del Pacífico y de Norte América, un límite que se extiende a través del Golfo de California. Las fuentes sísmicas en esta zona tienen dos orígenes: el primero corresponde a las fallas activas de la Provincia Extensional del Golfo de California; el segundo tipo de fuentes corresponde a las fallas activas que se ubican dentro de la corteza continental de la península de Baja California (Ortega et al., 2015).

En la Figura 50 se observa la actividad sísmica que se registró en la parte sur de la Península de Baja California durante los años 2009-2015, por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE; se observa que la actividad sísmica durante este periodo en la zona en que se ubica el presente proyecto fue escasa, aún y cuando hay presencia de fallas geológicas en el área.

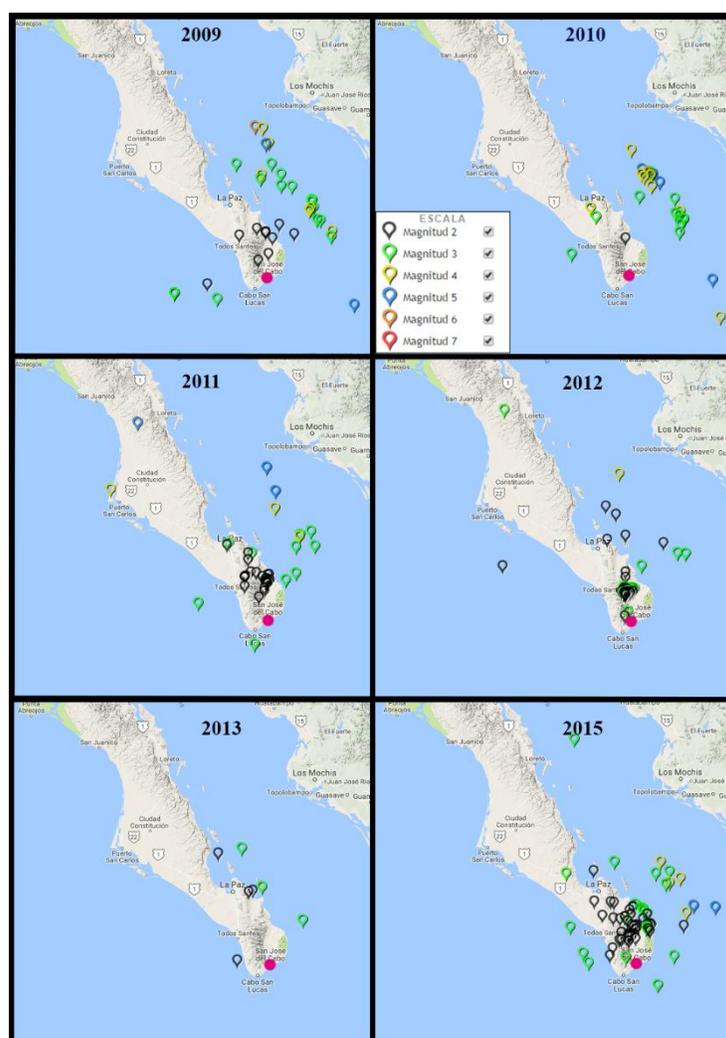


Figura 50. Actividad sísmica registrada durante los años 2009-2015 (no se cuentan con registros del año 2014) por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE. El punto rosa representa la ubicación del proyecto.

Por otra parte, de acuerdo al Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013, el SA se encuentra en una zona en que el riesgo sísmico es Medio a Alto (Figura 51) específicamente, el riesgo sísmico en el área en que se ubica la poligonal del proyecto es Media.

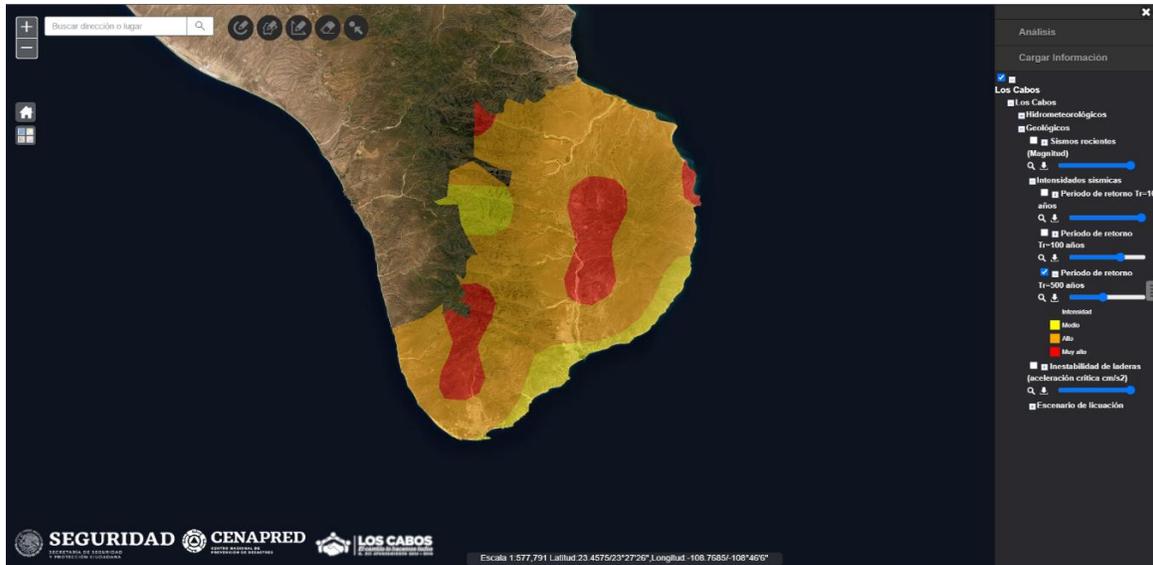


Figura 51. Riesgo sísmico calculado para la Región de los Cabos, la cual se evalúa en términos de la aceleración máxima del suelo (PGA, por sus siglas en inglés; unidades de cm/s^2).

- **Edafología**

Dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 4 tipos de suelo (Figura 52), conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II, San José del Cabo Clave F12-03 (Continuo Nacional) del INEGI (2007). Los tipos de suelos corresponden a Arenosol (AR), Fluvisol (FL), Leptosol (LP), Solonchak (SC), Regosol (RG), siendo este último sobre el que se sitúa el proyecto de interés. A continuación, se realiza una breve descripción de las principales características de cada uno de los tipos de suelos identificados.

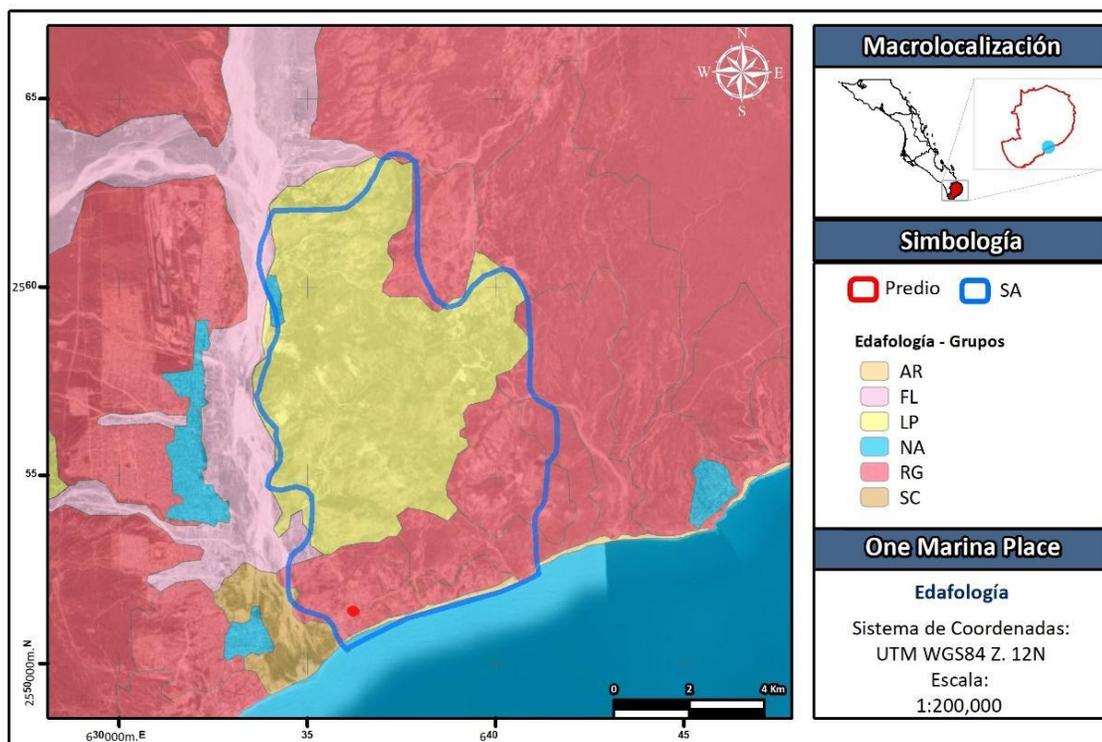


Figura 52. Edafología presente dentro del SA.

Fluvisol. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua (INEGI, 1995a). El nombre de *Fluvisoles* puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos, también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos desarrollados en depósitos fluviales; del latín *fluvius*, río (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Predominantemente depósitos recientes fluviales, lacustres y marinos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: Llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; no hay agua freática ni alto contenido de sales en el suelo superficial; muchos Fluvisoles en condiciones naturales se inundan periódicamente (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede tener presente un horizonte superficial diferente (IUSS Working Group WRB, 2015).

Leptosol. Comprenden suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas. Se distribuyen en áreas intensamente erosionadas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos delgados; del griego *leptos*, delgado (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Varios tipos de *roca continua* o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: Principalmente terrenos en elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica. Los Leptosols se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en zonas secas cálidas o frías), particularmente en áreas intensamente erosionadas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente pedregosos. En material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte *mólico* (IUSS Working Group WRB, 2015).

Regosol. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego *rhegos*, manto (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez (IUSS Working Group WRB, 2015).

Solonchak. Los Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas montañosos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos Salinos; del ruso *sol*, sal (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Prácticamente cualquier material no consolidado, muchos de ellos conteniendo sales (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: Regiones áridas y semiáridas, principalmente en áreas donde el agua freática ascendente alcanza la parte superior del suelo o donde está presente algo de agua superficial, con vegetación de pastos y/o hierbas halófilas, y en zonas de riego manejado inadecuadamente. Solonchaks en zonas costeras aparecen en todos los climas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: Desde débilmente a fuertemente meteorizados, muchos Solonchaks tienen propiedades gléyicas a cierta profundidad. En zonas bajas con nivel freático superficial, la acumulación de sal es más intensa en la superficie del suelo (Solonchaks externos). Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza la superficie del suelo tiene la mayor acumulación de sales a cierta profundidad por debajo de la superficie del suelo (Solonchaks internos) IUSS Working Group WRB, 2015).

Arenosol. comprenden suelos arenosos profundos. Esto incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos arenosos; del latín *arena*, arena (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Materiales de textura arenosa, no consolidados, traslocados, a veces calcáreos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: Desde árido a húmedo y perhúmedo, y de extremadamente frío a extremadamente caliente; la topografía varía de dunas recientes, crestas de playa y llanuras de arena hasta antiguas mesetas; los rangos de vegetación desde desiertos con vegetación dispersa (principalmente herbácea) al bosque ligero (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: En zonas secas, hay poco o ningún desarrollo del suelo. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes de eluviación gruesos compuestos de material *álbico* (donde el horizonte *spódico* puede aparecer por debajo de los 200 cm desde la superficie del suelo) o tiende a evolucionar desde Ferralsols después de la meteorización de la caolinita (IUSS Working Group WRB, 2015).

- Erosión

Como se observa en la Figura 53, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 5 unidades de erosión dentro del SA determinado para el presente proyecto. También se presentan 4 unidades que no son identificadas como una unidad de erosión “*per se*”, la cual corresponde a Zona Urbana (ZU), Zona Arenosa (ZA), Sin Erosión Evidente (SE) y Asentamientos Humanos (AH), siendo este último sobre el que se sitúa el predio de interés (Figura 58).

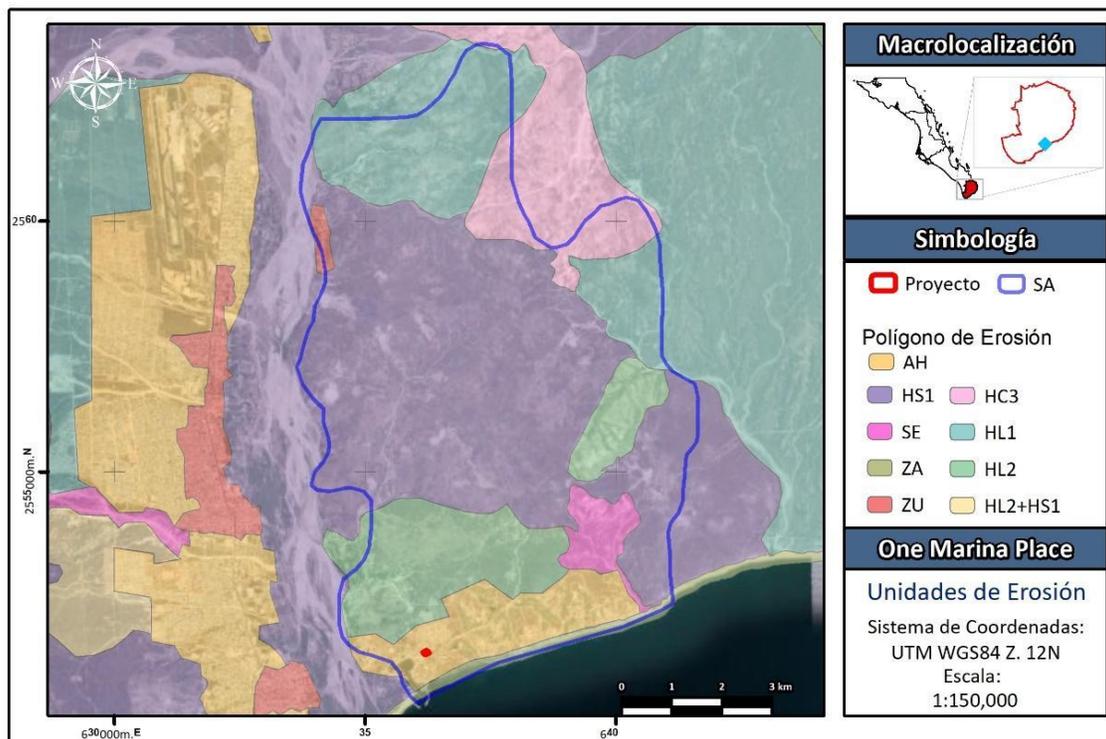


Figura 53. Unidades de erosión identificadas dentro del SA. **AH**: asentamientos humanos; **ZU**: zona urbana; **ZA**: zona arenosa; **SE**: sin erosión aparente; **HS1**: erosión hídrica tipo surcos de grado leve; **HL1**: erosión hídrica tipo laminar de grado leve; **HC3**: erosión hídrica tipo cárcavas de grado fuerte; **HL2**: erosión hídrica tipo laminar de grado moderado.

Como se observa en la figura anterior, a pesar de identificarse hasta 6 unidades de erosión dentro del SA, el único tipo de erosión que se presenta es el Hídrico, el 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 del SA es posible identificar las 3 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos, láminas y cárcavas (Figura 53). Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho. La erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie. Mientras que la erosión de tipo cárcavas muestra estructuras en forma de zanjas con paredes escarpadas de 50 cm o más profundidad como de ancho (INEGI, 2014).

En relación a los grados de erosión, dentro del SA se presenta una erosión desde Leve hasta Fuerte (Figura 53). La erosión de **Surcos Grado Leve (HS1)**, la profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m (INEGI, 2014). En la erosión **Laminar Grado Leve (HL1)**, la pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación (INEGI, 2014). Mientras que en la erosión **Laminar Grado Moderado (HL2)**, la pérdida parcial del suelo muestra alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo (INEGI, 2014). Finalmente, la erosión **Cárcavas Grado Fuerte (HC3)**, se identifica en campo cuando la profundidad y el ancho de las cárcavas son mayores a 200 cm. La erosión se aprecia a menudo en forma ramificada, confluyendo en los cauces principales de los escurrimientos (INEGI, 2014).

- **Hidrología Superficial**

El presente SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste (Figura 54) la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). El SA se encuentra ubicado dentro de las subcuencas hidrológicas RH06Ab San José y RH06Ac Santiago (Figura 55), las cuales son de tipo abierto con drenaje hacia el mar.

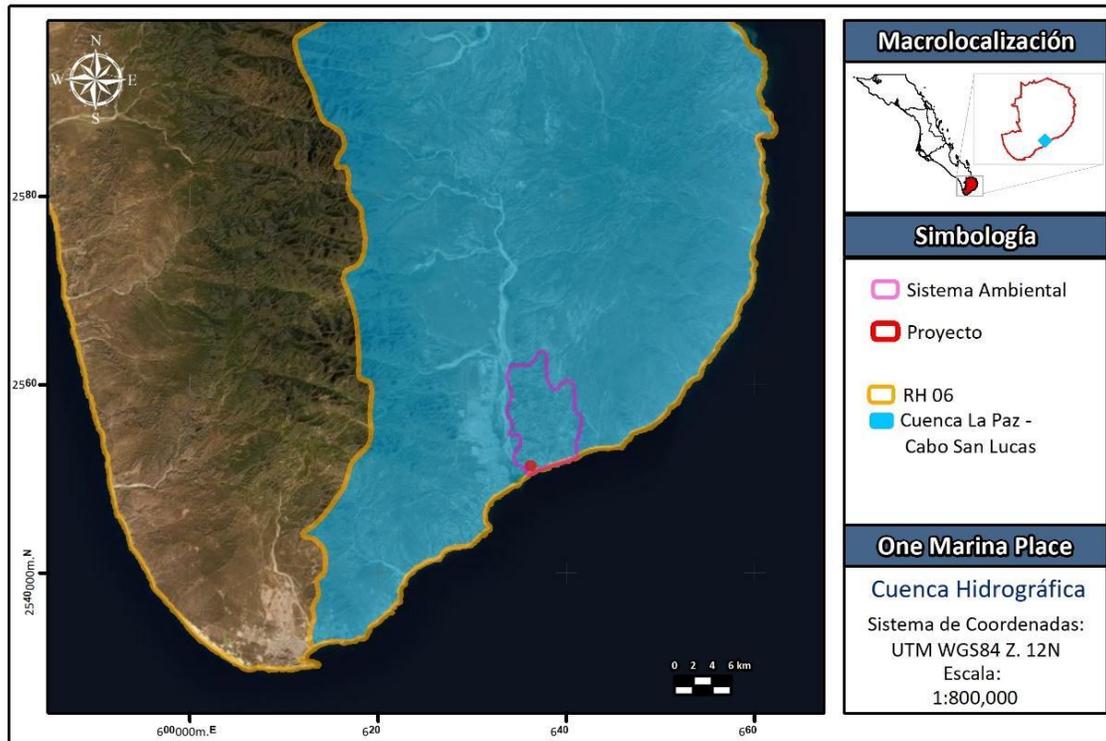


Figura 54. Ubicación del SA en la Región Hidrológica 06.

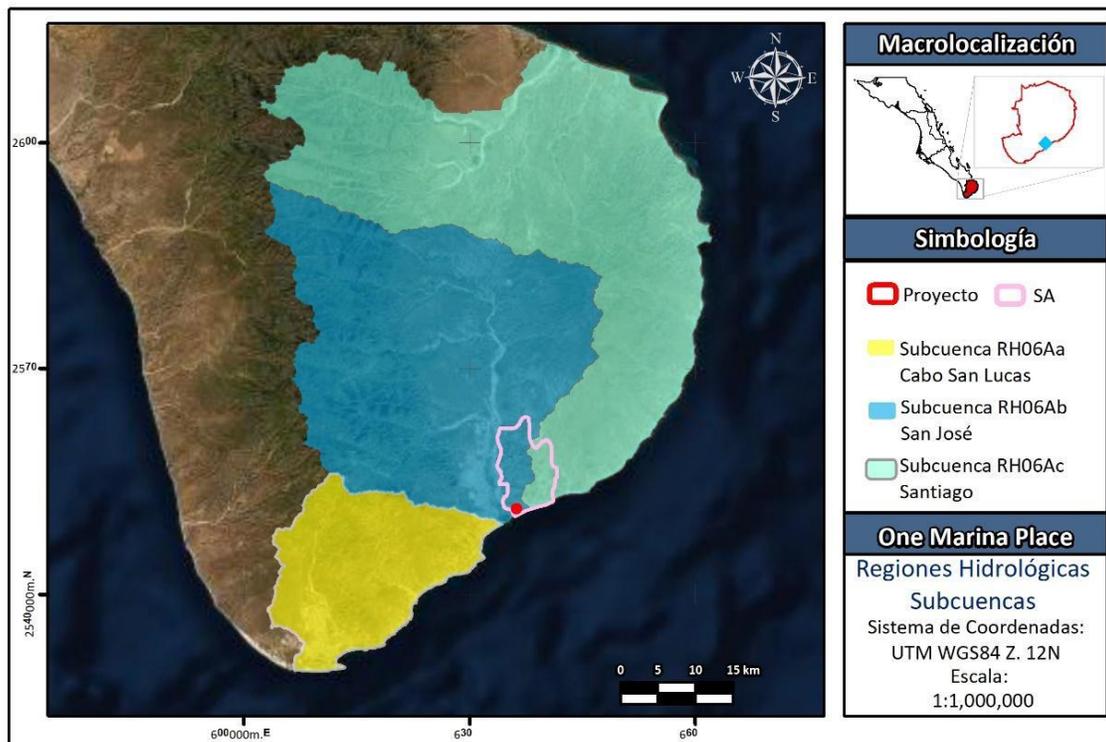


Figura 55. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas de México.

Respecto a la ubicación del SA con las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), se observa en la Figura 56, que el SA se encuentra ubicado entre distintas Cuencas Hidrográficas correspondientes a Arroyo El Peyote, Arroyo La Laguna, El Ranchito y Arroyo Las Salinas, todas ellas del tipo exorreicas desembocando en el mar.

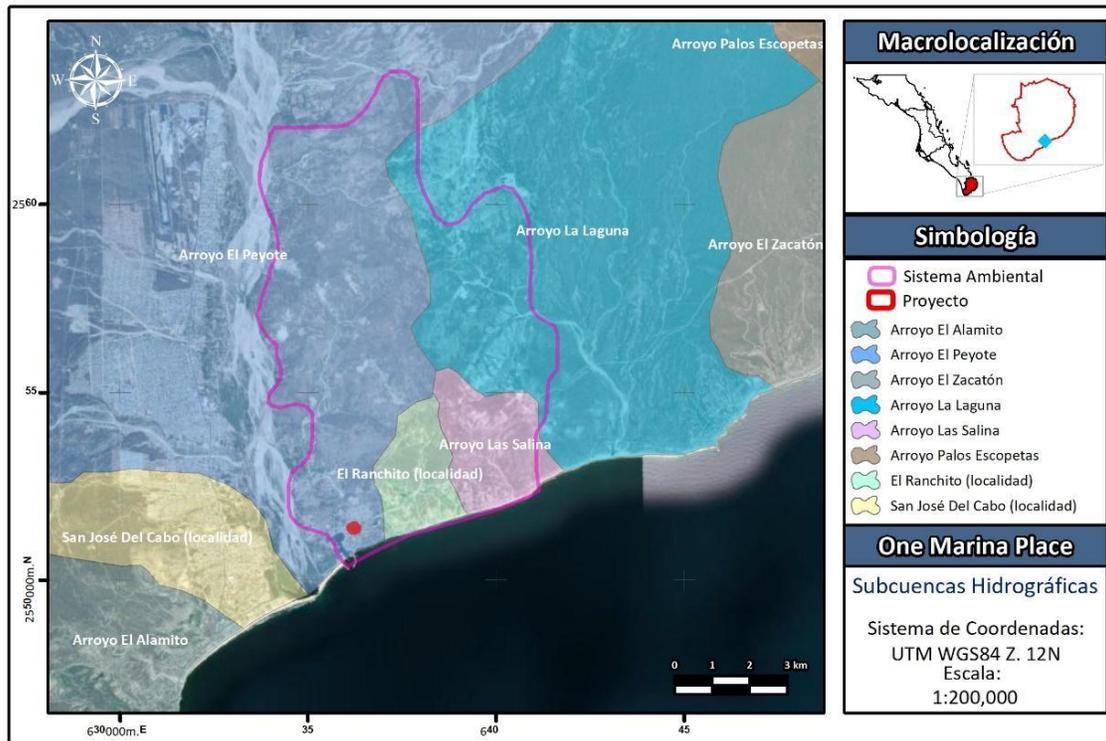


Figura 56. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrográficas.

Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas escala 1:20 000, para el área de San José del Cabo del INEGI (Figura 57), identifican la presencia de numerosas corrientes superficiales de agua en el área en que se ubica el SA. A pesar de las numerosas corrientes, es importante tener en cuenta que estas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de Septiembre.

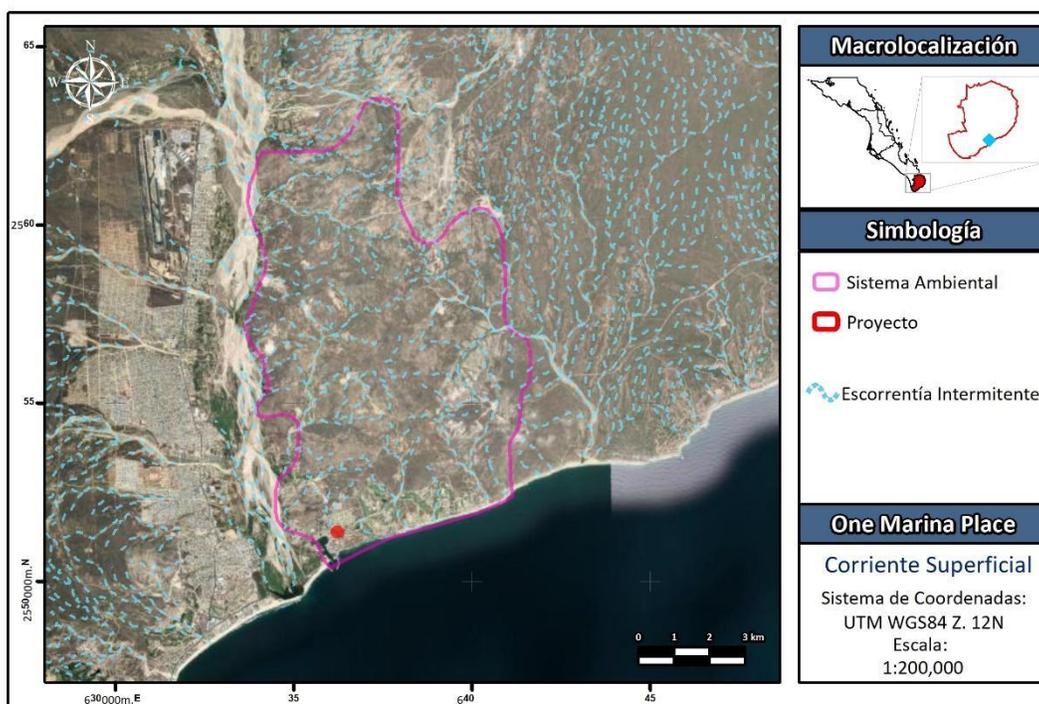


Figura 57. Esgurrimientos superficiales identificados dentro del SA.

A pesar del número de arroyos que disectan dentro del Sistema Ambiental, el área donde se pretende situar el proyecto no cuenta con escorrentías superficiales, y según el Escenario de Inundación para un periodo de retorno de 100 años elaborado por el CENAPRED (Figura 58), el área no se encuentra en zona de riesgo.

De igual forma, en los distintos modelos de inundación elaborados por el CENAPRED (Figura 59) no se muestra una afectación directa al área de interés, sin embargo, según el modelado municipal para un periodo de retorno de 500 años, es pertinente tomar medidas de precaución en la porción noroeste debido a la posible crecida de una escorrentía.

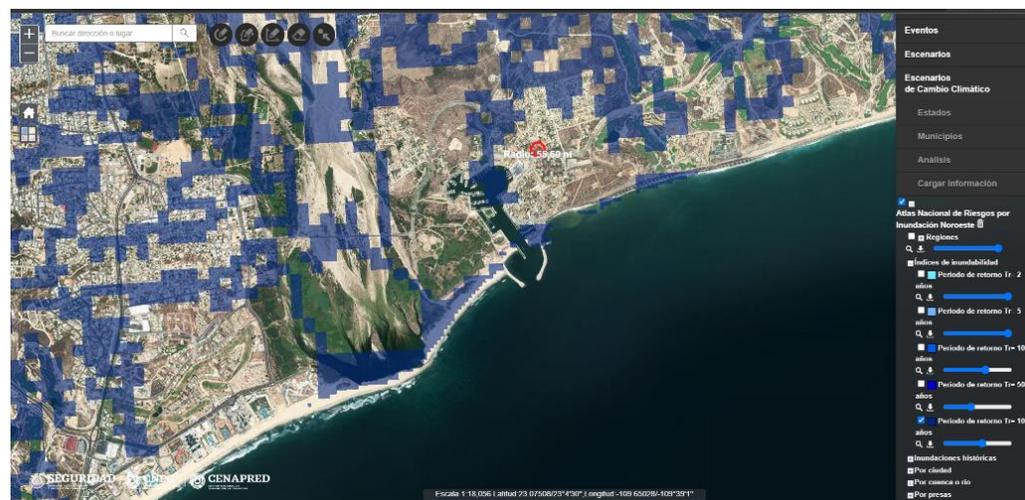
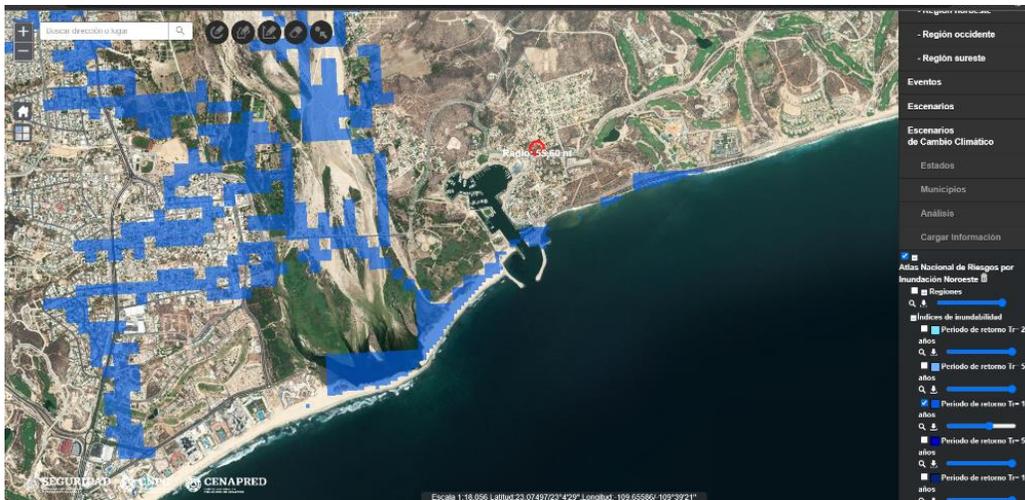


Figura 58. Escenarios de inundación para periodos de 10, 50 y 100 años de retorno, según el Atlas Nacional de Riesgos para la Región Noroeste elaborado por el CENAPRED.

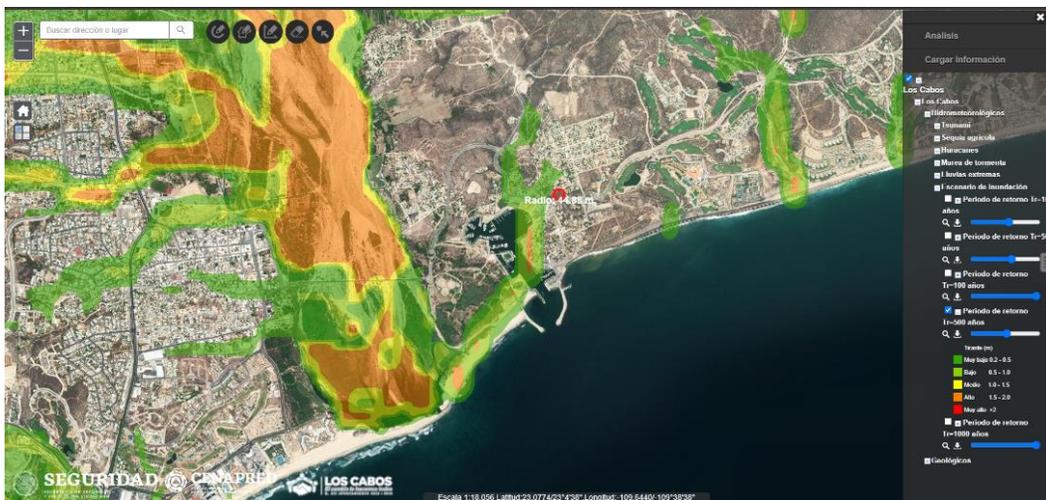


Figura 59. Modelos de inundación para periodos de retorno de 10,50 y 500 años elaborados para el Municipio de Los Cabos por el CENAPRED.

- **Hidrología Subterránea**

La poligonal del SA se encuentra ubicado dentro de los acuíferos San José del Cabo y Cabo Pulmo (Figura 60), definidos con la clave 0319 y 0318 respectivamente en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

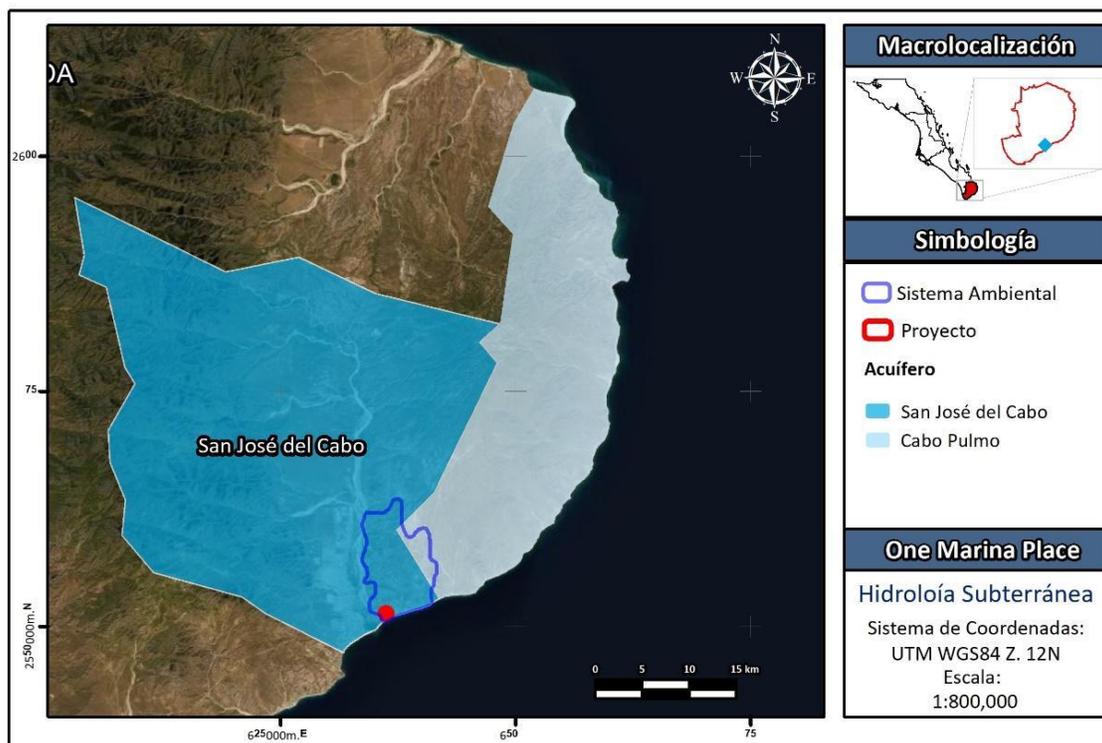


Figura 60. Ubicación del SA respecto al acuífero San José del Cabo y Cabo Pulmo.

El Acuífero sobre el que se distribuye la mayoría del SA y específicamente sobre el que se sitúa el polígono de interés corresponde al de San José del Cabo. De acuerdo con la información hidrogeológica, geofísica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero es de tipo libre y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos San Bartolo, El Cardonal y Boca del Álamo, como a lo largo del arroyo San José, así como conglomerados y areniscas. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fracturamiento y alteración. En conjunto los materiales presentan buena permeabilidad. La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como

las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea. Respecto a la calidad del agua, el Instituto de Ingeniería de la UNAM realizó de noviembre de 2009 a enero de 2010 obtuvo muestras de agua para el análisis de calidad en piezómetros recién instalados, pozos, norias, un manantial, en el agua superficial de la presa San Lázaro y en el Estero San José; determinando que la calidad de agua del agua subterránea está dentro del límite máximo permisible establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (CONAGUA,2020).

El volumen de extracción calculado asciende a 29.0 hm³ anuales, de los cuales 22.0 hm³ (75.9%) se destinan al uso público-urbano, 6.0 hm³ (20.7%) para uso agrícola, 0.5 hm³ (1.7%) de servicios, y los 0.5 hm³ restantes (1.7%) para uso pecuario-doméstico.

La recarga del acuífero San José del Cabo tiene su origen por la precipitación sobre las zonas topográficamente más altas del área y por la infiltración de los escurrimientos superficiales. El agua se infiltra a través de las rocas y a través del pie de monte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan las zonas de explotación. El volumen total promedio de entradas por flujo subterráneo para el año 2011, asciende a 30.0 hm³/año.

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, la CONAGUA aplicó el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales;

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 35.9 hm³/año, de los cuales 30.3 hm³ son recarga natural y 5.6 hm³ recarga inducida.

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

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, el déficit es de 5,256,470 m³ anuales, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero San José del Cabo, (CONAGUA, 2020).

Para el acuífero colindante a la derecha sobre el que se sitúa la mayor área del SA correspondiente al de Cabo Pulmo, el resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 1,314,940 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

4.2.2 Aspectos Bióticos

- **Flora Silvestre**

La región desértica de nuestro Estado corresponde a la zona más austral del denominado Desierto Sonorense, que contribuye con 3 subfloras: la denominada Costa Central del Golfo, que es una estrecha franja costera sobre casi toda la península en la vertiente del Golfo de California; el Desierto de Vizcaíno que ocupa la porción central de la península; y la última es la denominada Planicies o llanos de Bahía Magdalena que corresponde al sector ubicado en la vertiente del Pacífico (León-de la Luz et al., 2014). Específicamente el SA del presente proyecto se ubica dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales (Figura 61) de la regionalización propuesta por de González-Abraham et al. (2010).

La vegetación dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales, está dominada por un matorral bajo de troncos carnosos (sarcocauléscente), con mayor riqueza de especies y endemismo que los matorrales desérticos. Plantas semi-suculentas como el torote (*Bursera microphylla*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*J. cuneata*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*); especies arborescentes como paloverde (*Parkinsonia florida* subsp. *peninsulare*), cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), Colubrina triflora, higuera (*Ficus brandegeei*), palo chino (*Havardia mexicana*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), palo amarillo (*Esenbeckia flava*), mesquite (*Prosopis articulata*); y elementos suculentos como el cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), cardón (*P. pringlei*) y cholla pelona (*Opuntia cholla*) son algunas de las plantas más comunes en este paisaje (González-Abraham et al., 2010).

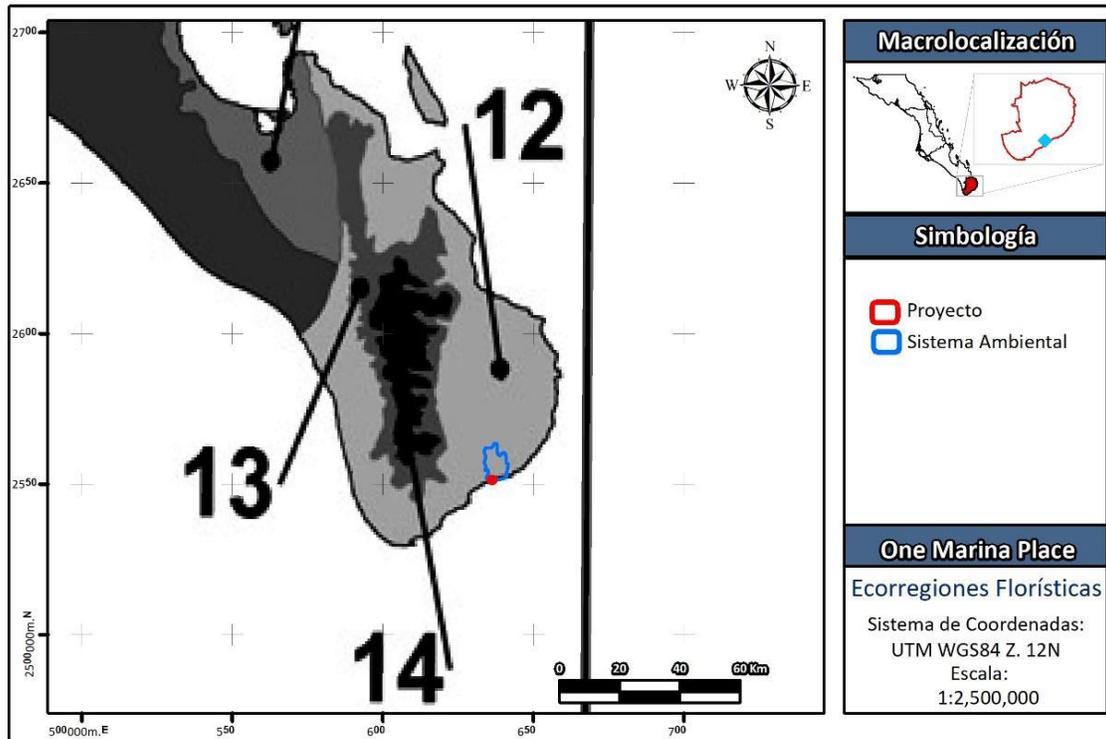


Figura 61. Ubicación del proyecto respecto a las Ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010).

Por otra parte, 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 se identifican 7 unidades: Agricultura de Riego Anual (RA) y Permanente (RAP), Matorral Sarcocaulé (MSC), Pastizal Cultivado (PC), Cuerpo de Agua (H2O), Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaulé (VSa/MSC), Vegetación Primaria de Vegetación de Galería y Asentamientos Humanos (AH), esta última es la unidad sobre la que se sitúa el área del Proyecto (Figura 62).

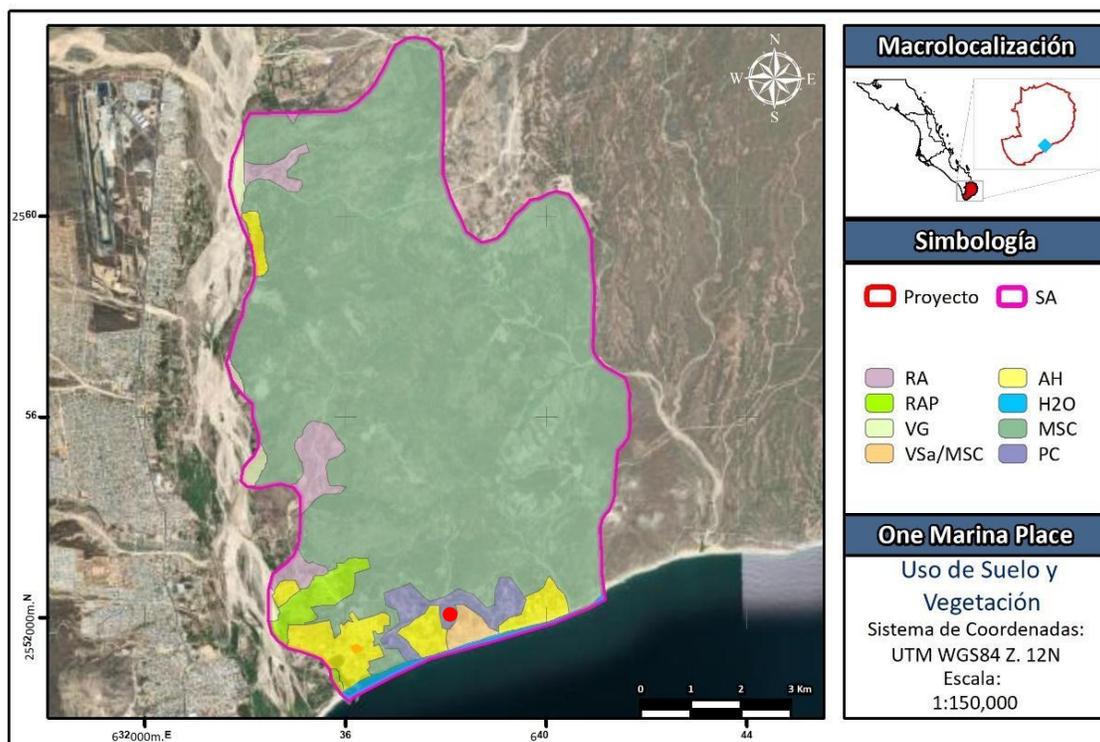


Figura 62. Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del SA.

○ **Composición Florística dentro del SA**

Con el objetivo de conocer de primera mano la composición florística presente dentro del SA delimitado para el presente proyecto, se llevó a cabo un muestreo dentro del mismo. Se realizaron 5 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la Tabla 28, y su ubicación geográfica dentro del SA se muestra en la Figura 63. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m² en cada de los transectos y una superficie total de 600 m².

Tabla 28. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Punto	X	Y
C1	634646.82	2560020.30
	634682.04	2560020.28
C2	637971.17	2560361.60
	637945.61	2560346.53
C3	641102.52	2554857.97
	641083.81	2554832.33

C4	637777.39	2554735.73
	637799.99	2554717.67
C5	636236.77	2552987.90
	636256.04	2553010.11

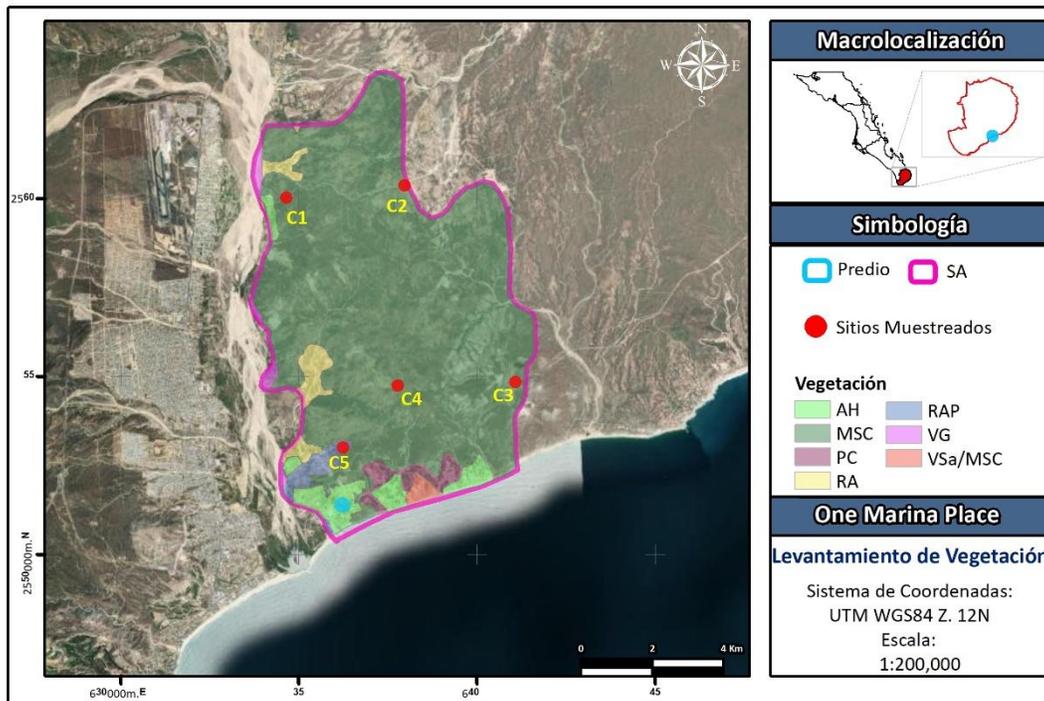


Figura 63. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Para el levantamiento de la flora se utilizó material y equipo consistente en: GPS Garmin modelo GPSmap 62s, cinta métrica, flexómetro, libreta de campo, lápiz, cámara fotográfica digital, Brújula Brunton, mapas impresos y la Guía de Campo de Plantas de Baja California editada por Rebman y Roberts (2012). Durante el muestreo se registró el número de individuos por especie presentes en cada uno de los sitios y se tomaron distintas mediciones de los ejemplares: altura total, perímetro del tronco a la altura del pecho, radio 1, radio 2 y cobertura. Los datos obtenidos fueron procesados con Excel Microsoft Office para elaborar tablas y gráficas de la diversidad y abundancia de las especies registradas, también se calculó su Índice de Valor de Importancia.

Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 344 ejemplares y se identificaron 33 especies de flora distintas (Tabla 29). En la Figura 64 se observa que el Lomboy representa el valor más alto en abundancia con un total de 63 ejemplares, seguido de Rama Parda y

Damiana, que van desde 36 hasta 31 ejemplares. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar dentro de los transectos realizados dentro del SA son la Pimientilla, Cacachila, Euphorbia hindsiana, Lengua de Gato, Algodón Cimarrón, Zapotillo, Viejito de Schumann y Garambullo.

Tabla 29. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	16
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	16
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	10
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo blanco	18
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	9
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	63
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	14
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila	1
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i>	Euphorbia hindsiana	1
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera cerasifolia</i>	Copal Cerasifolia	2
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosa	25
Arbustivo	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama Parda	36
Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama Prieta	6
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	14
Arbustivo	Boraginaceae	<i>Bouyeria sonora</i>	Lengua de Gato	1
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	15
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	2
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón Cimarrón	1
Arbustivo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva Rosa	15
Arbustivo	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	4
Arbustivo	Ebenaceae	<i>Diospyros intricata</i>	Zapotillo	1
Herbáceo	Fabaceae	<i>Marina parryi</i>	Marina	8
Herbáceo	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	31
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria schumannii</i>	Viejito de Schumann	1
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitahaya Agria	9
Suculento	Cactacea	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	1
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	6
Suculento	Cactacea	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	3
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	2
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	7
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cochemiea	2
Suculento	Cactacea	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	3
			TOTAL	344

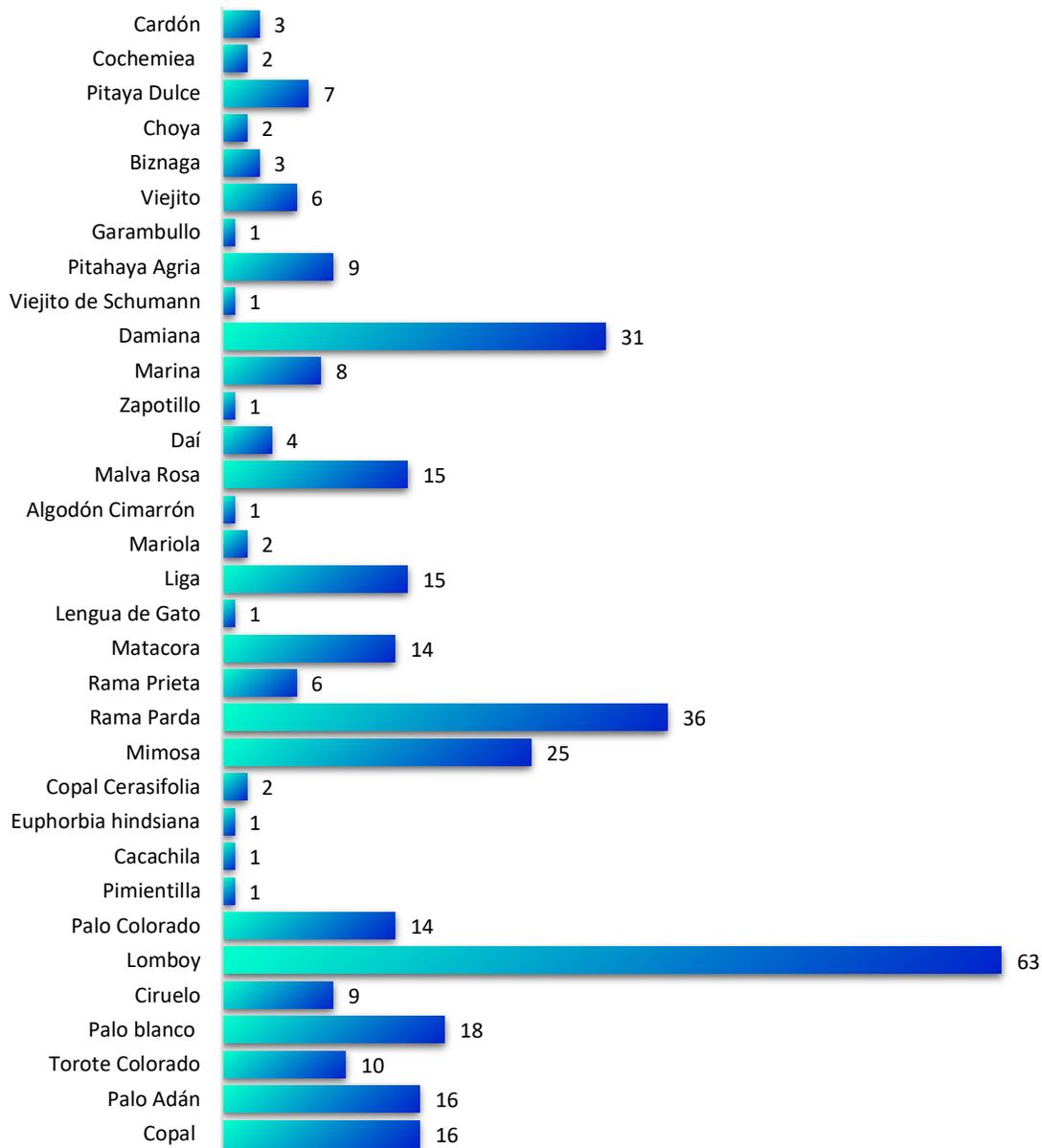


Figura 64. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA establecido para el presente proyecto.

En la Tabla 30 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 SA. Se observa que dentro del sitio C1 se registraron el mayor número de ejemplares, mientras que el sitio C3 fue en el que se tuvo menor número de ejemplares registrados. En cuanto al número de especies registradas por sitio, se observa

que el sitio C5 es el más diverso con 21 especies, mientras que la que presentó menor diversidad fue el sitio C3 con solo 9 especies.

Tabla 30. 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 SA.

Nombre común	C1	C2	C3	C4	C5	Total Ind.
Copal	10	0	0	4	2	16
Palo Adán	8	2	1	3	2	16
Torote Colorado	1	0	2	4	3	10
Palo blanco	4	3	1	5	5	18
Ciruelo	0	0	0	8	1	9
Lomboy	22	28	0	1	12	63
Palo Colorado	0	7	0	6	1	14
Pimientilla	0	0	0	0	1	1
Cacachila	0	1	0	0	0	1
Euphorbia hindsiana	0	0	1	0	0	1
Copal Cerasifolia	0	0	2	0	0	2
Mimosa	12	7	4	1	1	25
Rama Parda	10	0	0	26	0	36
Rama Prieta	0	4	0	0	2	6
Matacora	0	0	14	0	0	14
Lengua de Gato	0	0	0	0	1	1
Liga	11	0	0	3	1	15
Mariola	0	1	0	0	1	2
Algodón Cimarrón	0	0	0	1	0	1
Malva Rosa	10	5	0	0	0	15
Daí	1	0	3	0	0	4
Zapotillo	0	0	0	0	1	1
Marina	0	0	8	0	0	8
Damiana	11	0	0	0	20	31
Viejito de Schumann	1	0	0	0	0	1
Pitahaya Agria	2	0	0	2	5	9
Garambullo	0	0	0	1	0	1
Viejito	1	0	0	1	4	6
Biznaga	1	0	0	0	2	3
Choya	0	0	0	0	2	2
Pitaya Dulce	0	3	0	2	2	7
Cochemiea	0	2	0	0	0	2
Cardón	1	0	0	1	1	3
Total Individuos	106	63	36	69	70	344
Total Spp.	16	11	9	16	21	33

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 31 que los estratos Arbóreo y Arbustivo registraron el mayor número de especies con un total de 11, el estrato Herbáceo fue el menos diverso con solo 2 especies. Así mismo, el estrato Arbóreo registró el mayor número de ejemplares y el Suculento el menor número con un total de 151 y 34 respectivamente.

Tabla 31. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	11	151
Arbustivo	11	120
Herbáceo	2	39
Suculento	9	34

- **Especies de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Derivado del levantamiento de campo realizado dentro del SA, se identificaron 2 especies de flora silvestre listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: el Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*) y el Garambullo (*Lophocereus schottii*), ambos bajo la categoría dentro de la categoría "Sujeta a protección especial". Por otra parte, el Viejito de Schumann (*Mammillaria schumannii*) se encuentra dentro de la Lista Roja de la UICN bajo la categoría "En peligro" Globalmente.

Otras especies de flora silvestre que por su lento crecimiento podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente, las cuales corresponden al Viejito (*Mammillaria dioca*) y Biznaga (*Ferocactus peninsulae*). Por lo tanto, al igual que las especies protegidas mencionadas arriba, se pondrá especial atención a los ejemplares de estas especies dentro del Programa de Reubicación de Flora Silvestre que se desarrolle para el presente proyecto.

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto se calcularon los distintos índices de biodiversidad que se muestran en la Tabla 32.

Tabla 32. Índices de biodiversidad calculados para caracterizar la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Índices de riqueza	Riqueza específica
	Margalef
	Menhinick
Índices de dominancia	Simpson
	Berger-Parker
Índice de equidad	Shannon-Wiener

De acuerdo con Spellerberg (1991) los índices de diversidad son herramientas que nos permiten tener una perspectiva de la situación de la comunidad de estudio, con el fin de realizar monitoreos ambientales y tomar decisiones de conservación y manejo. En la actualidad existen gran cantidad de índices, por lo tanto, es importante comprender lo que toma en cuenta cada índice, a fin de poder elegir el más apropiado (Castillo-López, 2004), por lo tanto, a continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de los índices utilizados.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). Sin embargo, como S depende del tamaño de la muestra, no puede considerarse como un índice comparativo.

Entre los índices que miden la riqueza se encuentran los de Margalef y Menhinick, aunque como menciona Castillo-López (2004), éstos no toman en cuenta la equidad, uno de los componentes de la biodiversidad y, por lo tanto, han dejado de ser útiles como el de Shannon-Wiener. No obstante, resulta interesante utilizar dichos índices para completar los análisis realizados. El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. El cálculo de dicho índice se expresa por la siguiente ecuación:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos.

El índice de Menhinick, al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. La expresión matemática para el cálculo de dicho índice se muestra a continuación:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Por otra parte, los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Entre los índices de este tipo encontramos el índice de Simpson, el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. De acuerdo con Moreno (2001), este índice se encuentra fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, aunque como menciona Castillo-López (2004), el índice de dominancia de Simpson es útil para localizar la presencia de especies con valores altos de abundancia dentro de la comunidad, aunque no precisamente la más dominante, ya que hay otros factores, además de la abundancia, que hacen a una especie dominante (con alta influencia en el sistema), como puede ser su tamaño corporal o su rol ecológico. La fórmula de este índice es:

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

donde:

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

El índice de Berger-Parker corresponde a otro índice basado en la dominancia, donde un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia. Su fórmula es:

$$d = \frac{N_{\max}}{N}$$

donde:

N_{\max} es el número de individuos en la especie más abundante.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad, entre ellos destaca el índice de Shannon-Wiener, el cual se basa principalmente en el

concepto de equidad y expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad previamente descritas, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 33 y cuya aplicación a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento.

Tabla 33. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Índice	Valor
Riqueza específica	33
Margalef	5.47
Menhinick	1.77
Simpson	0.076
Berger-Parker	0.02
Shannon-Wiener	2.91

Se observa en la Tabla 33, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del SA fue de 33, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaulé ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro del SA se encuentra dentro del rango de riqueza reportado por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015),

registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 5.47 (Tabla 33). Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62, ambos valores menores a los reportados en el presente estudio. 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 del SA con una biodiversidad alta.

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 33 que para los datos registrados dentro del SA se obtuvo un valor de 0.076, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.23 obtenido en el índice de Berger-Parker (Tabla 33), nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.91 (Tabla 33) para la comunidad vegetal estudiada dentro del SA. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (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 comunidad vegetal dentro del SA con una biodiversidad media-alta.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

El IVI fue creado por Curtis y McIntosh (1951), bajo la premisa de que “la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación”. De tal forma, que el IVI define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo y Duval, 2014), o como lo define Lozada (2010), es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. El IVI se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa, cuyas formulas se muestran a continuación y la aplicación directa a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ de\ la\ sp.\ X\ 100}{Frecuencia\ de\ todas\ las\ spp.}$$

$$Densidad\ relativa = \frac{Núm.\ de\ individuos\ de\ la\ sp.\ X\ 100}{Núm.\ total\ de\ individuos}$$

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ de\ la\ sp.\ X\ 100}{Dominancia\ de\ todas\ las\ spp.}$$

En la Tabla 34 se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro del SA. Dentro de dicha tabla, podemos observar que la Biznaga presentó el mayor IVI% con un valor de 14.4% Otras especies que también presentaron un alto IVI% fueron el Lombay y Palo Blanco, con valores de 8.5 y 6.6% respectivamente. Las especies con el menor IVI% fueron el Chaparro amargoso, Palo Estaca y Palo Dulce. Lo anterior se puede apreciar de mejor manera en la Figura 65.

Tabla 34. Índices de Valor de importancia calculados para la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto. **DR:** Densidad relativa; **FR:** Frecuencia relativa; **DmR:** Dominancia Relativa; **IVI:** Índice de valor de importancia.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Total de Individuos	Frecuencia	DR	FR	DmR	IVI (%)	IVI Estrato (%)
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	16	3	4.65	4	1.21	3.29	39.48
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	16	5	4.65	6.66	0.54	3.96	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	10	4	2.90	5.3	4.74	4.33	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo blanco	18	5	5.23	6.66	7.84	6.58	
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	9	2	2.61	2.66	12.28	5.86	
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	63	4	18.31	5.33	1.75	8.47	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	14	3	4.06	4	0.84	2.97	
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1	1	0.29	1.33	0.81	0.81	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila	1	1	0.29	1.33	0.03	0.55	
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i>	Euphorbia hindsiana	1	1	0.29	1.33	0.40	0.68	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera cerasifolia</i>	Copal Cerasifolia	2	2	0.58	2.66	2.73	1.99	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	Mimosa	25	5	7.26	6.66	0.06	4.67	22.41
Arbustivo	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama Parda	36	2	10.46	2.66	0.02	4.39	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama Prieta	6	2	1.74	2.66	0.02	1.48	
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	14	1	4.06	1.33	0.05	1.82	
Arbustivo	Boraginaceae	<i>Bourreria sonorae</i>	Lengua de Gato	1	1	0.29	1.33	0.14	0.59	
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	15	3	4.36	4	1.66	3.34	
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	2	2	0.58	2.66	0.11	1.12	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón Cimarrón	1	1	0.29	1.33	0.11	0.58	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva Rosa	15	2	4.36	2.66	0.03	2.35	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	4	2	1.16	2.66	0.04	1.29	
Arbustivo	Ebenaceae	<i>Diospyros intricata</i>	Zapotillo	1	1	0.29	1.33	0.74	0.79	
Herbáceo	Fabaceae	<i>Marina parryi</i>	Marina	8	1	2.32	1.33	0.00	1.22	5.12
Herbáceo	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	31	2	9.01	2.66	0.02	3.90	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria schumannii</i>	Viejito de Schumann	1	1	0.29	1.33	1.53	1.05	32.97
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitahaya Agria	9	3	2.61	4	3.75	3.46	
Suculento	Cactacea	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	1	1	0.29	1.33	3.96	1.86	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	6	3	1.74	4	1.83	2.53	
Suculento	Cactacea	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	3	2	0.87	2.66	39.72	14.42	
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	2	2	0.58	2.66	1.53	1.60	
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	7	3	2.03	4	5.96	4.00	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cochemiea	2	1	0.58	1.33	1.44	1.12	
Suculento	Cactacea	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	3	3	0.87	4	3.94	2.94	

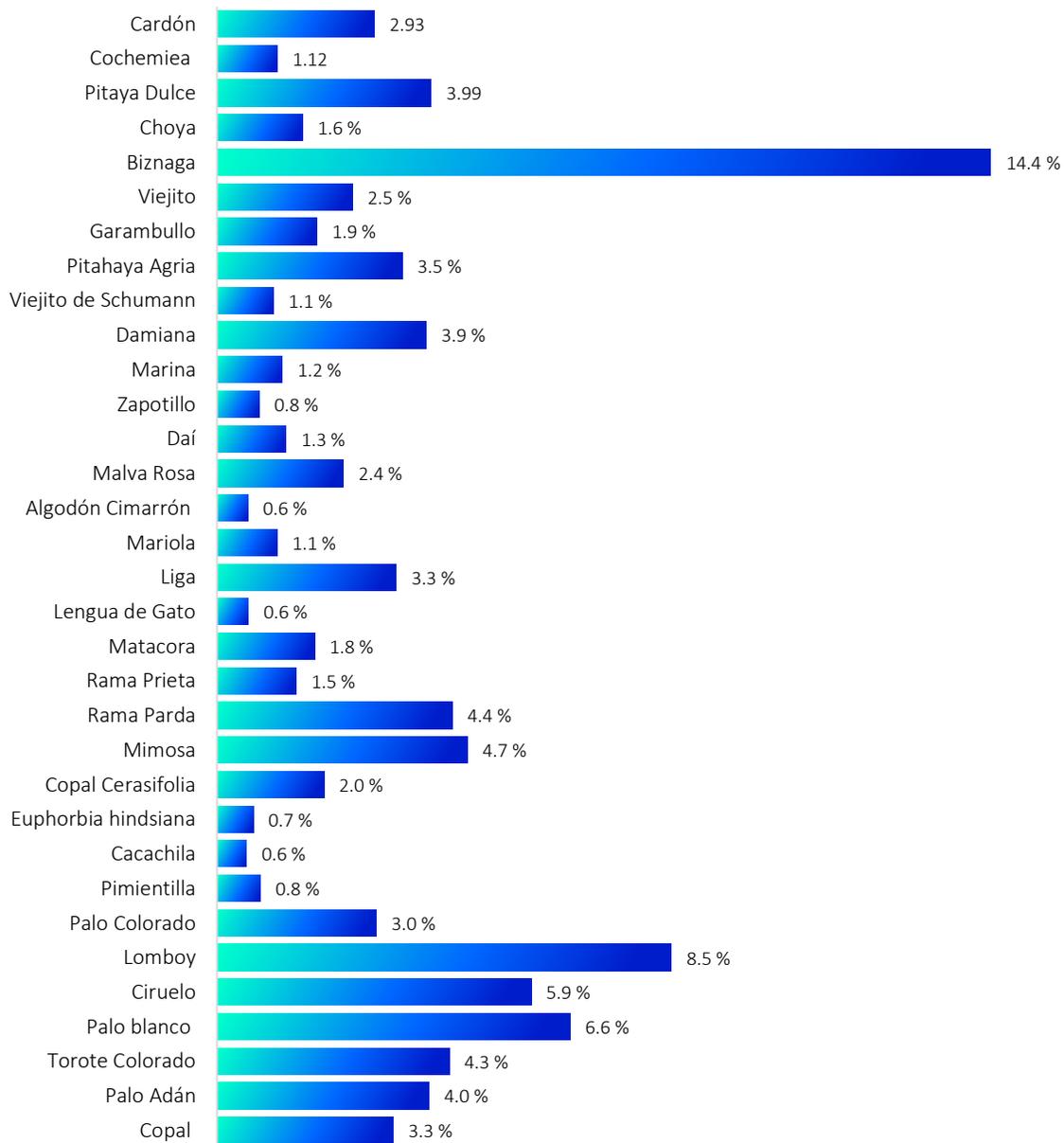


Figura 65. Índice de Valor de Importancia expresado en porcentaje (IVI %) de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Quando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información, como se muestra en la Figura 66. Tal es el caso del valor de IVI% que presentó la Biznaga, que, a pesar de haber presentado valores bajos de Densidad y Frecuencia, presentan los valores más altos de Dominancia relativa (Tabla 34 y Figura 66). Dado que

la dominancia relativa se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas (Alvis-Gordo, 2009), el alto valor de dominancia de la Biznaga se debe al grosor de dicha especie.

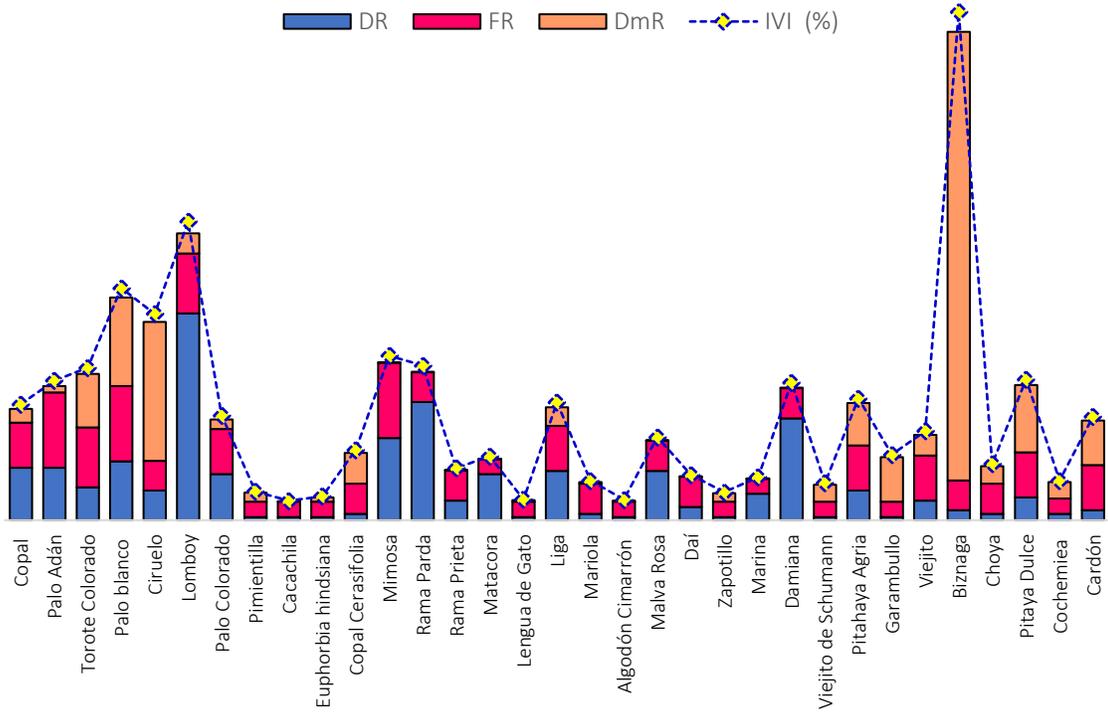


Figura 66. Densidad, frecuencia y dominancia relativa de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto, así como su IVI%.

○ **Caracterización de la vegetación dentro del proyecto**

Como ya se mencionó anteriormente, conforme al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), la poligonal del proyecto se encuentra ubicado dentro de un terreno clasificado con Uso de Suelo "Asentamientos Humanos". No obstante, durante las visitas técnicas al sitio se observaron remanentes de vegetación forestal primaria dentro de los predios de interés. Por lo tanto, de manera similar a como se realizó en la microcuenca, dentro del proyecto se llevó a cabo un levantamiento de campo para conocer la comunidad vegetal que se distribuye en el sitio de primera mano. Con la información recaba, y como parte de las Medidas de Mitigación desarrolladas para el presente proyecto, se elaborará un

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, con el objetivo de mitigar el impacto que el desarrollo del presente proyecto tendrá sobre la biodiversidad del área. Se realizaron 8 transectos circulares, cuyas coordenadas se muestran en la Tabla 35, mientras que en la Figura 67 se muestra su ubicación geográfica. Los transectos circulares contaron con un radio de 2 metros, cubriendo de esta forma una superficie de 12.56 m² en cada de los transectos y una superficie total de 100.53 m².

Tabla 35. Coordenadas UTM (Región 12 N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del presente proyecto.

Punto	X	Y
P1	636228.199	2551408.03
P2	636205.301	2551402.17
P3	636224.112	2551395.48
P4	636218.766	2551374.95
P5	636212.859	2551359.72
P6	636182.515	2551372.73
P7	636185.125	2551389.92
P8	636197.429	2551400.22

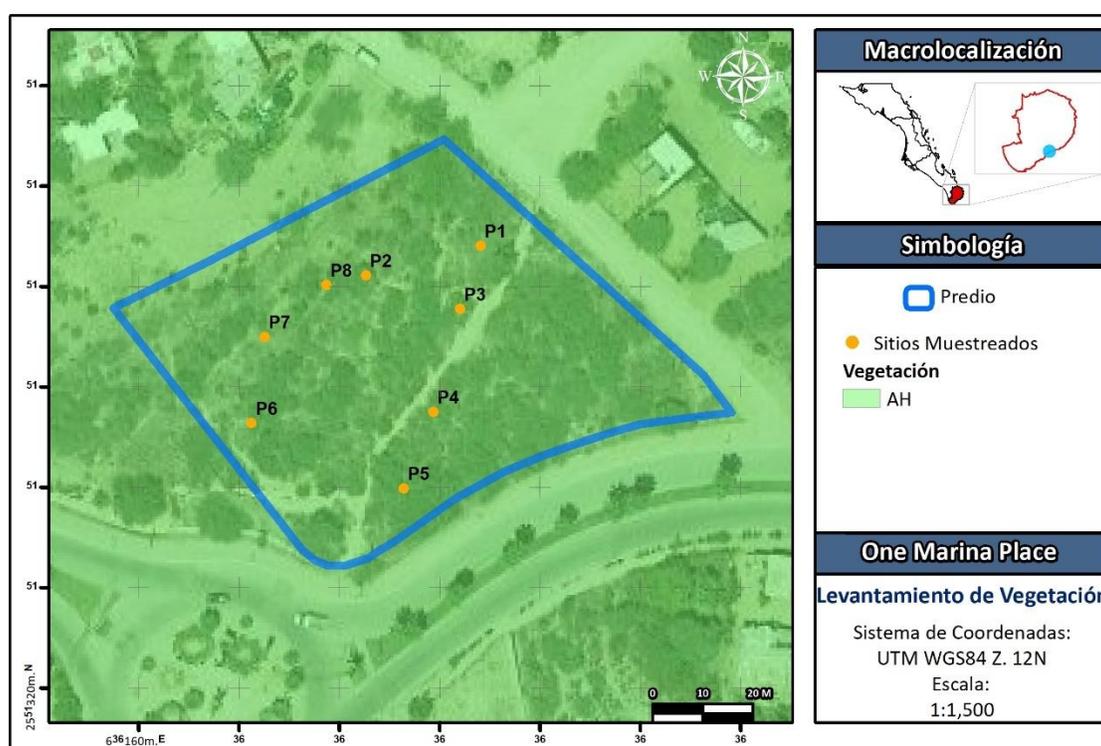


Figura 67. Ubicación geográfica de los puntos en que se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del presente Proyecto.

Derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 40 ejemplares y se identificaron 18 especies de flora distintas (Tabla 36). En la Figura 68 se observa que el Palo Verde (*Parkinsonia florida*) presentó la abundancia más alta de ejemplares (8 ind.). Otras especies que registraron valores altos de abundancia fueron Palo Estaca (*Erythrostemon pannosus*) y Abutilon (*Abutilon californicum*), ambas con 6 ejemplares. Las especies de las cuales solo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados fueron: Ejotón, Copal, Palo Colorado, Ciruelo, Palo Blanco, Otatave, Pimientilla, Frutilla, Tacote y Garambullo.

Tabla 36. Especies de flora silvestre identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del presente proyecto.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL
Arbóreo	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	2
Arbóreo	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ejotón	1
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	1
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	1
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	1
Arbóreo	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo Verde	8
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo Blanco	1
Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i>	Mezquite	2
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Otatave	1
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1
Arbustivo	Fabaceae	<i>Erythrostemon pannosus</i>	Palo Estaca	6
Arbustivo	Malvaceae	<i>Abutilon californicum</i>	Abutilón	6
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i>	Uña de Gato	2
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.	Frutilla	1
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón cimarrón	2
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa tricephala xanti</i>	Mimosa	2
Arbustivo	Asteraceae	<i>Bahiopsis tomentosa</i>	Tacote	1
Suculento	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	1
			TOTAL	40

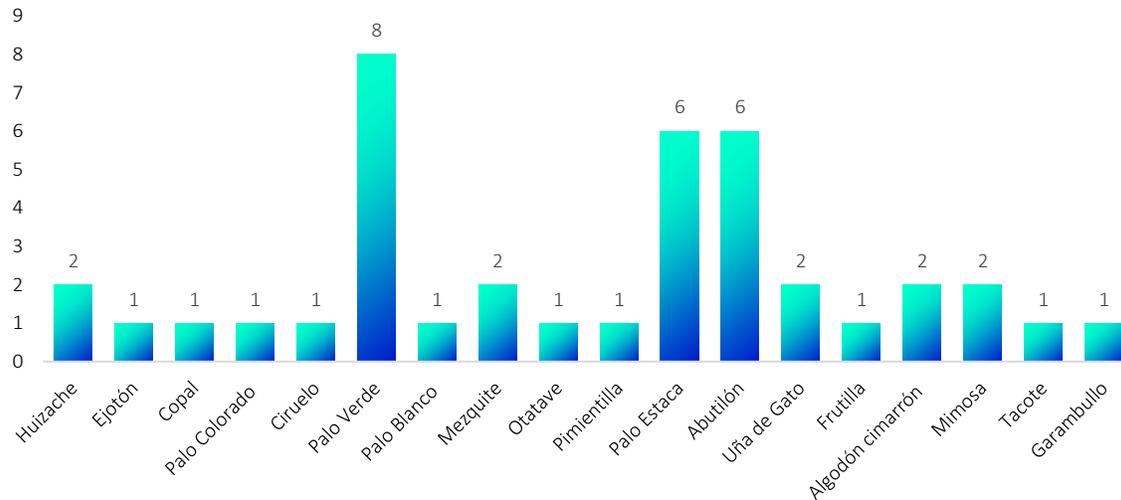


Figura 68. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) del INEGI (2018) (Figura 67), la poligonal del proyecto se encuentra ubicada dentro una superficie que es identificada con el Uso de Suelo “Asentamientos Humanos”. No obstante, conforme la estructura de la vegetación que se registró en el sitio nos permitiría identificarla como vegetación tipo Matorral Sarcocaulé.

Por otra parte, en la Tabla 37 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 poligonal del proyecto. Se observa que, en cuanto a la abundancia de individuos registrados, ésta fue mayor en el sitio P8, donde se contabilizaron 7 ejemplares; mientras que el sitio P6 registró la menor abundancia de ejemplares con un total de 1. Con relación al número de especies registradas, podemos señalar que ésta presentó un comportamiento heterogéneo siendo mayor en los sitios P3 y P7 con 6 especies registradas y menor en el sitio P6 con 1 especie registrada.

Tabla 37. 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 poligonal del proyecto.

Nombre común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total Ind.
Huizache	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Ejotón	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Copal	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Palo Colorado	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ciruelo	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Palo Verde	0	0	0	2	3	0	0	3	8
Palo Blanco	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Mezquite	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Otatave	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Pimentilla	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Palo Estaca	1	0	1	1	0	0	0	3	6
Abutilón	3	2	0	0	0	0	1	0	6
Uña de Gato	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Frutilla	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Algodón cimarrón	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Mimosa	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Tacote	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Garambullo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total Individuos	4	6	6	4	6	1	6	7	40
Total, Spp.	2	4	6	3	3	1	6	3	18

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 38 que en relación a la riqueza el estrato Arbóreo fue el más abundante con 10 especies y un total de 19 ejemplares, el estrato Arbustivo presentó 7 especies y 20 ejemplares, mientras que las Suculentas solo presentaron una especie y un ejemplar, siendo este el menos abundante de los tres estratos presentes.

Tabla 38. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	10	19
Arbustivo	7	20
Suculento	1	1

Como se puede observar en las tablas anteriores, el estrato herbáceo no fue registrado durante el conteo de vegetación que se realizó durante la caracterización de la vegetación dentro del predio. Lo anterior se debió, no a que no hubiera presencia de herbáceas en el sitio, sino todo lo contrario, debido a las recientes lluvias que se presentaron en la entidad, el número y densidad de hierbas que se encontraban en el sitio alcanzaban una muy amplia cobertura de la superficie del predio. Dentro del predio, el estrato herbáceo se encontraba representado principalmente por dos especies de especies herbáceas: Amaranto (*Amaranthus* sp.) y Zacate buffel (*Pennisetum ciliare*), llegando a alcanzar tal tamaño y densidad que dificultaban el paso a pie dentro del predio (Figura 69). Por lo tanto, se tomó la decisión de no contabilizar los ejemplares correspondientes al estrato herbáceo por dos motivos, el primero la practicidad en el tratar de contabilizar tal cantidad de número de ejemplares individuales; y segundo, las herbáceas corresponden a plantas que crecen por temporada, reverdeciendo y floreciendo durante las temporadas de lluvia, y secándose durante el resto del año.



Figura 69. Fotografía que muestra la gran densidad de plantas tipo herbáceas que se encontraban creciendo en el sitio durante la visita técnica en que se llegó la caracterización de la vegetación en el predio.

- **Especies de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

Dentro del predio se registraron dos especies protegidas conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a Garambullo (*Lophocereus schottii*) y el Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*), ambas catalogadas “Sujeto a Protección Especial”. Por lo tanto, se deberá de poner

especial a dichas especies durante las actividades relacionadas al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

Para analizar la biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto se calcularon los índices de la Tabla 39, los cuales fueron descritos en el capítulo anterior.

Tabla 39. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro de la poligonal del presente proyecto.

Índice	Predio
Riqueza específica	18
Margalef	4.60
Menhinick	2.84
SIMPSON	0.10
Berger-Parker	0.2
Shannon-Wiener	2.56

Se observa en la Tabla 39, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto fue de 18, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaula ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro de la poligonal del proyecto se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 4.6 (Tabla 39). Al igual que con la riqueza registrada, el valor obtenido para este índice se encuentra entre los reportados por Mora-Donjuán y colaboradores (2014) quienes reportan un valor de 2.29, y el valor reportado por Mata-Balderas y colaboradores (2015), quienes reportan un valor de 4.62. 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 dentro de la poligonal del proyecto con una biodiversidad media-alta.

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 39 que para los datos registrados dentro de la poligonal del proyecto se obtuvo un valor de 0.1, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.2 obtenido en el índice de Berger-Parker (Tabla 39), nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.56 (Tabla 39) para la comunidad vegetal estudiada dentro de la poligonal del proyecto. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (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 comunidad vegetal dentro de la microcuenca con una biodiversidad media.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

En la Figura 70, se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto. Dentro de dicha tabla, podemos observar que el Palo Verde presenta el mayor IVI% con un valor de 15.49. Otras especies que presentaron un alto IVI% fueron el Ciruelo, con un valor de 10.43 y el Palo Estaca con un valor de 10.04. Lo anterior se puede apreciar de mejor manera en la Tabla 40.

Tabla 40. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro de la poligonal del proyecto. **DR**: Densidad relativa; **FR**: Frecuencia relativa; **DmR**: Dominancia Relativa; **IVI**: Índice de valor de importancia.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sitios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI (%) Estrato
Arbóreo	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	2	1	5.00	3.57	2.86	11.4	3.81	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ejotón	1	1	2.50	3.57	5.51	11.6	3.86	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	1	1	2.50	3.57	9.68	15.8	5.25	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	1	1	2.50	3.57	2.17	8.2	2.75	
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	1	1	2.50	3.57	25.22	31.3	10.43	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo Verde	8	3	20.00	10.71	15.76	46.5	15.49	60.97
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo Blanco	1	1	2.50	3.57	12.21	18.3	6.09	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i>	Mezquite	2	2	5.00	7.14	10.74	22.9	7.63	
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Otatave	1	1	2.50	3.57	1.58	7.6	2.55	
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1	1	2.50	3.57	3.25	9.3	3.11	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Erythrostemon pannosus</i>	Palo Estaca	6	4	15.00	14.29	0.83	30.1	10.04	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Abutilon californicum</i>	Abutilón	6	3	15.00	10.71	0.36	26.1	8.69	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i>	Uña de Gato	2	2	5.00	7.14	0.59	12.7	4.24	
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.	Frutilla	1	1	2.50	3.57	0.30	6.4	2.12	35.08
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón cimarrón	2	2	5.00	7.14	0.19	12.3	4.11	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa tricephala xanti</i>	Mimosa	2	1	5.00	3.57	2.01	10.6	3.53	
Arbustivo	Asteraceae	<i>Bahiopsis tomentosa</i>	Tacote	1	1	2.50	3.57	0.97	7.0	2.35	
Suculento	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	1	1	2.50	3.57	5.77	11.8	3.95	3.95
		Total	18	40	28	100	100	100	300	100	100

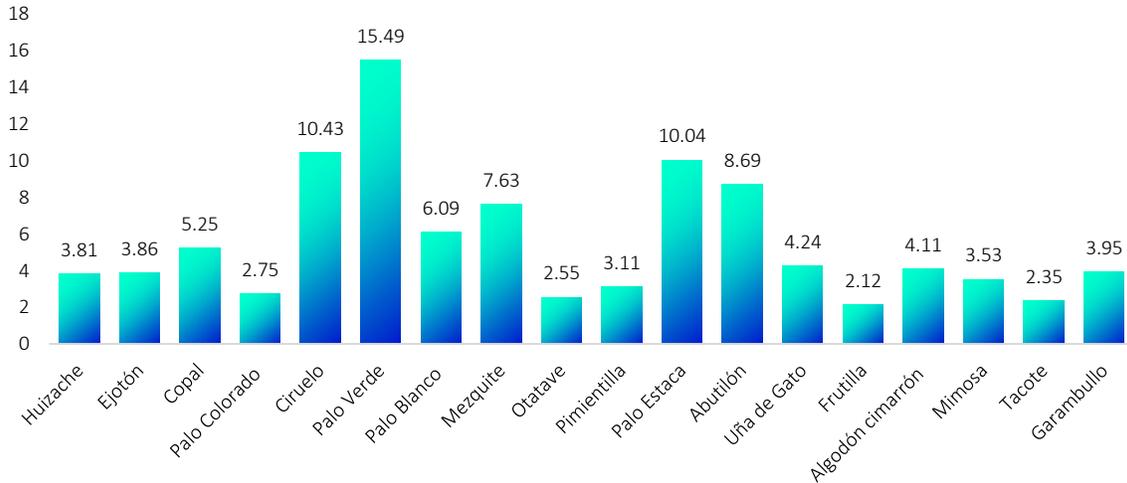


Figura 70. Índice de Valor de Importancia en porcentaje de las especies registradas dentro de la poligonal del proyecto.

Como ya se explicó previamente, cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información, como se muestra en la Figura 71. Tal es el caso del valor de IVI% del Palo Verde, que alcanza esos valores debido a la alta densidad de ejemplares en el predio (8).

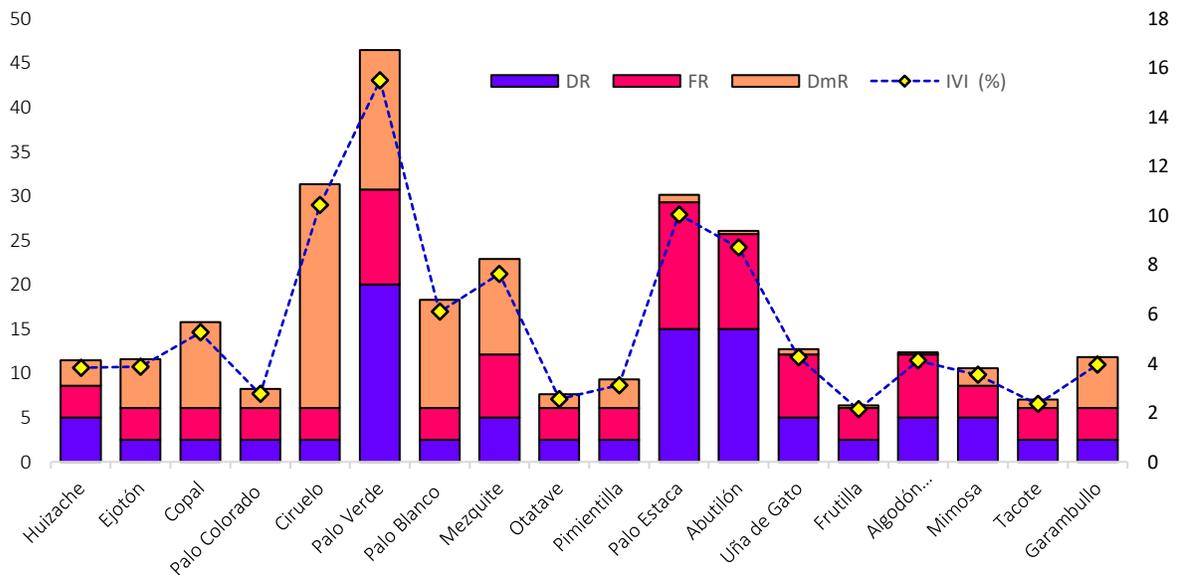


Figura 71. Densidad, frecuencia y dominancia relativa de las especies de flora silvestre registradas dentro de la poligonal del proyecto, así como su IVI%.

- **Comparación entre la composición florística registrada en el SA y el predio de interés**

Con relación a los distintos tipos de vegetación que se identifican tanto en el SA, como dentro de la poligonal del proyecto, en la Figura 72 podemos observar que el Matorral sarcocaula es el que mayor distribución tiene dentro del SA, y aunque los Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018) determinan que la poligonal del proyecto se encuentra dentro del Uso de Suelo “Asentamientos Humanos”, a partir de las visitas técnicas al sitio de interés, se determinó que dentro del predio se puede identificar una comunidad vegetal que puede ser clasificada también como Matorral sarcocaula.

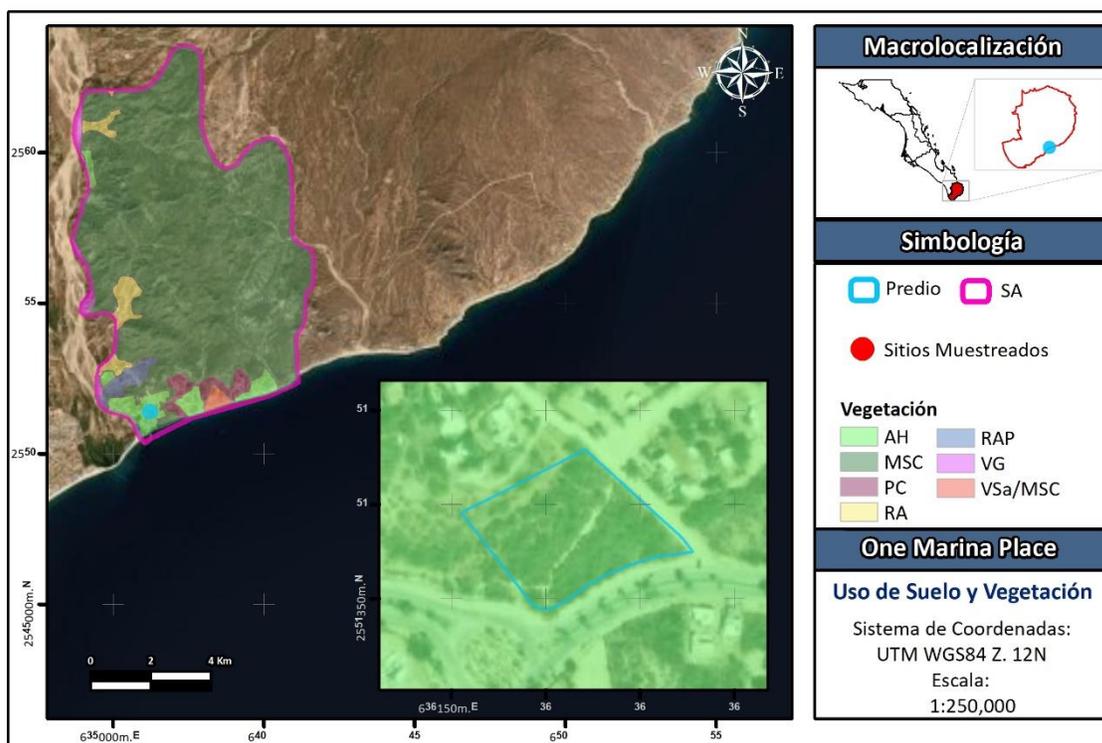


Figura 72. Tipos de Vegetación identificados tanto en la el SA, como en la poligonal del proyecto.

Por otra parte, para analizar la biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto con relación a la comunidad vegetal registrada en la SA se calcularon los índices de la Tabla 41 los cuales fueron descritos anteriormente.

Tabla 41. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro de la poligonal del presente proyecto, así como en el SA delimitado para el proyecto.

Índice	Predio	SA
Riqueza específica	18	33
Margalef	4.60	5.47
Menhinick	2.84	1.77
SIMPSON	0.10	0.07
Berger-Parker	0.20	0.02
Shannon-Wiener	2.56	2.91

Como se observa en la tabla anterior, derivado de los levantamientos de campo realizados tanto en el predio como en el SA, la Riqueza de especies registrada en el SA fue mayor a la registrada en el predio. No obstante, dicha diferencia debe de contextualizarse, ya que como se mencionó anteriormente, la riqueza no puede por sí sola tomarse como un índice comparativo, ya que este puede verse influenciado por distintas situaciones tales como el esfuerzo de muestreo o la temporada en que se realizaron dichos muestreos. Al respecto podemos señalar que, por cuestiones de logística y situaciones ajenas al consultor ambiental, los monitoreos de vegetación en ambas unidades se realizaron en temporadas distintas, mientras que el registro de vegetación dentro del SA se realizó durante la temporada seca, en el predio de interés se realizó durante la temporada de lluvias. Así mismo, el esfuerzo de muestreo fue mayor en el SA que en el predio, lo cual sin lugar a dudas pudo tener una fuerte influencia en el registro de especies en ambas unidades.

Con respecto al índice de Margalef, vemos en la Tabla 41 que el valor registrado para el SA también es mayor al valor registrado en el predio. Como ya mencionó anteriormente, 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 del SA con una biodiversidad alta, mientras que la comunidad registrada en predio podría ser definida con una biodiversidad media-alta, conforme a este índice. Esta diferencia en el valor del índice calculado para cada una de las comunidades estudiadas se debe justamente en la diferencia en la riqueza específica registrada en cada sitio, ya que el índice de Margalef se ve fuertemente influenciado por el número de especies registradas en la comunidad vegetal que se esté estudiando.

El índice de dominancia de Simpson, así como el de Berger-Parker, presentaron valores muy similares para las comunidades vegetales registradas en el Predio y en el SA. En ambos casos éstos nos indican una baja dominancia por parte de una especie en las comunidades estudiadas.

Finalmente, con relación al índice de Shannon-Wiener, vemos en la Tabla 41, que, aunque las comunidades vegetales estudiadas no presentaron una diferencia tan amplia, si nos permiten observar una diferencia en la biodiversidad registrada en cada una de ellas, indicándonos que la biodiversidad de la comunidad registrada en el SA es mayor a la registrada dentro de la poligonal del proyecto.

A grandes rasgos, derivado del análisis de la composición florística registrada en cada una de las unidades estudio, podemos determinar que la biodiversidad del SA no se ve comprometida por el desarrollo del presente proyecto, ya que ésta se encuentra respaldada por la biodiversidad identificada dentro del SA. Así mismo, podemos señalar que dentro del predio de interés no se identificaron ecosistemas frágiles, por el contrario, se identifica un tipo de vegetación de Matorral sarcocaula, contrario a lo especificado en los datos vectoriales del INEGI, los cuales identifican un uso de suelo de Asentamientos Humanos en el sitio del proyecto. Lo anterior es de gran relevancia ya que la vegetación tipo Matorral sarcocaula, es el tipo de vegetación con más distribución dentro del SA. Por lo tanto, podemos señalar que el tipo de vegetación que se puede encontrar dentro del predio de interés, no corresponde a ninguna clase de ecosistema frágil, ni tampoco ni tampoco posee características que lo diferencien del resto del ecosistema que lo rodea. No por ello será menos importante llevar a cabo las distintas medidas de Mitigación y Compensación propuestas en el presente estudio. De igual forma, será de gran relevancia llevar a cabo las actividades propuestas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre desarrollado para el presente proyecto.

- **Fauna Silvestre**

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).

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 sarcocaula, 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 sarcocaulé y ocasionalmente se observan en la selva baja caducifolia (Breceda et al., 2012).

- **Herpetofauna**

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. 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 anfibénido, una tortuga de agua dulce, 17 lagartijas y 19 serpientes), el 45% son endémicas (Breceda et al., 2012).

- **Aves**

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).

- **Mamíferos**

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).

- **Caracterización de la Fauna Silvestre dentro del SA**

En la Tabla 42 se presenta una caracterización de las especies de fauna silvestre más comunes que presentan distribución dentro del SA.

Tabla 42. Caracterización de la fauna silvestre representativa con distribución en el área de Los Cabos.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Interés ecológico	Lento desplazamiento	Valor cinegético	Estacionalidad	Sociabilidad	Alimentación
Herpetofauna									
<i>Bogertophis rosaliae</i>	Culebra ratonera	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente de ratas y otros mamíferos pequeños
<i>Bufo punctatus</i>	Sapo pinto	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Gregario relacionado a cuerpos de agua	Pequeños invertebrados
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, arañas, otras lagartijas y ocasionalmente plantas
<i>Crotalus enyo</i>	Víbora de cascabel de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, lagartijas y cienpíes
<i>Crotalus mitchelli</i>	Víbora de cascabel moteada	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, lagartijas y aves
<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel de diamantes rojos	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, conejos, aves, lagartijas y carroña
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente hervívoro, aunque también se alimenta de insectos, carroña y sus propios excrementos
<i>Eridiphas slevini</i>	Culebra nocturna de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Lagartijas, serpientes, ranas, sapos y salamandras
<i>Lampropeltis getula</i>	Culebra-real común	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Serpientes, lagartijas, pequeñas tortugas, huevos de reptiles, ranas, aves, huevos de aves y mamíferos pequeños
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosi	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos, reptiles, anfibios y aves
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Vívora Chirriónera	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos (a veces incluso murciélagos), aves y sus huevos, lagartijas, serpientes, ranas, tortugas jóvenes, insectos y carroña
<i>Phrynosoma sp.</i>	Lagartija cornuda	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente hormigas
<i>Pituophis vertebralis</i>	Topera de Baja California	No	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, conejos, topes, aves y sus huevos, ocasionalmente lagartijas e insectos
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, escorpiones, arañas, ácaros, garrapatas y chinches
Mamíferos									
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito(ardilla)	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes/Relaciones del Suelo	Si	No	Residente	Solitario	Semillas, frutos, tallos de plantas, raíces, algunos insectos y carroña.
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	No	Si	Residente	Solitario/Ocasionalmente en manadas	principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y

									conejos, también llegan a alimentarse de aves y reptiles con regularidad.
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	En época de sequías la alimentación se basa de hierbas, mientras que en la época de lluvia la alimentación se compone de pastos y cortezas de árboles y arbustos
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	principalmente en mamíferos, siendo los lagomorfos
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Hojas, cactáceas, semillas y frutas.
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Manadas pequeñas	Su dieta varía espacial y temporalmente, constituida por hojas tiernas, yemas y frutas de árboles, arbustos, hierbas diversas y pastos
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón ciervo	No	No	Relaciones tróficas/Vectores de enfermedades	Si	No	Residente	Grupal	Omnívoros, aunque se alimentan principalmente de semillas, hojas, frutas y artrópodos
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario/Grupal	Omnívoro y oportunista, la disponibilidad de recursos tróficos determina la composición de la dieta
<i>Puma concolor</i>	Puma	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Su principal alimento son los ungulados como el ciervo, pero también caza camélidos y especies tan pequeñas como insectos y roedores.
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Pastos, arbustos y maleza
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro, principalmente roedores y lagomorfos
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Su dieta se compone de mamíferos pequeños como conejos, ardillas, y ratas, además de aves e insectos
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorro del desierto	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Mamíferos pequeños y medianos de los géneros <i>Dipodomys</i> , <i>Peromyscus</i> , <i>Chaetodipus</i> , <i>Perognathus</i> , <i>Sylvilagus</i> , <i>Lepus</i> , <i>Otospermophilus</i> y <i>Cynomys</i> , así como de insectos, semillas y frutos de algunas cactáceas

- **Caracterización de la Fauna Silvestre dentro del Predio**

Para el monitoreo de fauna silvestre se basó en la técnica de “Parcelas de búsqueda intensiva”, la cual consiste en dividir en cuadrantes la zona de trabajo (Figura 73), 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 cuenta.

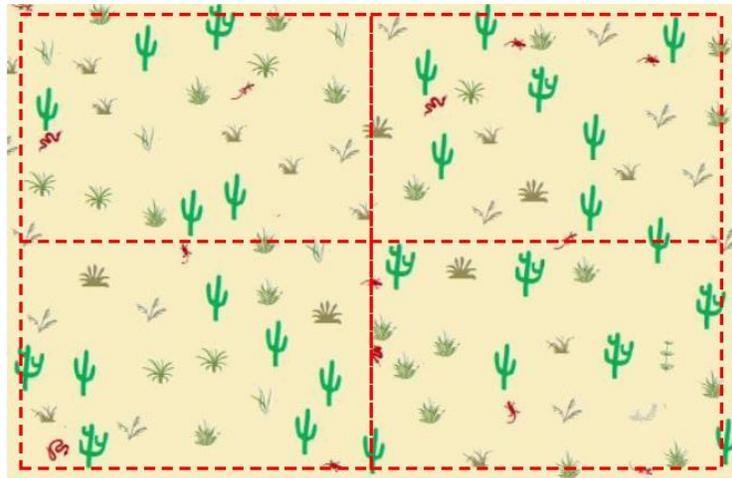


Figura 73. Ejemplificación de la división en cuadrantes realizada en la técnica de Parcelas de Búsqueda Intensiva para llevar a cabo el monitoreo de fauna.

En la Figura 74 se muestra un ejemplo de la configuración de los recorridos que se suelen realizar 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.

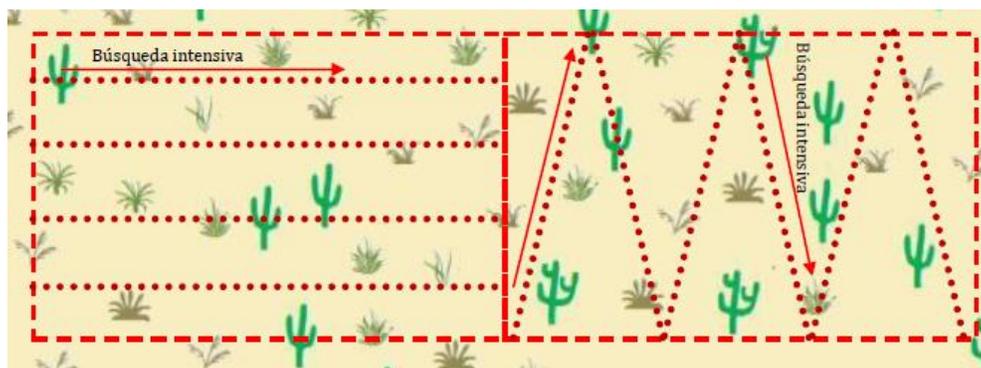


Figura 74. Configuración de los distintos recorridos que se pueden realizar dentro de los cuadrantes establecidos para la búsqueda de fauna silvestre.

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 han identificado cuerpos de agua, ya sea de tipo permanente o efímero, por lo tanto, no se esperaba el registro de especies de anfibios en el sitio del proyecto.

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, huellas, excremento, madrigueras, sitios de descanso, marcas, voces y sonidos, o bien por imágenes tomadas con trampas cámara.

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).

Derivado de los recorridos realizados dentro del predio se registraron un total de 24 ejemplares de fauna silvestre, los cuales representan 10 especies distintas, siendo el grupo de las aves el mejor representado. Cabe señalar que, de la fauna silvestre identificada dentro del predio, solamente la Iguana de Palo (Figura 75) se encuentra protegida conforme lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría "Sujeta a Protección Especial". Por lo tanto, se deberá de poner especial atención a dicha especie durante la implementación de las acciones planteadas dentro del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

Tabla 43. Especies de fauna silvestre observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del predio.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Ejemplares observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	1	-
	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	1	-
	Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>	2	-
	Zenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	1	-
	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	5	-
	Perlita	<i>Polioptila californica</i>	2	-
	Cuitlacoche peninsular	<i>Toxostoma cinereum</i>	1	-
	Paloma Alablanca	<i>Zenaida asiatica</i>	3	-
Reptiles	Huico de Garganta Naranja	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	6	-
	Iguana de Palo	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	2	Pr
Total	10		24	



Figura 75. Ejemplar juvenil de Iguana de Palo (*Ctenosaura hemilopha*) observado durante las visitas técnicas realizadas al predio de interés.

Como se observa en la Tabla 43 durante el recorrido realizado dentro del predio de interés, el grupo de las aves fue el mejor representado, identificándose únicamente 2 especies de reptiles y ninguna especie de mamífero. Con relación a la ausencia de macromamíferos dentro del predio de interés,

podemos señalar que debido al grado de urbanización que existe en el área, estos organismos (liebres, coyotes, gato montés, etc.) tienen gran capacidad de dispersión y ante la perturbación de las áreas urbanas, se desplazan hacia otras zonas con menor impacto, por lo que la falta de observación de este tipo de organismos cobra sentido. De hecho, como se mencionó al inicio del documento, el predio muestra claros signos de impacto previo, llegándose a observar perros cruzando el predio durante las visitas técnicas que se realizaron en el sitio, incluso con la presencia de ganado bovino, lo que explicaría la presencia de distintas heces de ganado observadas dentro del predio (Figura 76). Por lo tanto, podemos esperar que la presencia de fauna doméstica en el sitio, este causando un proceso de desplazamiento de la fauna silvestre local que pudiera distribuirse dentro del predio de interés.

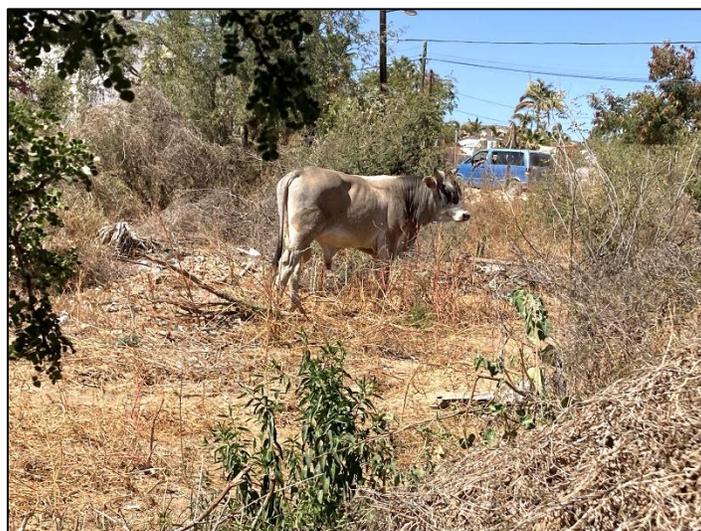


Figura 76. Presencia de ejemplares de ganado bovino observados dentro del predio de interés.

4.2.3 Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental, tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio (Solari y Cazorla, 2009).

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerado como un recurso básico, siendo incluido en los estudios de planificación física y

ordenación territorial (Bosque et al., 1997). Por lo que a continuación se realiza una valoración del paisaje dentro del SA establecido para el presente proyecto.

El primer paso para realizar el proceso de evaluación del paisaje, consiste en definir la unidad de paisaje, ya que esta constituye nuestra unidad de trabajo. Las unidades de paisaje son sectores básicos del territorio que presentan una cierta homogeneidad en su composición y percepción, y sobre las que se realiza el proceso de evaluación (Alberruche-del Campo et al., 2015). Por lo tanto, para la presente evaluación, se utilizará como unidad paisajística el SA previamente establecido, ya que como se mencionó anteriormente su delimitación se realizó con base a las UGA's establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S.

- **Calidad Paisajística**

La calidad visual de un paisaje es “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve”. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Solari y Cazorla, 2009).

Para la determinación de la calidad visual del paisaje, se toman como base de referencia las metodologías empleadas por Solari y Cazorla (2009), y Alberruche-del Campo et al (2015). A continuación, se describen los criterios y el procedimiento de evaluación de cada uno de los componentes contemplados en la definición de la misma: relieve, agua, vegetación y usos del suelo, y un factor denominado elementos artificiales.

Es importante señalar que todos los factores de la calidad visual se han valorado en una escala relativa de valor de más bajo a más alto, de 1 a 4.

- **Calidad visual intrínseca del relieve (Cv_{iR})**

La Cv_{iR} estará en función de la presencia de singularidades geomorfológicas, el grado de desarrollo vertical de éste y su complejidad topográfica, fundamentalmente (Alberruche-del Campo et al.,

2015). Para la evaluación de esta característica, se tomó como criterio el desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad, a mayor desnivel corresponde mayor calidad. En la Tabla 44 se muestran los criterios de valoración utilizados.

Tabla 44. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve.

Criterio de valoración	Cv _R
Desnivel <5 m	1
Desnivel entre 5 y 10 m	2
Desnivel entre 10 y 20 m	3
Desnivel > 20 m	4

Como se observa en la Figura 51 que muestra las curvas de nivel dentro del SA, la diferencia entre la elevación máxima y mínima es mayor a 20 m, por lo tanto, la Cv_R es igual a 4.

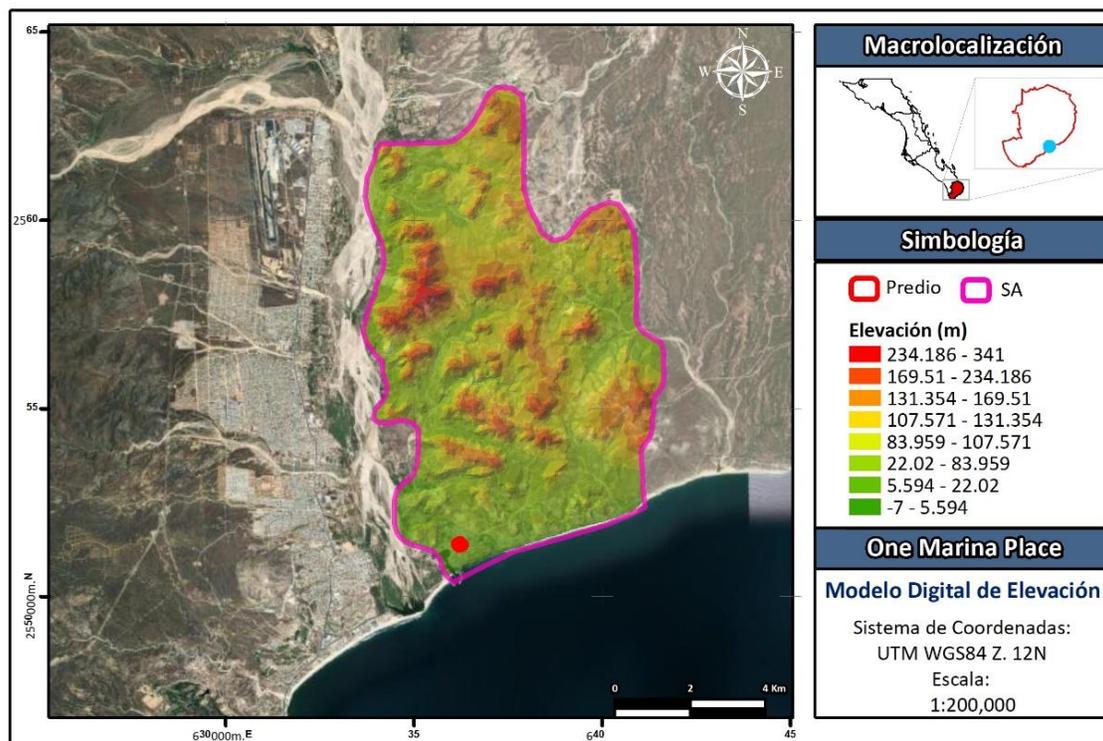


Figura 51. Modelo Digital de Elevación y curvas de nivel dentro del SA.

○ **Calidad visual intrínseca del Uso de Suelo y Vegetación (Cv_v)**

El componente del paisaje relacionado con la cubierta vegetal y los usos del suelo se evaluó a partir del Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016) aplicando un Índice de calidad visual (Ic_v). Este índice se obtuvo para cada tipo de vegetación u ocupación del suelo presente dentro del SA, mediante el promedio de los siguientes factores (Alberruche-del Campo et al., 2015):

- *Fisonomía (f)* o características visuales de las formas externas de la vegetación dominante. En este sentido, el porte y la frondosidad son algunas de las características visuales más sobresalientes. Esta es la razón por la que se asignan los valores más altos de este factor a las formaciones arbóreas y frondosas, y los valores más bajos a las herbáceas.

- *Estructura vertical (ev)* o diversidad de estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). A mayor variedad de estratos, mayor calidad visual. Según este criterio, de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, son los bosques de frondosas los que muestran una estructura vertical más compleja y diversa.

- *Contraste cromático (c)* o diversidad cromática entre los componentes que integran la propia formación vegetal, y entre ésta y el suelo. A mayor contraste y diversidad cromática mayor es la calidad visual.

- *Y cambio estacional (ce)*, asignándose el máximo valor a las formaciones con variaciones cromáticas significativas en dos o más estaciones del año.

La Tabla 45 muestran los resultados de la evaluación de los factores que integran el índice de calidad visual de las distintas tipologías de vegetación y usos del suelo, de acuerdo con los criterios descritos anteriormente, y el correspondiente valor Ic_v obtenido.

Tabla 45. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Ic_v) presentes dentro del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	Fisonomía	Estructura vertical	Contraste cromático	Cambio estacional	Ic _v
Asentamientos Humanos	0	0	0	0	0
Pastizal Cultivado	1	1	1	1	1
Agricultura de Riego Anual	4	3.5	3.5	4	3.75
Matorral Sarcocaulé	3.5	3.5	3.5	3	3.37
Vegetación secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaulé	2.5	1.5	1.5	4	1

Vegetación Primaria de Vegetación de Galería	2	3	4	4	3.25
Agricultura de Riego Permanente	4	3.5	3.5	4	3.75

Para asignar el valor de la Cv_{iv} se realizó un promedio de los Icv_v obtenidos en la tabla anterior. Por lo tanto, al Cv_{iv} se le asignó un valor de 2.35.

- **Calidad visual intrínseca del Agua (Cv_{iA})**

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma (Solari y Cazorla, 2009).

Los criterios de valoración para este factor se presentan en la Tabla 46.

Tabla 46. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua.

Criterio de valoración	Cv_{iA}
Arroyos y ríos de aguas turbias y sucias	1
Arroyos y ríos de agua intermitentes limpias y transparentes. Puntos de agua (fuentes y manantiales)	2
Arroyos y ríos de agua limpias y transparentes, con caudal permanente	3
Elementos singulares (cataratas, etc.) y láminas de agua: mares, lagos, lagunas, embalses, etc.	4

El margen sur del Sistema Ambiental colinda con la RMP de las aguas de la boca del Golfo de California, además, en la porción suroeste se encuentra la Marina de San José del Cabo, convirtiéndose en un elemento dominante del paisaje en la zona costera. Por lo tanto, el Cv_{iA} se le asignó un valor de 4.

- **Calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cv_{iEA})**

El valor de la calidad visual intrínseca del componente *elementos artificiales* (Cv_{iEA}) será función del grado de integración o discordancia de dichos elementos con el paisaje y de la superficie ocupada. Salvo excepciones como es el caso de algunos elementos culturales singulares que refuerzan e incluso incrementan los valores intrínsecos de la calidad visual, una menor ocupación de elementos artificiales representará una mayor naturalidad y, por lo tanto, una mayor calidad visual intrínseca (Alberruche-del Campo et al., 2015).

En la Tabla 47 se muestran los criterios de valoración aplicados para este factor.

Tabla 47. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (CviEA).

Criterios de valoración		CviEA
Los elementos artificiales representan:	> 20% de la superficie de la unidad de paisaje	1
	Entre 10% y 20% de la superficie de la unidad	2
	Entre 1% y 10% de la superficie de la unidad	3
	< 1% de la superficie de la unidad de paisaje	4
	Ausencia de elementos artificiales	4

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), en la Figura 46 se observa que dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 4 unidades que pueden ser identificadas como elementos artificiales. En la Tabla 48 se muestra el porcentaje de las superficies Artificiales y Naturales, las cuales representan 12.18 y 87.81 %, respectivamente, de la superficie total del SA, por lo tanto, con base a los criterios de valoración presentados en la Tabla 47, **al CviEA se le asignó un valor de 2.**

Tabla 48. Superficie de cada una de las unidades de Uso de Suelo y Vegetación identificadas dentro del SA.

Elemento	Clave	Unidad	Área Unidad (m2)	Área total (m2)	Porcentaje %
Artificial	AH	Urbano construido	3497569.872	8414620.109	12.18
	PC	Pastizal cultivado	1622333.974		
	RA	Agricultura de riego anual	2067926.286		
	RAP	Agricultura de riego anual y permanente	1226789.977		
Natural	VG	Vegetación de galería	691508.0919	60641090.02	87.81
	Vsa/MSC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocuale	507227.4469		
	MSC	Matorral sarcocuale	59442354.48		
				69055710.13	100

o **Calidad visual global**

La calidad visual global (Cv) del SA será el resultado de la suma ponderada de la calidad visual intrínseca de los componentes del paisaje en que éste se ha desagregado, en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Cv = 0.2 Cvi_R + 0.4 Cvi_V + 0.1 Cvi_A + 0.3 Cvi_{EA}$$

Donde,

Cv = Calidad visual del paisaje.

Cvi_R = Calidad visual intrínseca del relieve.

Cvi_V = Calidad visual intrínseca de la vegetación/usos suelo.

Cvi_A = Calidad visual intrínseca del agua.

Cvi_{EA} = Calidad visual intrínseca de elementos artificiales.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Cv = (0.2 * 4) + (0.4 * 2.3) + (0.1 * 4) + (0.3 * 2)$$

$$Cv = 0.8 + 0.92 + 0.4 + 0.6$$

$$Cv = 2.72$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de valoración visual establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 49), se puede concluir que, **la calidad visual de SA es Alta.**

Tabla 49. Escala cuantitativa de valoración visual global.

Calidad visual	Valor de Cv
Baja	$Cv \leq 1$
Media-baja	$1 < Cv \leq 1.5$
Media	$1.5 < Cv \leq 2$
Media-alta	$2 < Cv \leq 2.5$
Alta	$2.5 < Cv \leq 3$
Muy alta	$3 < Cv \leq 4$

- **Fragilidad Paisajística**

La fragilidad visual intrínseca expresa la capacidad de absorción visual de la alteración por el medio. A mayor fragilidad visual menor capacidad de absorción. Esta fragilidad visual depende de una serie de factores biofísicos del medio que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales que introduce la actividad (Alberruche-del Campo et al., 2015).

Estos factores son principalmente la cubierta vegetal dependiente de la densidad, contraste y diversidad cromática, altura y complejidad de la formación vegetal y cambios estacionales que afectan al camuflaje o el efecto pantalla de algunas formaciones y usos del suelo; la localización

fisiográfica de la actividad a desarrollar tras el CUSTF respecto a los observadores potenciales; las características geomorfológicas y topográficas (pendiente del terreno); la orientación-iluminación del terreno afectado respecto al sol (umbrías o solanas); y la configuración de la cuenca visual, en este caso, de la cuenca hidrográfica.

La evaluación de la fragilidad visual intrínseca de la vegetación y usos del suelo (Fv_{iv}) presentes dentro del SA, se ha realizado en función de: su fisonomía, diversidad cromática interna y opacidad estacional. A las formaciones arbóreas, frondosas y complejas con diversidad de estratos y una alta variedad cromática y de texturas, y por lo tanto con un mayor poder de camuflaje, se les han asignado los valores más bajos de Fv_{iv} . Por el contrario, a las formaciones dominadas por el estrato herbáceo, monocromáticas o con muy bajo contraste cromático, les han correspondido los valores más altos de Fv_{iv} .

En la Tabla 50 se muestran los criterios utilizados para la valoración de los componentes de la Fragilidad visual intrínseca del entorno (Fvi). Para evaluar la Fv_{iv} se realizó un promedio de los valores asignados de Fvi a cada uno de los Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del SA y que se enlistan en la Tabla 50. Con base a los criterios de valoración establecidos y las características del SA se asignaron los siguientes valores: $Fv_{iv} = 3$; $Fvi_{PF} = 1$; $Fvi_P = 2$; $Fvi_{FC} = 3$; $Fvi_O = 1$.

Tabla 50. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno.

Uso de Suelo y Vegetación	Fv_{iv}
Asentamientos Humanos	4
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaulé	2
Pastizal cultivado	3
Agricultura de Riego anual y permanente	3
Matorral sarcocaulé	2
Vegetación Primaria de Vegetación de Galería	2
Agricultura de Riego Permanente	3
Posición relativa respecto al observador	Fvi_{PF}
Posición elevada	2
Al mismo nivel	1
Posición menor altura	4
Pendiente del terreno	Fvi_P
Terrenos muy escarpados (pendiente > 60%)	4
Pendientes fuertes (30% – 60%)	3
Pendientes moderadas (20% – 30%)	2
Pendientes suaves (10% - 20%)	1.5

Terrenos llanos o pendientes muy suaves (< 10%)	1
Forma de la cuenca visual	Fvi_{FC}
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad baja (pocos huecos y sombras)	4
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad alta (muchos huecos y sombras)	3
Cuencas redondeadas y compacidad baja	2
Cuencas redondeadas y compacidad alta	1
Orientación/Iluminación	Fvi_O
Iluminación muy alta/Orientación S, SE y SW	4
Iluminación alta/Orientación W	3
Iluminación media/Orientación E	2
Iluminación baja/Orientación N, NE y NW	1

○ **Fragilidad visual global**

La fragilidad visual intrínseca global (Fvi) del SA se obtiene mediante la suma ponderada de los factores que la integran (Tabla 50) en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Fvi = 0.2 Fvi_{PF} + 0.1 Fvi_P + 0.2 Fvi_{FC} + 0.4 Fvi_V + 0.1 Fvi_O$$

Donde,

Fvi_{PF} = Fragilidad intrínseca de la posición relativa respecto al observador.

Fvi_P = Fragilidad intrínseca de la pendiente del terreno.

Fvi_{FC} = Fragilidad intrínseca de la forma de la cuenca visual.

Fvi_V = Fragilidad intrínseca del uso del suelo y vegetación

Fvi_O = Fragilidad intrínseca de la iluminación/orientación.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Fvi = (0.2 * 1) + (0.1 * 2) + (0.2 * 3) + (0.4 * 3) + (0.1 * 1)$$

$$Fvi = 0.2 + 0.2 + 0.6 + 1.2 + 0.1$$

$$Fvi = 2.3$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca establecida por Alberruchedel Campo et al. (2015) (Tabla 51), se puede concluir, **la fragilidad visual intrínseca del SA con respecto al proyecto es Media-Alta.**

Tabla 51. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.

Fragilidad visual intrínseca	Valor de Fvi
Baja	$Fvi \leq 1$
Media-baja	$1 < Fvi \leq 1.5$
Media	$1.5 < Fvi \leq 2$
Media-alta	$2 < Fvi \leq 2.5$
Alta	$2.5 < Fvi \leq 3$
Muy alta	$3 < Fvi \leq 4$

- **Visibilidad**

Un factor fundamental sobre la incidencia visual es la visibilidad de las alteraciones desde los lugares o puntos más frecuentados por la población, esto es, con mayor potencial de observadores (Alberruche-del Campo et al., 2015).

Para evaluar este criterio visual, se utilizó la herramienta Viewshed del software ArcMap, la cual, a través del Modelo Digital de Elevación del INEGI identifica las celdas de un ráster de entrada que pueden visualizarse desde una o más ubicaciones de observación, para este caso en específico se trata de edificaciones, a los cuales se les asignó una altura de 5 m.

En la Figura 77, se muestra el resultado obtenido de aplicar dicha herramienta para las características del presente proyecto. Se observa que de acuerdo a dicha herramienta el conjunto habitacional será poco visible, siendo visible únicamente hacia el margen SW del SA. No obstante, como menciona Alberruche-del Campo et al. (2015) dicho modelo no tiene en cuenta el efecto pantalla generado por las construcciones, vegetación o cualquier otro elemento natural o antrópico que impida la visibilidad del proyecto. Por lo tanto, se puede considerar que los resultados presentados en la Figura 77 se encuentran sobreestimados al considerar únicamente el relieve del terreno.

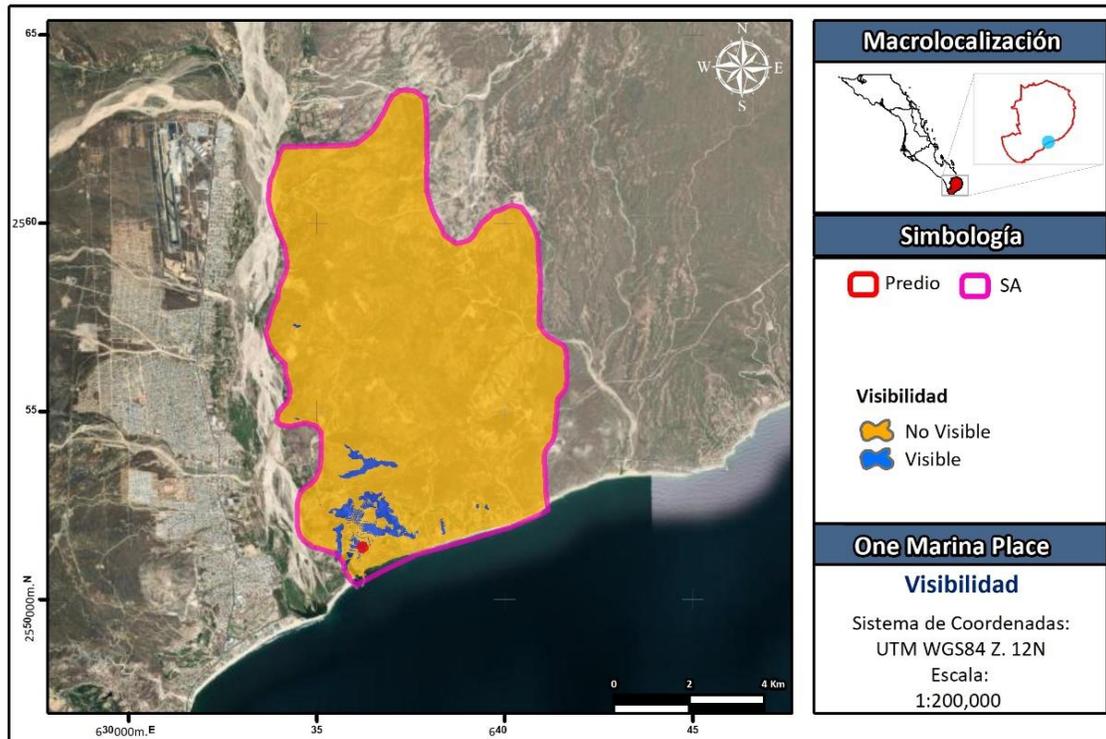


Figura 77. Resultado de la aplicación de la herramienta Viewshed del software ArcMap utilizada para determinar la visibilidad del presente proyecto.

No obstante, el resultado anterior, a un nivel más puntual, debemos tomar en cuenta el potencial de observadores que puede tener el proyecto, de este modo, el análisis del impacto sobre el paisaje debe comprender diversos lugares específicos, evaluando zonas con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida de la integración de tres variables: (a) concentración demográfica, (b) accesibilidad y (c) flujo de pasajeros y turistas. Considerando las variables anteriores, podemos señalar que el proyecto tendrá una Alta visibilidad, toda vez que se encuentra dentro de una zona urbanizada, donde la concentración demográfica, accesibilidad y flujo de personas es alta.

4.2.4 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 Sistema Ambiental del presente proyecto. Se hace énfasis en las características socioeconómicas al municipio de Los Cabos, ya que el Sistema Ambiental del presente proyecto se ubica dentro de dicho municipio.

- **Demografía**

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) dio a conocer los primeros resultados sobre el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, en donde Los Cabos con un total de 351,111 habitantes (44% de la población estatal), de los cuales (51.5%) corresponden a hombres y (48.5%) mujeres. (INEGI,2021) (Figura 78).

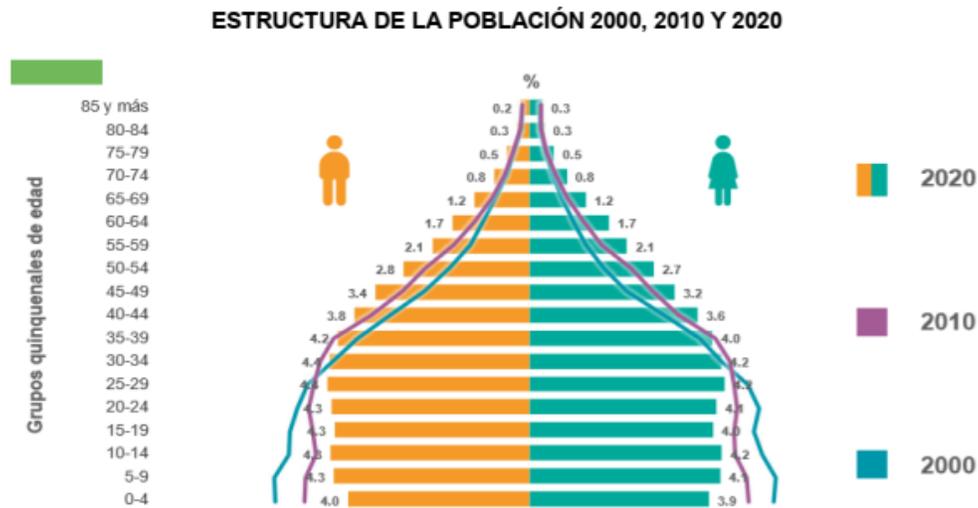


Figura 78. Composición por edad y sexo de la población del municipio de Los Cabos, (INEGI, 2021).

La edad mediana en el 2000 era de 23 años; para 2010, de 26 años, y en 2020 es de 29 años. Por municipios, Los Cabos es el más poblado con 351,111 habitantes, mientras que Loreto es el menos poblado, con 18,052 habitantes.

La población residente en el estado y nacida en otro país es de 9,364 habitantes. De este universo, 5 939 personas nacieron en Estados Unidos de América, 662 personas en Canadá y 305 son originarios de la República Bolivariana de Venezuela (INEGI,2021).

- **Tasa de Crecimiento**

El crecimiento económico del municipio se basa principalmente en la industria del turismo, particularmente de las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo. Ambas ciudades han experimentado un crecimiento demográfico y urbano relevante, derivado principalmente de la

inmigración del mismo estado y de otros estados de la república, que a su vez ha generado fuerte presión sobre el capital natural. De acuerdo con el reporte de la expansión de las ciudades 1980-2010 (SEDESOL, 2010), entre 1980 y 2010, Cabo San Lucas incrementó su población 30.3 veces y su área urbana 73.5 veces, mientras que San José del Cabo incrementó su población 20.7 y su área urbana 142.8 veces.

Acorde con los Censos de INEGI, en los últimos 25 años la población total de Los Cabos se ha incrementado de 43,920 a 287,671 habitantes; el periodo de mayor crecimiento demográfico fue de 2005 a 2010, cuando la población se incrementó en 74 mil 325 habitantes, -más del doble de lo que creció de 1995 a 2000.

Del total de población, se estima que 93.3% será urbana y sólo 6.7% rural. Esta tendencia se debe en gran medida al creciente dinamismo demográfico en localidades costeras, donde existe una fuerte presión inmobiliaria con fines turísticos y la llegada de población migrante.

De acuerdo con la estructura y composición demográfica que ha presentado el municipio en las últimas décadas, el escenario tendencial de crecimiento muestra una reducción paulatina en su ritmo (Tabla 52, Figura 79, Figura 80), es decir, en la velocidad que incrementa la población anualmente; sin embargo, al 2040 se estima que la población municipal seguirá creciendo hasta alcanzar poco más de 650 mil habitantes, (PDM, 2019).

Tabla 52. Proyecciones de la población del Municipio y sus localidades 1990-2040., Proyecciones de Población por Municipio y Localidad, 2010-2050, (PDM,2019).

Ámbito territorial	Año					
	1990	2000	2010	2020	2030	2040
Los Cabos	43,920	105,469	238,487	334,474	445,435	653,027
SJC	18,187	42,202	95,734	123,886	165,848	249,564
CSL	16,170	52,054	131,441	177,307	237,371	357,187
La Ribera	974	1,527	2,050	2,467	2,495	2,547
Resto del municipio	8,589	9,686	9,262	30,814	39,721	43,729

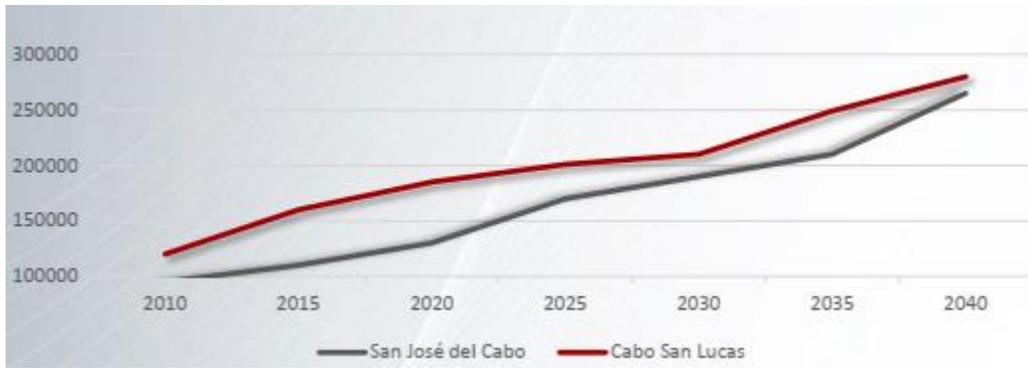


Figura 79. Proyección de Población al 2040 (PDM,2019).

Algunos de los efectos derivados de la dinámica demográfica y económica se reflejan en la carencia de suelo para la población local de bajos ingresos (provenientes en su mayoría de otros estados); crecimiento urbano desordenado, privatización del frente de mar, insuficiencia de servicios urbanos e incapacidad de los Gobiernos Estatal y Municipal para resolver los problemas y necesidades de una población en constante aumento, (PDM,2019).

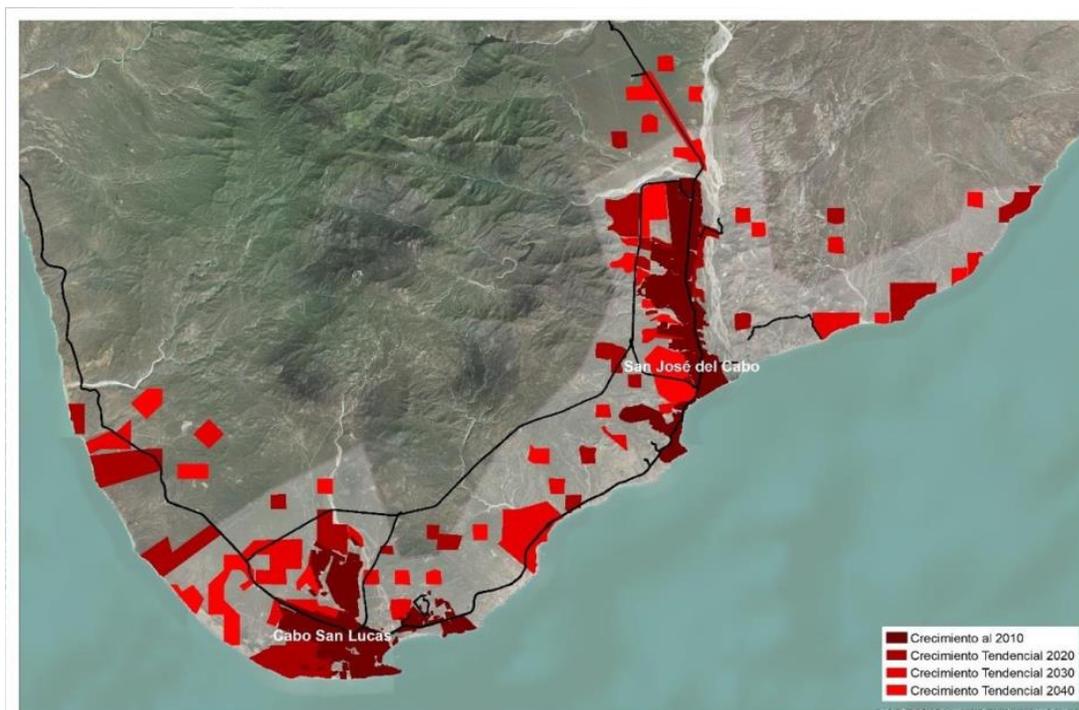


Figura 80. Escenario de la expansión urbano al 2040. Fuente: (PDM,2019).

- **Migración**

El crecimiento económico del municipio se basa principalmente en la industria del turismo, particularmente de las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo. Ambas ciudades han experimentado un crecimiento demográfico y urbano relevante, derivado principalmente de la inmigración del mismo estado y de otros estados de la república, que a su vez ha generado fuerte presión sobre el capital natural.

El municipio de Los Cabos es el que mayor proporción de población no nativa registra, debido a la migración que la actividad turística y de construcción 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%. Es probable que el desarrollo del presente proyecto, junto con el resto de desarrollos turísticos y conjuntos habitacionales que se construyen en Los Cabos, fomente la inmigración a la ciudad por la demanda de mano de obra que éstos generan.

- **Empleo**

De acuerdo a cifras del IMSS, el municipio de los Cabos representa una oportunidad de trabajo para 99,232 personas en empresas formales, mismos que, de acuerdo a la vocación productiva de este importante polo turístico, laboran en la prestación de servicios turísticos y de comercio, principalmente.

La tasa de actividad de Los Cabos es la más alta de Baja California Sur con 62.4%, esto refleja el dinamismo del sector turístico de Los Cabos, que lo coloca como un lugar lleno de oportunidades laborales; particularmente en establecimientos relacionados con el turismo (PDM,2019) (Figura 81).

Ámbito territorial	Población de 12 años o más	PEA total	Tasa de actividad
Baja California Sur	560,010.00	326,564.00	58.31%
Los Cabos	221,058.00	137,887.00	62.38%
Comondú	57,472.00	29,698.00	51.67%
Mulegé	46,652.00	25,292.00	54.21%
La Paz	219,887.00	125,680.00	57.16%
Loreto	14,941.00	8,007.00	53.59%

Figura 81. Tasa de actividad, 2015.

Conforme al diagnóstico 3 del Observatorio Ciudadano Integral (OCI), el Municipio realiza acciones específicas para impulsar actividades económicas alternativas y mantiene vinculación con instituciones educativas de nivel superior y técnica, e instituciones del sector privado para llevar a cabo acciones de investigación de alternativas económicas y vinculación con otras instituciones, y acciones de desarrollo empresarial; sin embargo, hace falta emprender acciones que impulsen la instalación de empresas con giros innovadoras para diversificar la economía; además es necesario dar seguimiento a las nuevas empresas.

El presente proyecto se relaciona de manera directa con este indicador ya que representa una fuente de empleo, la cual, si bien variará tanto en la calidad, cantidad y duración, si beneficiará a la población local que sea contratada ya que representa una fuente de ingresos con la cual puede tener acceso a una mayor calidad de vida (PDM,2019).

- **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.

En relación a la tenencia, poco 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, por tanto, la mayor proporción de casas alquiladas, que representan el 32%. El resto corresponde a otra situación (10.5%).

El desarrollo del proyecto podrá incidir de dos formas sobre este indicador: de manera directa aumentará la cantidad de inmuebles disponibles para la población residente de Los Cabos; mientras que de manera indirecta se espera que éste permita a las personas que sean contratadas para su desarrollo en las distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación, abandono del sitio) puedan tener mejoramiento de sus viviendas particulares, a través de la fuente de ingreso económico que representa el proyecto, o incluso a su acceso a través del acceso a instituciones como INFONAVIT, (PDM,2019).

- **Movilidad**

- Interurbana e Interlocalidades**

Un aspecto relevante a considerar como parte del Sistema de Movilidad Municipal lo constituye la creciente demanda de vías hacia las localidades rurales en proceso de urbanización. Se identifica así, una creciente tendencia a la apertura de nuevas vialidades de terracería que enlazan las áreas urbanas con las comunidades en crecimiento. Este proceso implica la posterior urbanización y presión medio ambiental en las zonas costeras. La fragmentación ecológica que genera esta tendencia tiene fuertes impactos negativos para los ecosistemas costeros (PDM,2019).

La carretera federal No. 1 conocida como la carretera Transpeninsular conecta los centros de población de San José del Cabo y Cabo San Lucas, formando el Corredor Turístico, donde sus usos de suelo colindantes son utilizados principalmente por desarrollos hoteleros, comerciales e inmobiliarios. En esta relación de ciudades, existe un sistema de transporte público interurbano, el cual atiende las necesidades de la población para poder trasladarse de una ciudad a otra y al corredor turístico en donde se encuentran los lugares de trabajo (PDU,2040).

- Movilidad Urbana**

En el Municipio de Los Cabos se cuenta con 70,717 vehículos registrados (INEGI 2015), ese decir, existen 4.06 hab. /vehículo. La estructura vial de San José del Cabo se desarrolla a partir de la relación entre carretera Transpeninsular y el crecimiento lineal de la ciudad (Figura 82). No se cuenta con vialidades primarias continuas que se desarrollen en sentido paralelo a la regional y permitan alternativas de conectividad; lo anterior ha generado una saturación de la Carretera Transpeninsular (PDU 2010).

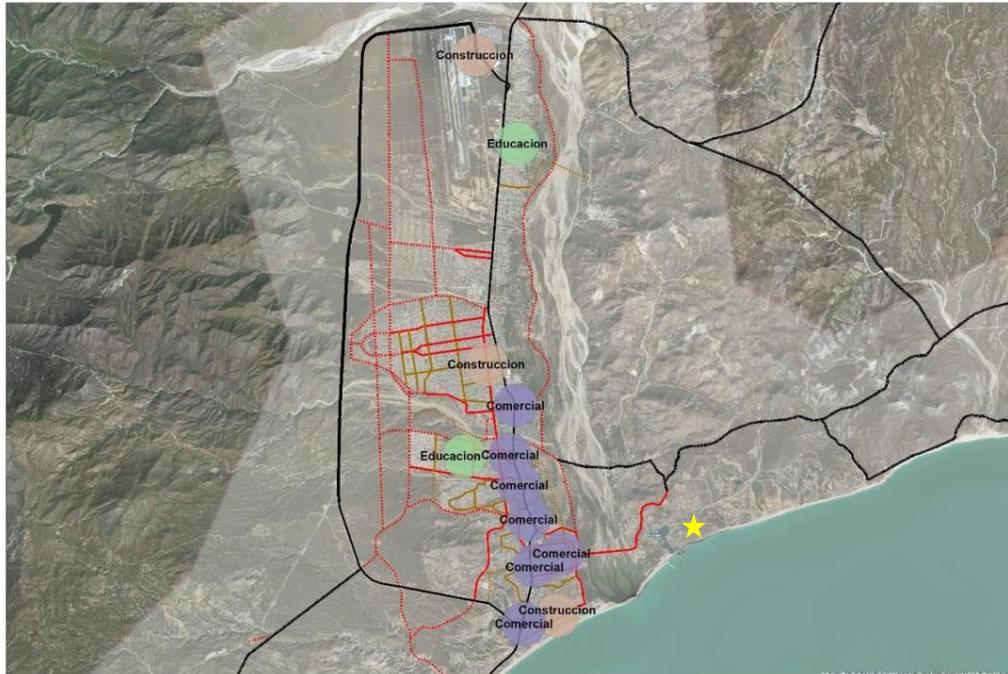


Figura 82. Red de movilidad urbana para San José del Cabo (PDM,2019).

-Infraestructura Vial

Según INEGI, al 2015 la longitud de la red carretera del Municipio se conformaba por 584 kilómetros, de los cuales 25.51% eran carreteras de tipo troncal federal (149 kilómetros), 16.43% carreteras alimentadoras estatales, 37.15% caminos rurales, en su mayoría revestidos, el resto de la longitud carretera correspondía a brechas (Tabla 53).

Tabla 53. Longitud de la red carretera según el tipo de camino. INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Baja California Sur, 2015.

Ámbito territorial	Red carretera total	Federal	Alimentadoras estatales			Caminos rurales			Brechas revestidas
		Pavimentada	Pavimentada	Revestida	Terracería	Pavimentada	Revestida	Terracería	
Baja California Sur	5,372	1,192	1,021	511	291	11	847	315	1,187
Los Cabos	584	149	48	48	0	11	206	0	123

- **Infraestructura de Agua Potable**

De acuerdo a datos del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos, al año 2016, el municipio abasteció su red general de agua potable de cinco fuentes que son: el acuífero San José, el acuífero Santiago, el acuífero Cabo San Lucas, Acuífero Migriño, la planta desalinizadora de Cabo San Lucas, -puesta en operación en el año 2007-, y recientemente se reincorporaron las aguas superficiales tratadas tomadas de la presa San Lázaro, (Tabla 54)(PDM, 2019).

Estas fuentes abastecen de agua potable a San José Centro y zona conurbada, Cabo San Lucas y zonas rurales. De acuerdo con lo anterior, la principal fuente de abastecimiento de agua potable para la zona es el acuífero de San José y la planta desaladora (Figura 83).

Tabla 54. Fuentes de abastecimiento de agua potable. OOMSAPAS LOS CABOS, PDM,2019.

Origen	Capacidad (lps)
Acuífero San José	703.5
Presa San Lázaro	80
Acuífero Santiago	93
Acuífero San Bartolo	22
Acuífero Cabo San Lucas	24
Acuífero Migriño	9
Planta desaladora	165.46
Total	1,096.96

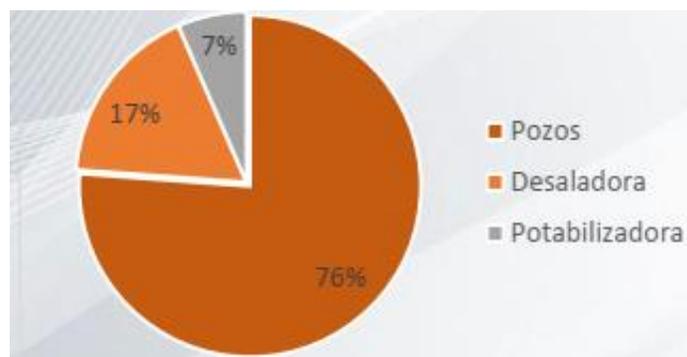


Figura 83. Fuentes de establecimiento de agua (PDM,2019).

El organismo operador municipal proyectó para el 2015, una cobertura del servicio a nivel municipal de agua potable del 83% (OOMSAPAS, 2015), registrando una población con servicio de agua potable de 238,486 habitantes. Las zonas urbanas, colonias, fraccionamientos y desarrollos turísticos en la

zona Cabo San Lucas-San José del Cabo tienen servicio en su totalidad, sólo los asentamientos irregulares y recientes carecen de la red de agua potable (Figura 84, Figura 85).

Actualmente se presenta un grave problema en el suministro constante, sobre todo en la ciudad de Cabo San Lucas donde se tandeo el servicio a algunas colonias y fraccionamientos. En este sentido, el organismo operador reportó en el año 2015, que del total de usuarios en el municipio (71,861), un 31% (22,192 usuarios) recibieron el servicio continuo, y un 69% (49,669 usuarios) recibe un servicio intermitente.

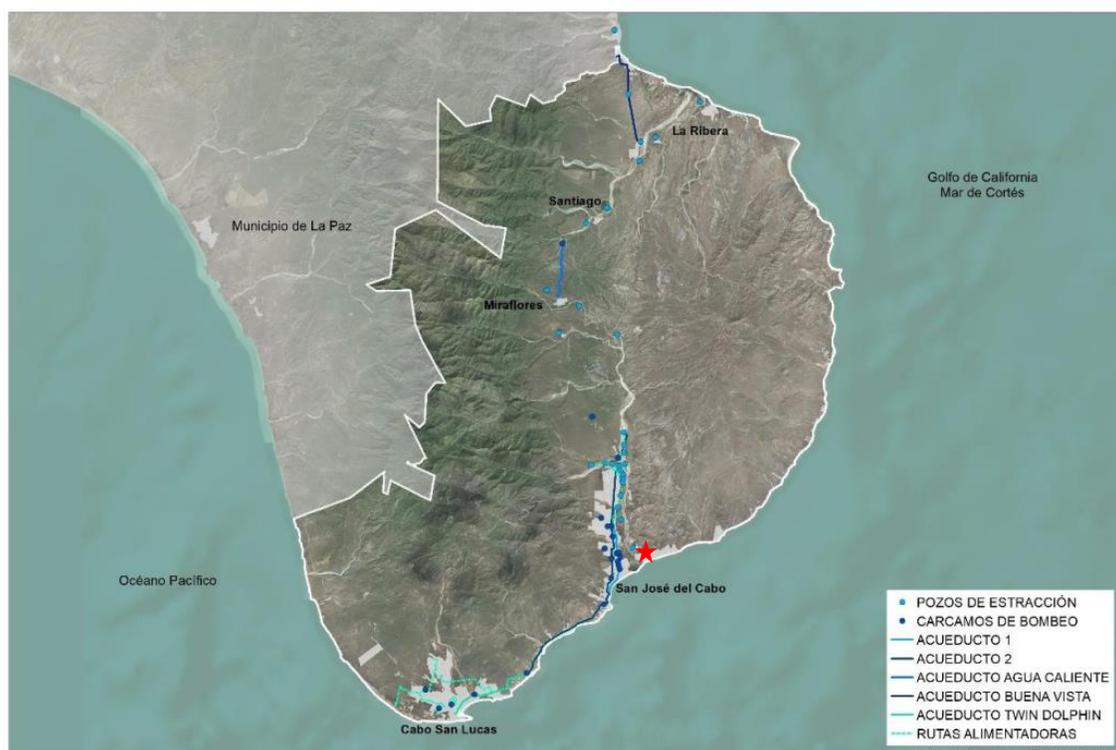


Figura 84. Sistema de Agua Potable del Municipio de Los Cabos.

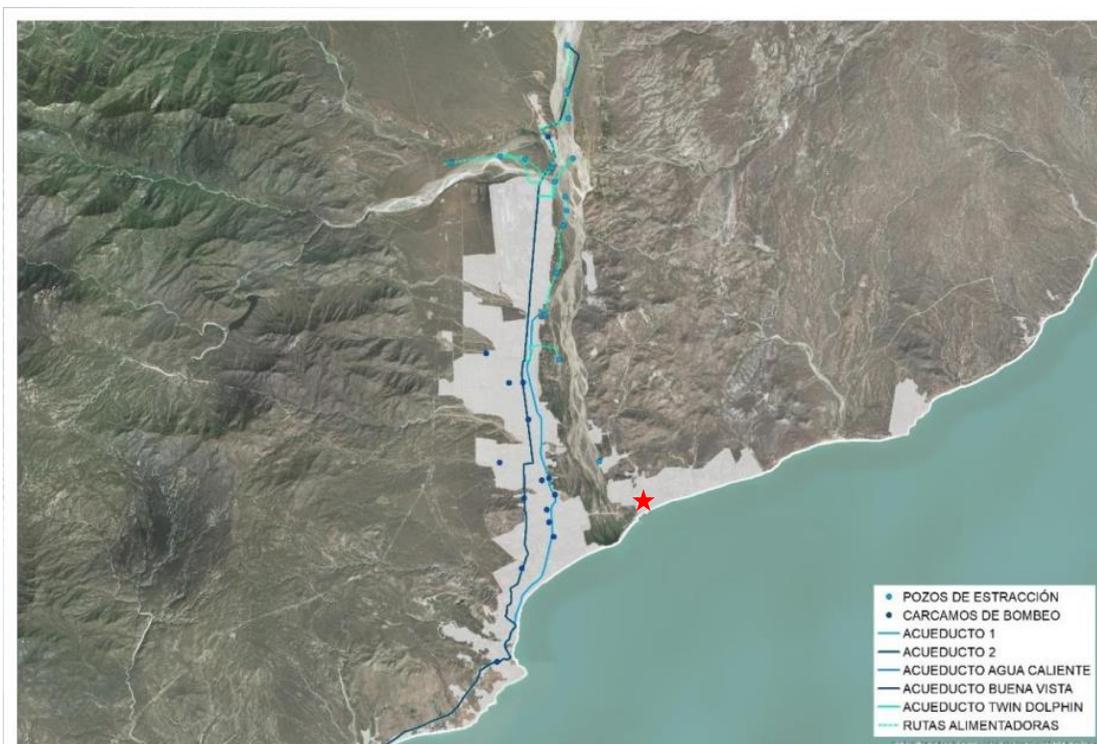


Figura 85. Sistema de agua potable - San José del Cabo.

- **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 2012-2018 fue de 1,950.3 hectáreas (SETUE,2020) (Figura 86). Mientras que la producción agrícola en el mismo ciclo agrícola fue de 23,009.5 toneladas, destacando los cultivos de tomate, sorgo forrajero y mango (Figura 87).

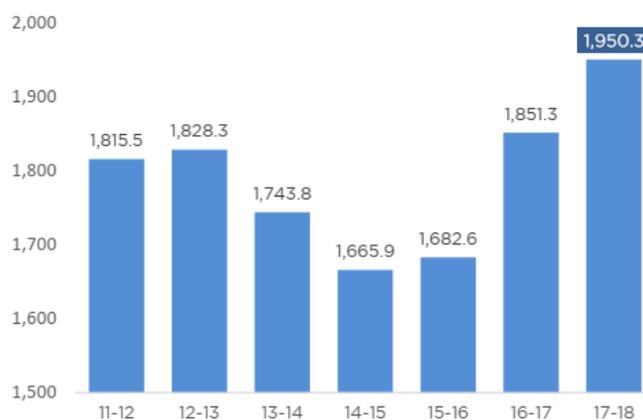


Figura 86. Superficie cosechada en el municipio de Los Cabos, 2012-2018 (hectáreas).

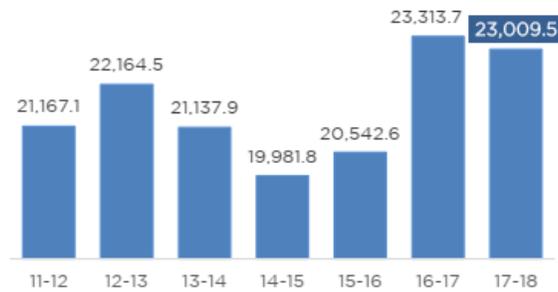


Figura 87. Volumen de producción agrícola Los Cabos, 2012-2018 (toneladas).

El valor de la producción en Los Cabos alcanzó la cifra de 156.0 millones de pesos, 8.6% menor al del ciclo anterior (Figura 88). En cuanto a valor de la producción, los cultivos de mayor participación son: tomate rojo (42.8%), mango (20.5%), albahaca (5.3%), sorgo forrajero (3.5%), naranja (3.4%) y chile verde (2.7%).

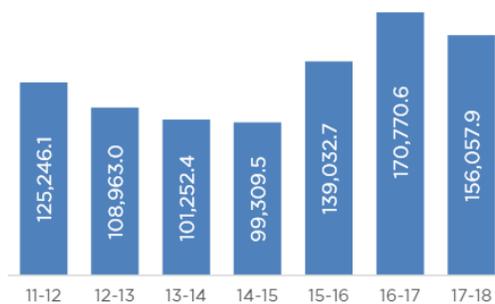


Figura 88. Valor de producción agrícola en Los Cabos, 2012-2018.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de cultivos en el área.

- **Ganadería**

Los Cabos es el tercer productor de carne de bovino en el estado, después de La Paz y Comondú, con una producción de 1,407.8 toneladas en 2018 (Figura 89), que refleja una disminución en los tres últimos años. Representa una cuarta parte de la producción estatal (24.7%). En términos de valor ocupa el tercer lugar, con una cifra estimada de 61.4 millones de pesos (SETUE, 2020).

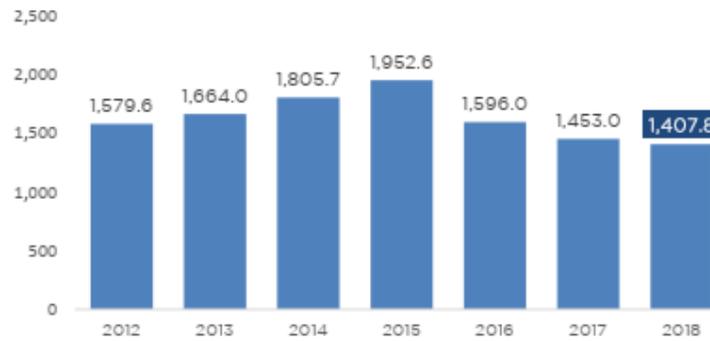


Figura 89. Volumen de producción de carnes de bovino en Los Cabos, 2012-2018 (toneladas).

La producción de carne ha sido como sigue: de porcino 145.4 toneladas, de caprino 36.5 toneladas, de ovino 35.7 toneladas, y 81.7 toneladas de ave. Tercer municipio productor de leche de bovino, ante el desplome productivo de Mulegé, registrando una producción de 3.3 millones de litros durante 2018, con un valor de 24.5 millones de pesos.

Ha sido el principal municipio productor de miel de abeja, observándose una recuperación respecto de los últimos años. En 2018 se produjeron 165.3 toneladas, mayor en 6.0% respecto del año anterior. Dicho producto representa el 78.6% del estatal.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de ganado en el área.

- 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. La producción pesquera total fue de 564.2 toneladas, que representa menos del 1% del estatal (SETUE,2020) (Figura 90).

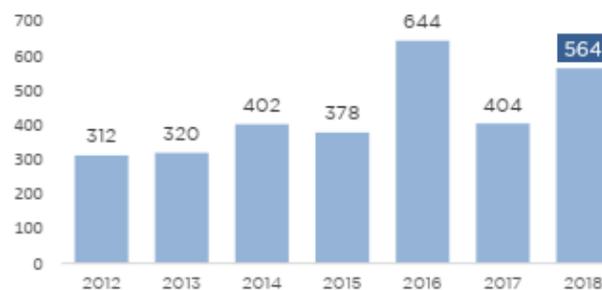


Figura 90. Volumen de producción pesquera en Los Cabos, 2012-2018 (toneladas).

En 2018 el valor de la producción pesquera fue de 21.4 millones de pesos, que equivalen al 1.2% del valor de la producción estatal (Figura 91). Al igual que en volumen, en términos de valor los productos principales obtenidos en las costas cabeñas son especies de escama y carnada, que significan la mayor parte (95.2%) del valor de la producción pesquera municipal.

A diferencia de la pesca comercial para consumo humano, esta zona resulta atractiva para la pesca deportiva, en donde los permisos de pesca representan más del 90% del total de otorgados en el estado.

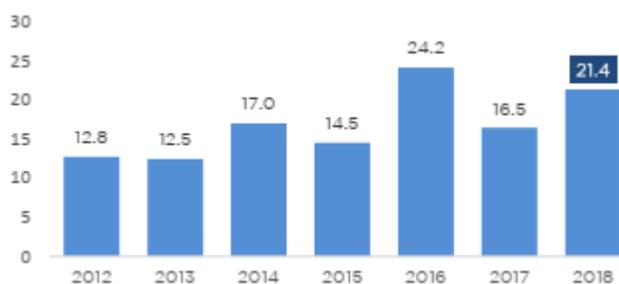


Figura 91. Valor de producción pesquera en Los Cabos, 2012-2018 (millones de pesos).

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.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de la pesca en el área.

- **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.

El aeropuerto internacional de Los Cabos es el de mayor movilización en el estado, registrando la llegada de 2.8 millones de pasajeros en 2019, mismos que representan el 83.4% del total de los 3 puertos aéreos. De acuerdo a la ocupación hotelera, se estima la llegada de 2.6 millones de turistas, a esta zona en el mismo año. A diferencia de otros municipios, su afluencia se compone

principalmente de turismo extranjero (no residente), que representó el 72.0% del total de ese mismo año.

La infraestructura hotelera en el municipio consta de 173 hoteles y 20,816 habitaciones, que muestra un incremento importante en los últimos años, ya que en 2010 ascendían a 14,122 las habitaciones disponibles. Esta zona ha representado 3 de cada 4 habitaciones para el visitante en Baja California Sur. El porcentaje de ocupación hotelera en Los Cabos es de 68%, superior al promedio estatal (61%). Los visitantes hospedados en hoteles registraron una estadía promedio de 5.0 días, también el mayor registrado en el estado.



Figura 92. Ocupación de Hoteles y Moteles en Los Cabos, 2012 - 2019.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de turismo en el área.

- **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 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 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).

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el cambio de costumbres locales.

4.3 Diagnóstico Ambiental

A partir de la caracterización realizada en el presente capítulo, dentro del cual se describen las características bióticas y abióticas del SA, se puede concluir que el ecosistema en que se ubica el proyecto, se encuentra en un estado de conservación medio, si bien el Proyecto de interés se encuentra sobre la mancha urbana del corredor turístico de San José del Cabo, la mayor parte del Sistema Ambiental (87.81 %) no se encuentra impactada.

El grado de desarrollo urbano dentro del SA se puede observar en primera instancia en los Usos de Suelo que se identificaron dentro del mismo. Como se describió anteriormente, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016), dentro del SA se identifica el Uso de Suelo “Asentamientos Humanos” (Urbano Construido) que corresponde a la mancha urbana de San José del Cabo, la cual se encuentra representada en los márgenes oriental y en la porción sur, a lo largo de la costa. También es posible observar manchones identificados como “Pastizal Cultivado” correspondientes a distintos campos de Golf, sin embargo, estas áreas solo corresponden al 12.19 %.

En términos generales, la composición florística registrada dentro del SA, corresponde a la vegetación típica de las ecorregiones florísticas en que se encuentra el proyecto, con la presencia de Torotes (*Bursera* spp.), Lomboy (*Jatropha cinerea*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Palo Blanco (*Lysiloma candidum*), Daí (*Desmanthus fruticosus*), Palo Colorado (*Colubrina viridis*), Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), Cardón (*Pachycereus pringlei*), entre otras. A pesar del desarrollo urbano que se presenta en la región, durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA se observó la presencia de comunidades vegetales en buen estado de conservación.

Considerando el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. INEGI Serie VII, el proyecto, se encuentra dentro de un tipo de suelo de Asentamiento Humanos (AH). No obstante, durante las visitas técnicas realizadas al sitio, así como con el registro de vegetación realizado dentro del mismo, se determinó que la composición florística corresponde a una de tipo Matorral sarcocaula. Así mismo derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 40 ejemplares y se identificaron 18 especies de flora distintas. De la flora silvestre registrada, dos especies se encuentran protegidas conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a Garambullo (*Lophocereus schottii*) y el Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*), ambas catalogadas "Sujeto a Protección Especial". Por lo tanto, se deberá de poner especial atención a dichas especies durante las actividades relacionadas al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre

Para el caso específico de Baja California Sur, el recurso hídrico es por naturaleza escaso. Lo anterior se ve reflejado en las características hidrológicas prevalientes dentro del SA delimitado para al presente proyecto. El Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de San José del Cabo escala 1:20,000 del INEGI, permite identificar la presencia de numerosas corrientes superficiales dentro del SA, sin embargo, ninguna de estas corre directamente por el sitio en que se ubica la poligonal del proyecto. Así mismo, es importante tener en cuenta que éstas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de Septiembre.

Por otra parte, debido a la escasez de lluvias, así como de ríos y lagos permanentes, el suministro de agua en el estado depende de la situación hidrológica de los acuíferos. Como se mencionó anteriormente, el SA se ubica sobre los acuíferos de San José del Cabo y Cabo San Lucas, los cuales, de acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual, ambos se encuentran en estado de déficit. El predio de interés se encuentra en el área abarcada por el acuífero de San José, podemos esperar que el desarrollo del proyecto provoque un incremento en la demanda del recurso hídrico, siendo este uno de los aspectos sobre los cuales podría tener mayor impacto ambiental.

Por las características y dimensiones del proyecto, se considera que su desarrollo no tendrá un impacto en las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, geomorfología y geología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto. Otras características del Medio Físico, tales

como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, no ponen en riesgo el desarrollo del presente proyecto. No obstante, el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013, identifica la zona con alto riesgo sísmico, por lo que este aspecto tendrá que ser tomado en cuenta en el diseño de construcción del conjunto habitacional.

Con relación al Medio Socioeconómico, podemos señalar que, debido a la naturaleza del proyecto, éste incidirá directamente sobre el rubro de Vivienda. Así mismo, se espera que las oportunidades de trabajo que generará el proyecto en sus distintas etapas, representen una fuente de ingreso que permita ofrecer un nivel educativo mayor a las familias del personal que labore en el mismo, así como un mejor acceso a salud y vivienda. Debido a la demanda de mano de obra que existe en la ciudad de San José del Cabo derivada del fuerte crecimiento turístico que enfrenta la zona, en años recientes ha experimentado una fuerte migración de población proveniente de la región sur de México; al respecto, si bien por las dimensiones del proyecto, éste no aumentará de manera significativa la demanda de mano de obra, si contribuirá a que esta tendencia se mantenga. Lo anterior podría tener un efecto a largo plazo en los usos y costumbres locales, dando paso a una mezcla de culturas, en la que cada vez existan mayor número de rasgos de otros estados de la república en la sociedad de San José del Cabo.

Podemos concluir que el presente proyecto se integra a un ambiente urbanizado, cuya modificación responde al desarrollo y crecimiento de la ciudad de San José, aunque podemos destacar la presencia, dentro del SA, de amplias zonas que aún se encuentran en buen estado de conservación. El proyecto incidirá directa y positivamente sobre el rubro de la vivienda al proveer de nuevos espacios habitacionales que ayudará a satisfacer la demanda de los mismos provocada por el aumento demográfico de dicha ciudad. Los aspectos que mayor se verán afectados será la vegetación silvestre debido a que ésta tendrá que ser removida para el desarrollo del proyecto, así como la hidrografía subterránea, ya que los acuíferos de Cabo San Lucas y San José del Cabo, se encuentra sobreexplotado, y el establecimiento de nuevos conjuntos habitacionales conlleva una nueva demanda de agua.

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este punto se identifica, se evalúa y se describe las perturbaciones o impactos ambientales que se ocasionaran en el proyecto durante las diferentes fases de su desarrollo, sobre los diversos elementos ambientales ya sean físicos, biológicos y socioeconómicos. La reevaluación del impacto ambiental para cualquier obra, es el principal instrumento de la gestión ambiental, cuya finalidad es analizar mediante un proceso a corto, mediano y largo plazo.

Para llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental, se deben incorporar los criterios y sensibilidad a lo largo de todas las etapas por las que atraviesa un Proyecto. Durante el proceso de evaluación del impacto ambiental, se deben de tomar en cuenta los siguientes factores ambientales: la población humana, el suelo, agua, aire, clima, paisaje, la estructura de los ecosistemas, los aspectos sociales, ruido, olores, emisiones a la atmosfera, etc.

El contenido, el alcance y el análisis, deben definirse también de los aspectos tales como: legal, naturaleza, tamaño, proceso tecnológico y calendarización del proceso de desarrollo del proyecto; toma de decisiones, fragilidad y potencialidad del entorno en que se ubicara el Proyecto y actitud del entorno social.

Todo proyecto que se analice a través de una evaluación de impacto ambiental, traerá como consecuencia, la identificación de los impactos ambientales que se generarán y por ende las medidas de mitigación o de compensación durante las etapas del Proyecto incluyendo su operación, con la finalidad de equilibra el ecosistema y bien compensar las acciones que se deriven del desarrollo del mismo.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se localiza en la zona conocida como “Playitas”, en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur, cuyos usos de suelo se encuentra regulado por el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 y por el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos B.C.S. Estos instrumentos permiten el aprovechamiento del predio bajo ciertos lineamientos y criterios enfocados al cuidado y preservación de los recursos naturales.

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto ONE MARINA PLACE. De tal manera que le permitan a la autoridad dictaminar la presente MIA-P.

5.1 Identificación de Impactos

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana (Espinoza, 2001).

Por lo anterior, para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la realización del presente proyecto, se implementó una metodología a través de la cual se pueden estimar los impactos provocados por la ejecución del proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos, la cual consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, las cuales se derivan de las obras y actividades que componen el proyecto;
- Identificación de los factores ambientales y servicios ambientales susceptibles de recibir impactos por parte de las acciones que componen el proyecto;
- Identificación de los impactos ambientales a través de matrices de interacción.

5.1.1 Acciones de proyecto susceptibles de producir impactos

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Dado que éste pretende llevar a cabo la construcción y operación del proyecto, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos se presentan en la Tabla 55.

Tabla 55. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre el ambiente durante las diferentes etapas

Etapa	Actividad	Acciones a realizar
Preparación del sitio	Retiro de vegetación	Ahuyentamiento de fauna
		Marcaación de ejemplares de flora a rescatar
		Rescate de los ejemplares flora
		Habilitación del lugar donde se resguardarán los ejemplares de flora
		Desmante
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
	Obra civil	Trabajos de topografía
		Excavaciones del suelo
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
		Usos de combustibles fósiles
Construcción	Edificación	Instalación de sanitarios portátiles
		Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)
		Operación de maquinaria
		Cimentación
		Construcción de los compuestos del proyecto
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
		Instalación hidráulicas y eléctricas
	Acabados	Equipamiento de las unidades habitacionales y áreas comunes y áreas operativas
		Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Conformación de áreas ajardinadas
		Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
		Demanda de servicios (recolección de residuos, suministro de agua potable, energía, telefonía etc.)

		Oferta de vivienda
		Mantenimiento de las áreas comunes y operativas

5.2 Factores Ambientales y Servicios Ambientales Susceptibles para Recibir Impactos

Los Factores Ambientales y Servicios Ambientales susceptibles de recibir impactos son el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; y el entorno es la parte de ese ambiente que interacciona con el proyecto.

Factor ecológico, se define como los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Para el presente análisis, se consideraron los siguientes factores:

Natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Medio Conceptual: El patrimonio paisajístico caracterizado por las unidades singulares de valor especial, que corresponden a atributos estéticos, o rasgos singularmente atractivos.

Medio Socio-económico: Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o población que se localizan en el sitio del proyecto.

A continuación, se presentan los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos identificados para el proyecto.

Tabla 56. Componentes susceptibles de recibir impactos.

Ambiente	Componente	Factor
Medio biótico	Flora	Biodiversidad
		Regulación de la temperatura
		Generación de oxígeno
		Captación de CO ₂
		Perdida de refugio de fauna
		Aumento de temperatura
Medio abiótico	Fauna	Biodiversidad
	Aire	Afectación directa
		Contaminación por emisiones a la atmosfera

	Suelo	Contaminación auditiva
		Permeabilidad
		Productividad y fertilidad
		Modificaciones topográficas
		Generación y manejo de residuos
	Agua	Modificación de escurrimientos hidrológicos
		Calidad del agua
	Paisaje	Disponibilidad para consumo
		Generación de aguas residuales
		Modificación de patrones de filtración
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Calidad del paisaje
		Demanda de agua
		Demanda de energía eléctrica
	Población	Servicios de recolección de residuos
		Calidad de vida
	Economía	Oferta de vivienda
		Generación de empleo
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones

5.3 Identificación de Actividades que Impactarán al Ambiente

Las actividades del proyecto que se identificaron como los posibles agentes de cambio en el sistema se presentan a continuación:

Tabla 57. Principales actividades que se desarrollaran en el proyecto en cada etapa.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio	1. Presencia de trabajadores
	2. Actividades de ahuyentamiento de fauna
	3. Actividades de rescate de flora y reubicación
	4. Desmonte y troceo de flora
	5. Instalación de sanitarios portátiles
Construcción	6. Excavación, nivelación y compactación del terreno
	7. Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos)
	8. Construcción de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas
	9. Acabados y equipamientos de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas.
	10. Acondicionamiento de las áreas jardinería y reforestación de áreas verdes.
Operación y mantenimiento	11. Operación y Mantenimiento de instalaciones del proyecto
	12. Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)
	13. Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.

En total se identificaron 14 actividades que potencialmente pueden afectar a algún factor o componente ambiental en cada una de las tres etapas del proyecto. Es evidente que algunas actividades se repiten en las distintas etapas del proyecto, de ahí que generarán efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área del proyecto. Sin embargo, otras son puntuales a cada una de las etapas, como las actividades particulares de construcción de las obras. De ahí que habrá actividades cuyo efecto se evalúe de manera puntual en una etapa, pero la de otras se repita en las tres fases de desarrollo variando en su intensidad.

5.4 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, además las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

De acuerdo a la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizó a través de los “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), que se realiza por medio de técnicas convencionales.

A continuación, se enlistan las ventajas de las listas de chequeo:

- a) Estructura las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental
- b) Es un instrumento que apoya la definición de los impactos significativos de un proyecto
- c) Asegura que ningún factor esencial sea omitido del análisis
- d) Compara fácilmente diversas alternativas de proyecto.

La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

5.4.1 Matrices de Interacción

Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar:

- a) Las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar
- b) No consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos
- c) La valoración de cada impacto identificado es asignada un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia)
- d) Los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

5.4.2 Lista de Chequeo

En la lista de chequeo para las actividades proyectadas para la construcción y operación del proyecto, se presenta el análisis de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados por su interacción.

Para evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente, es importante definir:

- a) Cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente
- b) Los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

5.4.3 Identificación de los Componentes Ambientales

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades de las condiciones ambientales del predio y de su entorno. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos, mismos que ya fueron descritos en este mismo documento. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en el cuadro siguiente:

Tabla 58. Lista de factores ambientales utilizados para la valorización del proyecto.

Ambiente	Factor	Descripción
Medio biótico	Flora	Se evalúan los impactos sobre la vegetación durante las actividades del proyecto.
	Fauna	La afectación a la fauna, está directamente relacionada con las actividades de desmonte, ya que justamente, reducirá las áreas de refugio de las especies, no obstante, a nivel de SA y el área de aprovechamiento, es imperceptible. Por otra parte, se evalúa la afectación directa a la fauna, por muerte por atropellamiento y aplastamiento de individuos en el área de aprovechamiento.
Medio abiótico	Aire	Los impactos considerados sobre este factor, están relacionados con la contaminación del aire por el uso de equipos de combustión interna; también se contempla dentro de este rubro el impacto producido por el aumento de ruido por diferentes fuentes de emisión.
	Suelo	En este factor se considera el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso, así como los cambios por actividades de compactación y la modificación de los escurrimientos de aguas superficial y subterráneas.
	Agua	Se considera este factor por el consumo de agua derivado de las actividades del proyecto (operación y construcción), así como la posible contaminación del agua subterránea; por filtración de agentes contaminantes. También se consideran las afectaciones sobre los índices de absorción y pautas de drenaje
	Paisaje	Aquí se evalúan los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.
Socioeconómico	Infraestructura y servicios públicos	Se prevé el incremento en la demanda de servicios públicos, consumo de energía eléctrica, agua potable, drenaje, servicio de recolección de residuos.

	Población	Durante la construcción del proyecto, se prevén riesgos de accidentes, inclusive por eventos hidrometeorológicos.
	Economía	En este rubro se evalúa la generación de empleos y el aumento de los servicios y atractivos turísticos del área, aumento de la plusvalía de las propiedades.

De acuerdo a la descripción de los impactos ambientales que pudieran generarse para cada factor, se determinaron acciones generales y concretas que se realizaran durante las diferentes etapas del proyecto, mismas que fueron valoradas en mismas que fueron valoradas en sentido de Impacto positivo (+) e impacto negativo (-):

A continuación, se presenta la valoración de los factores de susceptibles de recibir impactos.

Tabla 59. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. (+): Impacto positivo; (-): impacto negativo.

Etapa	Actividad	Acciones a realizar	Impacto
Preparación del sitio	Retiro de vegetación	Ahuyentamiento de fauna	+
		Marcación de ejemplares de flora a rescatar	+
		Rescate de los ejemplares flora	+
		Habilitación del lugar donde se resguardarán los ejemplares de flora	+
		Desmante	-
	Obra civil	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	-
		Trabajos de topografía	+
		Excavaciones del suelo	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Usos de combustibles fósiles	-
Construcción	Edificación	Instalación de sanitarios portátiles	-
		Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)	-
		Operación de maquinaria	-
		Cimentación	-
		Construcción de los elementos del proyecto	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Instalación hidráulicas y eléctricas	-
	Acabados	Equipamiento de las unidades habitacionales y áreas comunes y áreas operativas	-
		Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-

		Conformación de áreas jardinadas	+
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Demanda de servicios (recolección de residuos, suministro de agua potable, energía, telefonía etc.)	-
		Oferta de vivienda	+
		Mantenimiento de las áreas comunes y operativas	-

De las 5 actividades en las diferentes fases del proyecto, se tiene que se realizaran 25 acciones concretas, de las cuales, 18 generaran impactos negativos y están relacionados los factores abióticos, siendo estos los más altos. Mientras que en los impactos positivos se identifican 7 impactos positivos que están relacionados con las actividades de rescate de vegetación y de fauna y el factor económico, es decir, con la creación de trabajos temporales y pago de derechos y servicios que detonan la economía local, y así como el pago de impuestos que representan ingresos y tributación a las arcas municipales, estatales y federales.

5.4.4 Matrices de Interacción

En la matriz de interacción de impactos ambientales derivada de las 14 actividades susceptibles de producir impactos y los 27 factores o servicios ambientales, se identificaron 378 posibles interacciones; no obstante, de ese total solo se han identificado un total de 117 interacciones que pueden generar algún tipo de impacto ambiental, negativo o positivo (Tabla 60). En la etapa de preparación de sitio se identificaron un total de 41 impactos, de los cuales 26 son negativos y 15 son positivos; en la etapa de construcción se identificaron un total de 52 impactos, en esta etapa sin duda se presenta el mayor impacto ambiental, siendo estos en las actividades de construcción de obras, de las cuales 34 impactos son negativos y 18 impactos positivos; por otra parte, en la etapa de operación del proyecto se obtuvo un total de 24, de los cuales 15 son negativos y 9 son positivos.

Tabla 60. Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto sobre los diferentes factores ambientales.

Componente ambiental \ Actividad		Preparación del sitio					Construcción					Operación y mantenimiento				Total de impactos negativos	Total de impactos positivos	Total de impactos por factor
		Presencia de trabajadores	Actividades de ahuyentamiento de fauna	Actividades de rescate de flora y reubicación	Desmonte y troceo de flora	Instalación de sanitarios portátiles	Excavación, nivelación y compactación del terreno	Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmósfera, derrama de	Construcción de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas	Acabados y equipamientos de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas.	Acondicionamiento de las áreas jardinería y reforestación de áreas verdes.	Operación y Mantenimiento de instalaciones del	Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	Presencia de usuarios y personal.			
Factor	Servicio ambiental																	
Flora	Biodiversidad		+	+	-					+					1	3	4	
	Regulación de la temperatura				-		-	-		+					4	1	5	
	Generación de oxígeno				-		-			+					2	1	3	
	Captación de CO2				-		-			+					3	1	4	
	Perdida de refugio de fauna		+	-	-		-			+					3	2	5	
	Aumento de temperatura				-		-	-		+					4	1	5	
Fauna	Biodiversidad		+	+	-					+					1	3	4	
	Afectación directa	-	+		-		-			+					3	2	5	
Aire	Contaminación por emisiones a la atmósfera				-					+					2	1	3	
	Contaminación auditiva									+					1	1	2	
Suelo	Permeabilidad				-		-								3	0	3	
	Productividad y fertilidad				-		-			+					2	1	3	

	Modificaciones topográficas				-	-									2		2	
	Generación y manejo de residuos	-			-	-	-	-	-		-		-	-	9		9	
	Modificación de escurrimientos hidrológicos				-	-									2		2	
Agua	Calidad del agua				-	-							+		2	1	3	
	Disponibilidad para consumo				-	-		-	-				-		5		5	
	Generación de aguas residuales	-				-							-		4		4	
	Modificación de patrones de filtración				-										1		1	
Paisaje	Calidad del paisaje	-			-	-	-	-	-	-	+			-	8	1	9	
Infraestructura y servicio	Demanda de agua											-	-	-	4		4	
	Demanda de energía eléctrica	-							-	-	-	-	-		7		7	
	Servicios de recolección de residuos					+							-	-	2	1	3	
Población	Calidad de vida	+											+		0	3	3	
	Oferta de vivienda														0	1	1	
Economía	Generación de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	14	14	
	Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones				+	+						+		+	0	4	4	
Total de impactos negativos		5	0	1	18	2	13	6	9	4	2	5	4	2	4	75		
Total de impactos positivos		2	5	3	2	3	1	1	1	0	14	3	3	1	3		42	
Total de impactos por factor		7	5	4	20	5	14	7	10	4	16	8	7	3	7			117

En Tabla 61 se presenta un resumen de la Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto sobre los diferentes factores ambientales.

Tabla 61. Resumen de los impactos identificados.

Actividad	Impactos negativos	Impactos positivos	Total
Presencia de trabajadores	5	2	7
Actividades de ahuyentamiento de fauna	0	5	5
Actividades de rescate de flora y reubicación	1	3	4
Desmante y troceo de flora	18	2	20
Instalación de sanitarios portátiles	2	3	5
Excavación, nivelación y compactación del terreno	13	1	14
Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos)	6	1	7
Construcción de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas	9	1	10
Acabados y equipamientos de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas.	4	1	5
Acondicionamiento de las áreas jardinería y reforestación de áreas verdes.	2	14	16
Operación y Mantenimiento de instalaciones del proyecto	5	3	8
Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	4	2	6
Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	2	1	3
Presencia de usuarios y personal.	4	3	7
Total	75	42	117

En la Figura 93 se presenta una gráfica comparando el resultado de la valoración de los impactos, en la cual se puede observar que la actividad correspondiente al desmante del sitio, corresponde a la que mayores impactos generará durante la construcción del proyecto, identificándose 18 impactos negativos para dicha actividad, en contraste con los 2 impactos positivos identificadas para la misma.

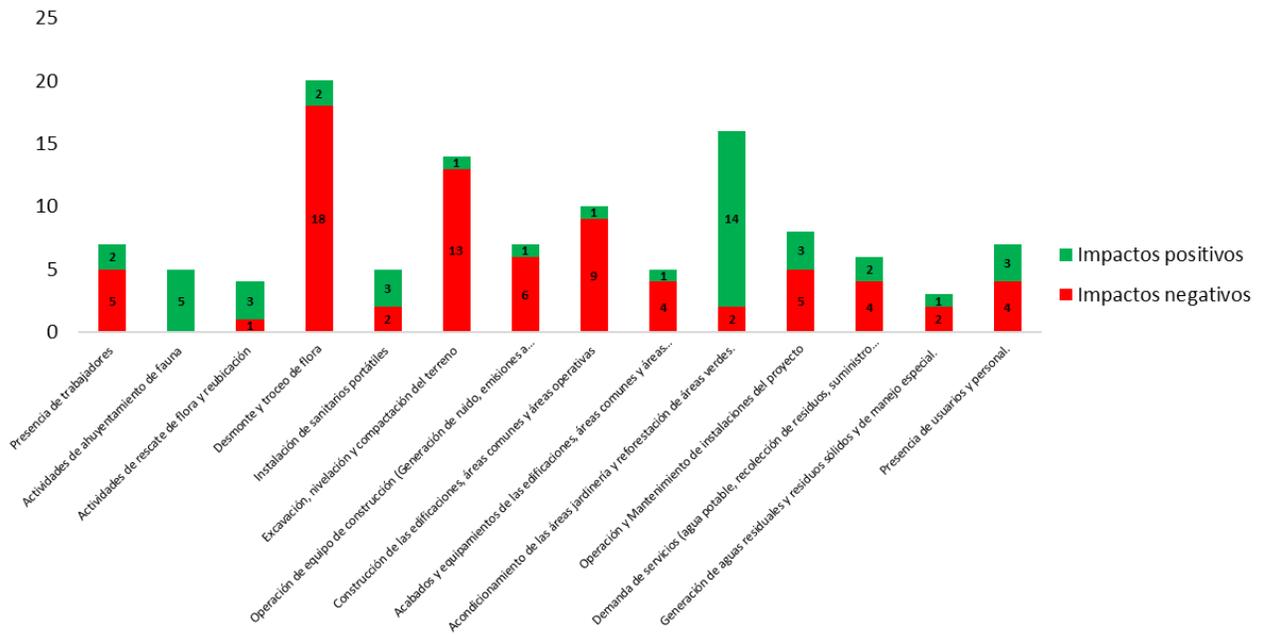


Figura 93. Total de los impactos identificados durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

5.4 Matriz de Leopold

Una vez identificados los impactos ambientales potenciales de generarse por el proyecto, se buscó un método de evaluación a través del cual se pudiera valorar la magnitud de cada impacto.

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente, por medio de un arreglo bidimensional donde en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control, este arreglo, se realiza para examinar los factores causales que producen impactos específicos.

Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo de proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo, la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una

permanencia mínima. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.

Para valorar “cualitativamente” los impactos ambientales al ponderar una exploración de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, fundamentada en la estimación de la interrelación entre "Componentes Ambientales y fases del proyecto más impactante", se utilizaron los siguientes criterios:

Tabla 62. Calificación cualitativa de los impactos.

Nulo	0
Adverso	-3
Moderadamente no significativos	-2
Adversos no significativos	-1
Benéfico	3
Moderadamente significativos	2
Benéficos significativos	1

La Matriz de Leopold, es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México, sin embargo, a pesar de que la matriz engloba a cada componente ambiental y las incidencias de cada acción de manera general, no siempre resulta eficaz en la valoración de los impactos, ya que si bien un impacto puede ser considerado benéfico bajo determinadas circunstancias, en otras puede ser perjudicial, si no se proponen las medidas de prevención, mitigación o compensación adecuadas, de aquí que, finalmente, la magnitud de un impacto estará en función de las medidas propuestas.

En la presente evaluación se considera el 100% de los efectos negativos por parte del proyecto para calificar los impactos. De esta manera, el efecto severo (-3) se otorga a una celda cuando ocasionará el 100% del efecto negativo. De esta manera se facilita la identificación de las acciones más complejas en materia de impacto ambiental, para las cuales las medidas de mitigación serán primordiales.

Tabla 63. Matriz de Leopold para el proyecto.

Factor	Servicio ambiental	Preparación del sitio					Construcción					Operación y mantenimiento			
		Presencia de trabajadores	Actividades de ahuyentamiento de fauna	Actividades de rescate de flora y reubicación	Desmonte y troceo de flora	Instalación de sanitarios portátiles	Excavación, nivelación y compactación del terreno	Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmósfera, derrama de hidrocarburos)	Construcción de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas	Acabados y equipamientos de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas.	Acondicionamiento de las áreas jardinería y reforestación de áreas verdes.	Operación y Mantenimiento de instalaciones del proyecto	Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	Presencia de usuarios y personal.
Flora	Biodiversidad		2	2	-3					1					
	Regulación de la temperatura				-2		-1	-1	-1	1					
	Generación de oxígeno				-1			-1		1					
	Captación de CO ₂				-1		-1	-1		1					
	Perdida de refugio de fauna		1	-2	-2		-1			1					
	Aumento de temperatura				-2		-1	-1	-1	1					
Fauna	Biodiversidad		2	1	-1					1					
	Afectación directa	-1	3		-3		-2			2					
Aire	Contaminación por emisiones a la atmósfera				-1				-1	2					
	Contaminación auditiva								-1	1					
Suelo	Permeabilidad				-1		-1		-1						
	Productividad y fertilidad				-1		-1			1					
	Modificaciones topográficas				-3		-1								
	Generación y manejo de residuos	-1			-1		-1	-1	-1		-1		-1	-1	

	Modificación de escurrimientos hidrológicos				-2		-2								
Agua	Calidad del agua				-1		-1					2			
	Disponibilidad para consumo				-1		-1		-2	-1		-1			
	Generación de aguas residuales	-1				-2						-2		-1	
	Modificación de patrones de filtración				-2										
Paisaje	Calidad del paisaje	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	1				-1
Infraestructura y servicio	Demanda de agua										-1	-3	-1		-1
	Demanda de energía eléctrica	1							-1	-1	-1	-1	-1		-1
	Servicios de recolección de residuos					1						-1	-1		
Población	Calidad de vida	1										1			1
	Oferta de vivienda														1
Economía	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones				1	1						2	1		

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 64 se muestra un resumen de la interacción del impacto de la Matriz de Leopold para el proyecto, mientras que en la Figura 94 se muestra gráficamente el número y tipo de impacto por etapa.

Tabla 64. Resumen de la Matriz de Leopold para el proyecto

Tipo de impacto	Preparación de sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total de impactos
Adversos no significativos (-1)	16	31	13	60
Moderadamente no significativos (-2)	7	3	1	11
Adverso (-3)	3	0	1	4
Benéficos significativos (1)	11	15	8	34
Moderadamente significativos (2)	3	2	3	8
Benéfico (3)	1	0	0	1

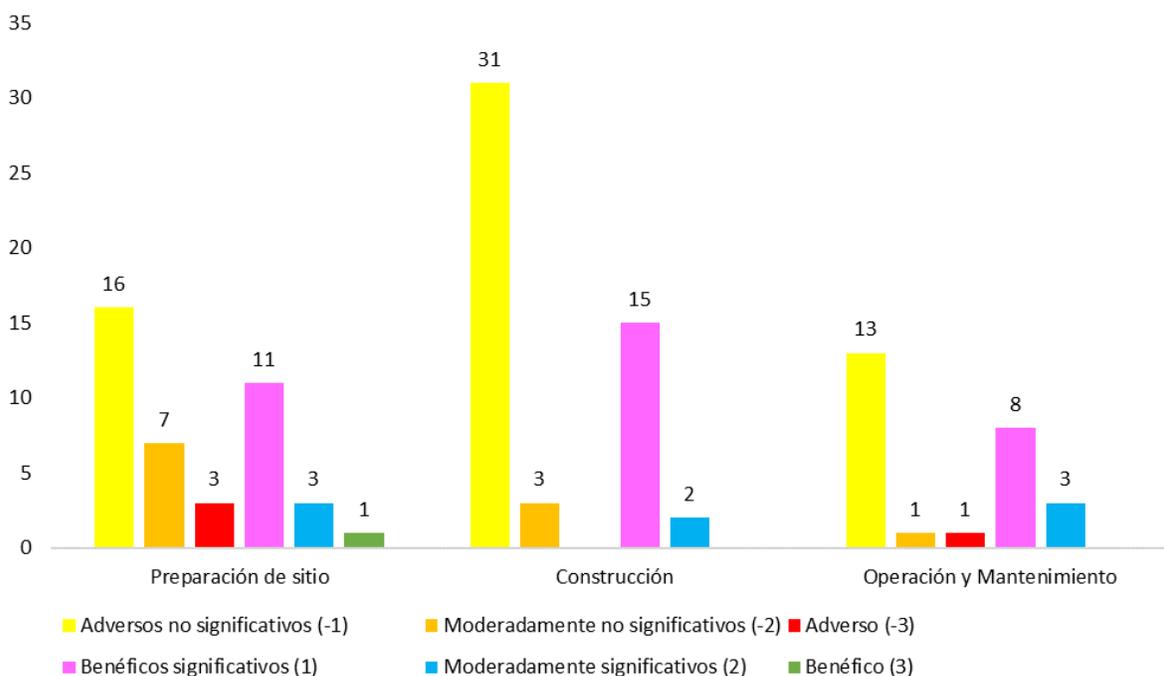


Figura 94. Número de impactos generados en cada etapa del proyecto.

5.5 Descripción de los Impactos por Etapa

De acuerdo a los resultados de la Matriz de Leopold, a continuación, se describen los impactos registrados en cada etapa.

- **Preparación del sitio**

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 41 impactos. En los impactos negativos, se tienen 3 actividades que ocasionaran impactos adversos, 7 actividades moderadamente no significativas y 16 Adversos no significativos. Con relación a los impactos positivos, el proyecto generará 11 impactos benéficos significativos, 3 moderadamente significativos y solo un impacto considerado como benéfico.

Los impactos negativos que se pudieran generar en esta etapa están relacionados con la reducción de la cubierta vegetal y desplazamiento de fauna. Sin embargo, con el objetivo de mitigar dichos impactos, previo a la preparación del sitio, se realizarán las acciones propuestas dentro del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, así como aquellas planteadas en el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

Otros impactos adversos serán causados por la presencia de los trabajadores. Para estas actividades se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica la emisión de contaminantes y el incremento en los niveles de ruido, así como la generación de residuos peligrosos como aceites quemados y estopas impregnadas de hidrocarburos. De la misma forma la presencia de empleados implica la generación de residuos sólidos derivados del consumo de alimentos, la generación de aguas residuales, y afectaciones a la flora y la fauna. Para lo cual se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental.

- **Etapas de construcción**

En esta etapa se contabilizaron 52 interacciones. En las interacciones negativas se identificaron 3 moderadamente no significativas y 31 actividades que generaran impactos adversos no significativos. Con relación a los impactos positivos, se identificaron 2 impactos moderadamente significativos y 15 impactos benéficos significativos.

Los impactos adversos no significativos están relacionados con la presencia de trabajadores, actividades de excavación, nivelación y compactación, operación de maquinaria y equipo, la construcción de las obras del proyecto, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de desechos sólidos, líquidos y residuos peligrosos.

Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de los ejemplares de flora y fauna, sin embargo, pueden ocurrir daños por corte y poda, así como el desplazamiento de la fauna por la generación de ruido.

Por otra parte, el propio movimiento de personal representa un riesgo para la conservación de los ejemplares de flora y fauna bajo protección, ya que los trabajadores pueden dañarlos, mediante su corte, derribo, captura o saqueo, por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar que se realicen estas actividades.

Para la construcción de las obras se realizarán actividades de relleno y nivelación, lo cual tendrá un efecto sobre los patrones de escurrimiento e índices de absorción y pautas de drenaje. Las actividades de construcción de las obras, implican por sí mismas la generación de residuos derivados de la construcción, residuos sólidos y peligrosos que conllevan problemas de contaminación sino se realiza un manejo adecuado de estos, así como afectaciones en la fauna por la generación de ruido.

En cuanto a los impactos benéficos, están relacionados con la colonización de nuevos hábitats para la fauna, ya que se conformarán áreas ajardinadas que pueden ser utilizadas por esta. También se tendrá un efecto sobre la economía de la región por la adquisición de insumos y por la generación de empleos.

- **Operación y mantenimiento del proyecto**

En esta etapa se identificaron 24 impactos. Dentro de los impactos negativos, solo una actividad genera un impacto adverso, así como también solo una actividad genera un impacto catalogado como moderadamente no significativo, identificándose a la vez 13 impactos son adversos no significativos. En esta etapa los impactos benéficos están relacionados con la generación de empleos permanentes, de forma directa e indirecta, contribución a las arcas municipales por el pago de servicios y activación de la economía local por la afluencia de turistas a la zona. Con relación a los impactos positivos se identificaron 3 impactos moderadamente significativos y 8 como beneficios significativos.

Los impactos adversos están relacionados con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento del proyecto. También se considera que se propiciará el establecimiento de especies exóticas y fauna nociva, durante las actividades de jardinería y por la generación de residuos, respectivamente.

En cuanto al incremento en el consumo de agua, el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal, por lo que se ejercerá presión sobre este recurso, dependiendo de la demanda durante cada temporada. Asimismo, aumentará la demanda de servicios de energía eléctrica, telefonía e internet, los cuales están presentes en la zona.

5.6 Impactos Residuales

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. Dado que la valoración de los impactos se realizó sin considerar la aplicación de medidas de mitigación, en la **Tabla 65** se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos. La valoración de irrecuperabilidad de los impactos se realizó en el entendido de que el proyecto estará causando impactos hasta que se concluyan sus tres etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla 65. Capacidad de recuperación de los impactos identificados por el desarrollo del proyecto.

Medio	Factor	Servicio ambiental	Recuperabilidad	
			Afectación	Recuperabilidad
Biótico	Flora	Biodiversidad		X
		Regulación de la temperatura	X	
		Generación de oxígeno	X	
		Captación de CO ₂	X	
		Perdida de refugio de fauna		X
		Aumento de temperatura	X	
	Fauna	Biodiversidad		X
		Afectación directa		X
Abiótico	Aire	Contaminación por emisiones a la atmosfera	X	
		Contaminación auditiva	X	
	Suelo	Permeabilidad		X
		Productividad y fertilidad		X
		Modificaciones topográficas		X
		Generación y manejo de residuos		X

		Modificación de escurrimientos hidrológicos		X
	Agua	Calidad del agua	X	
		Disponibilidad para consumo	X	
		Generación de aguas residuales	X	
		Modificación de patrones de filtración	X	
	Paisaje	Calidad del paisaje		X
Socioeconómico	Infraestructura y servicio	Demanda de agua	X	
		Demanda de energía eléctrica	X	
		Servicios de recolección de residuos	X	
	Población	Calidad de vida	X	
		Oferta de vivienda	X	

Se identifican 10 impactos considerados como residuales, por lo que se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos relativos a las alteraciones de las formas del terreno, la pérdida y la compactación del suelo, se consideraron como residuales y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificarán con las actividades de desmonte, cambiando los índices de absorción, escurrimiento superficial y pautas de drenaje. El impacto en el área que ocupará será permanente e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración.

Los impactos relativos a la reducción de la cobertura vegetal, también será residual, ya que el área donde se removerá la vegetación será ocupada por el proyecto y la fauna se desplazará a otros sitios con vegetación.

En cuanto a la modificación del paisaje, es un impacto residual, dado que cuando se realice el proyecto no se podrá revertir a la condición actual.

CAPÍTULO 6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este Capítulo tiene como objetivo presentar las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para el proyecto para cada una de sus etapas (Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

Estas medidas se realizarán a través de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el Capítulo III, así como la descripción de las condiciones ambientales del Sistema Ambiental descritas en el Capítulo IV y la identificación, descripción y valoración de impactos ambientales descritas en el Capítulo V del presente MIA-P. En este capítulo se describirán una serie de medidas de prevención, mitigación, y compensación, las cuales están orientadas a reducir los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental, el artículo 3, fracción XIII y XIV, definen a las medidas de prevención y mitigación conforme a lo siguiente:

- **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la relación de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Medidas de compensación:** son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el proyecto ocasionará y que no podrá ser ni prevenidos ni mitigados. (Modificado de Gómez-Orea, Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi prensa 2002. Pág. 330).

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo III de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas. Los cuales se anexan a la presente MIA-P para su valoración y dictaminación:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre
- Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación, se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

6.1.1 Flora Silvestre

COBERTURA VEGETAL: Considerando el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. INEGI Serie VII, el proyecto “ONE MARINA PLACE”, se encuentra dentro de un tipo de suelo de Asentamiento Humanos (AH). No obstante, durante las visitas técnicas realizadas al sitio, así como con el registro de vegetación realizado dentro del mismo, se determinó que la composición florística corresponde a una de tipo Matorral sarcocaula. Así mismo derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 40 ejemplares y se identificaron 18 especies de flora distintas. De la flora silvestre registrada, dos especies se encuentra protegidas conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a Garambullo (*Lophocereus schottii*) y el Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*), ambas catalogadas “Sujeto a Protección Especial”. Por lo tanto, se deberá de poner especial a dichas especies durante las actividades relacionadas al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

HÁBITAT DE LA FAUNA SILVESTRE: La remoción de vegetación afectará de forma directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que con esta acción se reduce el hábitat en el que la fauna silvestre se distribuye.

REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA: La vegetación ayuda a mejorar la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar. Las hojas de los árboles interceptan, reflejan, absorben y transmiten la radiación solar. Su efectividad depende de la densidad del follaje, de la forma de las hojas y de los patrones de ramificación. En verano la vegetación tiene la capacidad de interceptar la radiación solar y bajan la temperatura, en el invierno la pérdida de sus hojas da

como resultado un calentamiento al incrementar el paso de la radiación solar. El dosel forestal actúa como cobija haciendo que la temperatura no varíe tanto como en lugar abierto. Este servicio se verá afectado, sin embargo, podrá ser compensado si se aplican los programas de rescate de flora y utilizando estas especies en las áreas verdes.

Tabla 66. Medidas de mitigación para el componente flora (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la cubierta vegetal • Perdida de hábitat para la fauna silvestre. • Afectación a especies bajo protección. • Contribución a la modificación del microclima. 	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre anexo al presente.	X		
	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica	X		
	El desmonte se hará de manera gradual	X		
	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	X	X	
	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción	X	X	
	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate		X	X
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes		X	X
	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas	X	X	X

6.1.2 Fauna Silvestre

DESPLAZAMIENTO DE FAUNA: Derivado de los recorridos realizados dentro del predio se registraron un total de 24 ejemplares de fauna silvestre, los cuales representan 10 especies distintas, siendo el grupo de las aves el mejor representado. Cabe señalar que, de la fauna silvestre identificada dentro del predio, solamente la Iguana de Palo (*Ctenosaura hemilopha*) se encuentra protegida conforme lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría "Sujeta a Protección Especial". Por lo tanto, se deberá de poner especial atención a dicha especie durante la implementación de las acciones planteadas dentro del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

Tabla 67. Medidas de mitigación para el componente de fauna silvestre (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna. 	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	X		
	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.	X	X	X
	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	X	X	
	Los residuos se retirarán constante mente para evitar la proliferación de fauna nociva.	X	X	X
	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto	X	X	

6.1.3 Suelo y Subsuelo

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN: La ejecución de esta obra implica el despalme y la perforación, para la cimentación. Esta actividad implica la modificación de la composición física del suelo, así como pérdida de la permeabilidad del suelo.

CONTAMINACIÓN: La contaminación del suelo puede ser por derrames de hidrocarburos provenientes de máquinas con problemas mecánicos, por el fecalismo y micción al aire libre, así como por la generación de residuos sólidos y aguas residuales. Cabe mencionar que estas acciones pueden ocasionar enfermedades respiratorias y enfermedades gastrointestinales, al igual que la proliferación de fauna nociva, por lo que será necesario llevar a cabo acciones enfocadas al manejo adecuado de estos desechos y residuos.

Otras fuentes de contaminación provendrán de la generación de los residuos, misma que se dará en las diferentes etapas del proyecto, aunque se advierte que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se pueden ocasionar mayores impactos al suelo y subsuelo. Durante estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) producto de la ingesta de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores que se encuentren en la obra, aunque se estima que los residuos inorgánicos que se generan estarán constituidos principalmente por aluminio, plástico (Tereftalato (PET), polietileno de baja densidad y baja densidad (PEAD y PEBD)), uncel

(poliestireno), papel, por citar los más importantes, Mientras que con relación a los residuos orgánicos, se espera que éstos correspondan a los restos de alimentos, principalmente.

Los llamados Residuos Sanitarios provendrán de los baños portátiles que serán colocados en el sitio del proyecto para ser utilizados por los trabajadores de la obra, evitando de esta manera la defecación al aire libre, con la subsecuente posible contaminación del suelo. Cabe señalar que la disposición de estos residuos se llevará a cabo por la misma empresa que se contrate para su instalación.

Los Residuos de Manejo Especial, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, son aquellos generados en los procesos productivos, los cuales no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos, tales como residuos de obra compuestos principalmente por materiales pétreos, escombros, yeso, metal, PVC, madera de cimentación, brochas y botes de pintura a base de agua por citar algunos.

Finalmente, los Residuos Peligrosos, pueden provenir de la operación de equipos o maquinaria que utilicen combustibles fósiles para su operación, dando origen a la generación de este tipo de residuo, tales como estopas impregnadas o limpiadores, botes de aceites vacíos. Por otra parte, se generan botes vacíos de solventes o pegamentos de PVC.

La generación de los diferentes tipos de residuos que se han descrito anteriormente, aplicando las medidas de mitigación y compensación generaran un impacto ambiental con una importancia media y su significancia es baja.

Tabla 68. Medidas de mitigación para el componente suelo y subsuelo (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de la topografía. • Pérdida del suelo. • Degradación del suelo por compactación. • Erosión del suelo. • Contaminación por disposición inadecuada de residuos. • Mejoramiento por las actividades de remediación. 	En el Programa de Vigilancia Ambiental se establecerá el manejo de los Residuos Sólidos, Sanitarios, de Manejo Especial y Peligrosos.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento	X	X	
	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto	X	X	
	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	X	X	

<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agua potable. • Modificación de corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje. • Contaminación por disposición inadecuada de residuos y agua residual 	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	X	X	
	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	X	X	X
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	X	X	
	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto	X	X	
	Se evitará el desperdicio del agua	X	X	

6.1.4 Aire

EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES: Durante la etapa de preparación del sitio y en la etapa constructiva del proyecto, las actividades que implican emisión de contaminantes a la atmósfera están relacionadas con el empleo de vehículos o maquinaria de motor de combustión interna, que generan gases.

POLVO: En las dos primeras etapas del proyecto, también se espera la emisión de partículas por el empleo de materiales pétreos, así como por el tránsito de la maquinaria pesada en el sitio. Sin embargo, estos se mantendrán húmedos para evitar la dispersión de polvos y se realizarán riegos “matapolvos” con agua tratada en las vialidades internas del proyecto. Estas emisiones son temporales y tienen una dilución alta en el medio, por lo que desaparecen sin causar alteraciones ambientales, por lo que no se esperan impactos significativos por esta causa.

RUIDO: Por otra parte, el ruido es un impacto que estará presente sólo en un horario laboral en días hábiles y se sumará al ruido existente en la zona, por lo que no es de importancia. Además, al estar en área abierta este se disparará muy fácilmente.

Tabla 69. Medidas de mitigación para el componente Aire (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por emisiones a la atmósfera • Afectación al microclima 	Las áreas de trabajo serán regadas con agua tratada constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	X	X	
	Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	X	X	

<ul style="list-style-type: none"> Contaminación auditiva 	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardados en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.	X	X	
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.	X	X	
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe.	X	X	
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo (Hollín) por mala afinación de los vehículos.	X	X	

6.1.5 Agua

CAPTACIÓN Y FILTRACIÓN: Uno de los principales servicios que la vegetación ofrece es su participación en la regulación del régimen hidrológico. Tal es la importancia de este servicio, que ante la reducción del suelo que posibilita la infiltración y recarga de los mantos acuíferos, se buscan actualmente técnicas alternas (pozos de recarga) para suplir esta función. Asimismo, la vegetación incorpora materia orgánica al sustrato por lo que mejora su permeabilidad, favorece la recarga y el filtrado del agua, que redundará en una mejor calidad de la misma. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para mitigar este impacto, se tendrán áreas permeables representadas por las áreas ajardinadas.

Tabla 70. Medidas de mitigación para el componente Agua (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapas		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de los mantos acuíferos. Contaminación por disposición inadecuada de los residuos sanitarios. Sobreexplotación de los mantos freáticos. 	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	X	X	
	Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo		X	
	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	X	X	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza permanente por parte de la empresa arrendadora.	X	X	

Quedará estrictamente prohibido la defecaci3n y micci3n al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	X	X	X
Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	X	X	
Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su 3ptima operaci3n.	X	X	
Se evitará el desperdicio del agua	X	X	

6.1.6 Paisaje

CALIDAD Y VALOR ESCÉNICO: Con la construcci3n del proyecto se modificar  de manera importante el paisaje de la zona. Es importante mencionar que el proyecto se ha diseñado en funci3n de los parámetros urbanos establecidos por el Plan director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 y observando los criterios ecol3gicos del Programa de Ordenamiento Ecol3gico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos B.C.S

De todos los elementos arquitect3nicos y de ingeniería utilizados por los diseñadores, las plantas y particularmente los árboles proveen un contacto básico con la naturaleza, al mismo tiempo que hacen más comfortable los lugares de residencia, trabajo y recreaci3n, aunado a que contribuyen a mejorar la calidad est tica de calles, avenidas y jardines. Las plantas son dinámicas debido a que cambian de apariencia constantemente, ya sea por la incidencia de la luz del sol, la iluminaci3n artificial, las estaciones del año, la humedad, el viento, etc.

Los árboles pueden ser empleados para dar una coherencia visual a la escena, desviar o centrar la atenci3n, reconocer la existencia y ubicaci3n de un sitio; dar precisi3n, delineaci3n y énfasis; delimitar espacios, dividir un sitio, definir entradas, dar privacidad o tapar vistas no deseadas. Asimismo, las plantas pueden ser vistas como elementos esculturales, dar apariencias, texturas, formas y patrones muy variados que pueden ser utilizados junto con otras plantas o materiales hechos por el hombre, para romper la dureza, frialdad y austeridad de la arquitectura urbana.

Tabla 71. Medidas de mitigación para el componente paisaje (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación al paisaje 	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual a otras áreas.	X		
	Se realizará el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto, conforme al Programa de Vigilancia Ambiental	X	X	
	Las acciones de reforestación de las áreas ajardinadas del proyecto, se realizarán con especies nativas producto de las actividades de rescate.		X	
	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente			X
	Se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			X

6.1.7 Infraestructura y servicios públicos

Durante la operación del proyecto, se incrementará la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y servicios de recolección de basura, y vigilancia. Una vez que entre en operación el Inmueble, el abastecimiento de agua se hará por medio de conexión a la red municipal (OOMSAPAS), mientras que el suministro de energía eléctrica se realizará por medio de la CFE

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, estos se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario.

Tabla 72. Medidas de mitigación para el componente Infraestructura y servicios públicos (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de servicios municipales 	Se fomentará el cuidado del agua.	X	X	X
	Los residuos que se generen en la etapa de operación se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario de la Ciudad.	X	X	X

6.1.8 Población y Economía

Durante la preparación del sitio se generará un impacto positivo con la contratación de empresas especializadas para la elaboración de los proyectos arquitectónico, civil, mercadotecnia, consultoría, etc.; así mismo se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno y se realizará la compra de los insumos requeridos. Por lo que éstas inversiones contribuirán al fortalecimiento de la dinámica económica local.

Por otra parte, para llevar a cabo las obras se requerirá de la contratación de obreros, con diferentes oficios y conocimientos durante el proceso constructivo, se estima que la mano de obra contratada será de 150 personas de diferentes oficios; esta cifra no se considera significativa en la escala regional, aunque a nivel local se considera importante y beneficiará al sector de la construcción. También con el desarrollo del proyecto se ofertará viviendas para cubrir las demandas del sector medio de la población. Adicionalmente, se consolidará la imagen urbana de la zona.

Tabla 73. Medidas de mitigación para el componente población y economía (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> Seguridad e higiene 	El personal contará con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X	
	Se capacitará al personal para en temas de seguridad e higiene y medio ambiente	X	X	
	Se contará con botiquín de primeros auxilios.	X	X	
	Se dotará de agua potable a los obreros, para evitar enfermedades gastrointestinales	X	X	
	Los baños portátiles recibirán mantenimiento constante para evitar la generación de malos olores	X	X	

6.2 Supervisión Ambiental

La implementación del Programa de Manejo Ambiental, verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Baja California Sur quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se describen los pronósticos ambientales y la evaluación de alternativas para el proyecto. Con base a la información presentada en el Capítulo 4 y el diagnóstico ambiental elaborado, se realiza un planteamiento del mismo SA con el proyecto implementando las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes. De esta forma, a continuación, se describen a los siguientes escenarios posibles:

- Descripción y análisis del SA sin el proyecto.
- Descripción y análisis del SA con el proyecto.
- Descripción y análisis del SA con el proyecto y considerando las medidas de mitigación que se implementaron durante su construcción

Cabe señalar que las descripciones y análisis realizados en el presente capítulo se basan en las descripciones del medio biótico y abiótico del SA que se realizó en el Capítulo 4, así como de los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5 y las respectivas medidas de mitigación y compensación identificadas en el Capítulo 6.

7.1 Descripción y análisis del escenario actual sin el proyecto

Dentro del SA se identifican 2 unidades climáticas: tipo BW(h')w muy árido cálido, con régimen de lluvias en verano, en el que la precipitación invernal es del 5% al 10.2% del total de la lluvia anual, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C, en este tipo de clima se sitúa el proyecto; al BW(h')hw(x') muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C (CONAGUA, 2010).

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo, la cual se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico (INEGI, 1996). Mientras que con relación a la Geomorfología, dentro del SA se pueden identificar 3 topofomas diferentes: sierra,

meseta y llanura, siendo esta última donde se ubica la poligonal del presente proyecto. Todas ellas son geoformas de gran presencia dentro de la subvocincia Discontinuidad del Cabo, ya que como menciona el INEGI (1996), las topoformas de mayor presencia en esta discontinuidad pertenecen a sierras altas ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de *graben* y *horst*, producto del fallamiento normal.

Dentro del contexto geológico regional, el SA del presente proyecto se encuentra sobre una región cuya historia geológica inicia en el Cretácico Inferior, tiempo en el cual ocurrió el emplazamiento de cuerpos intrusivos de características batolíticas y composición granítica, a lo largo de la franja costera de Sonora hasta Jalisco. Durante este periodo de tiempo la península de Baja California aún se encontraba unida al macizo continental mexicano (SGM, 2008).

Dentro del contexto estructural, el presente proyecto se encuentra localizado al W del límite entre las placas tectónicas del Pacífico y de Norte América, un límite que se extiende a través del Golfo de California. Las fuentes sísmicas en esta zona tienen dos orígenes: el primero corresponde a las fallas activas de la Provincia Extensional del Golfo de California; el segundo tipo de fuentes corresponde a las fallas activas que se ubican dentro de la corteza continental de la península de Baja California (Ortega et al., 2015). De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente SA se encuentra ubicado dentro de la zona C, considerada de sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Lo anterior coincide con el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013, conforme el cual, el SA se encuentra en una zona en que el riesgo sísmico es Medio a Alto; específicamente, el riesgo sísmico en el área en que se ubica la poligonal del proyecto es Media. No obstante, el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) en su modelo de inestabilidad de laderas por intensidad sísmica, muestra que el área donde se pretende desarrollar el proyecto no representaría un escenario de riesgo.

Dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 5 tipos de suelo, conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007). Los tipos de suelos corresponden a Arenosol (AR), Fluvisol (FL), Leptosol (LP), Solonchak (SC), Regosol (RG). Se observa que el tipo de suelo Leptosol es el que tiene mayor presencia dentro del SA, seguido del Regosol y siendo éste sobre el que se sitúa el proyecto de interés.

Mientras de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 5 unidades de erosión dentro del SA determinado para el presente proyecto, sin embargo, el único tipo de erosión que se presenta es el Hídrico, el 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). También se presentan 4 unidades que no son identificadas como una unidad de erosión “*per se*”, la cual corresponde a Zona Urbana (ZU), Zona Arenosa (ZA), Sin Erosión Evidente (SE) y Asentamientos Humanos (AH), siendo este último sobre el que se sitúa el predio de interés.

Con relación a la hidrología superficial, el SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste (La Paz) la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). De forma más específica, el SA se encuentra ubicado dentro de las subcuencas hidrológicas RH06Ab San José y RH06Ac Santiago, las cuales son de tipo abierto con drenaje hacia el mar. Así mismo, a pesar que el Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas escala 1:20 000, para el área de San José del Cabo del INEGI, identifican la presencia de numerosas corrientes superficiales de agua en el área en que se ubica el SA, el área donde se pretende situar el proyecto no cuenta con escorrentías superficiales, y según el Escenario de inundación para un periodo de retorno de 100 años elaborado por el CENAPRED, el área no se encuentra en zona de riesgo.

Mientras que, con relación a la hidrología subterránea, la poligonal del SA se encuentra ubicado dentro de los acuíferos San José del Cabo y Cabo Pulmo, definidos con la clave 0319 y 0318 respectivamente en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, los cuales se encuentran en estado de déficit dentro de su balance hídrico. Debido al clima desértico de la región, los escurrimientos que se encuentran dentro de los acuíferos son de régimen intermitente, los cuales sólo conducen agua durante las esporádicas lluvias torrenciales que son causadas por huracanes. La red de drenaje presenta un patrón dendrítico y el uso principal del agua subterránea es para brindar servicios.

Por otra parte, 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 se identifican hasta 7 unidades: Agricultura de Riego Anual (RA) y Permanente (RAP), Matorral Sarcocaula (MSC), Pastizal Cultivado (PC), Cuerpo de Agua (H₂O), Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaula (VSa/MSC),

Vegetación Primaria de Vegetación de Galería, Asentamientos Humanos (AH), siendo esta última la unidad sobre la que se sitúa el área del Proyecto.

A pesar que los Datos Vectoriales del INEGI clasifican la superficie dentro de la cual se encuentra el predio de interés con el Uso de Suelo “Asentamientos Humanos”, derivado de las visitas técnicas que se realizaron al sitio se observó la presencia de vegetación silvestre, por lo tanto, se realizó la caracterización de la vegetación. Derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 40 ejemplares y se identificaron 18 especies de flora distintas. El Palo Verde (*Parkinsonia florida*) presentó la abundancia más alta de ejemplares (8 ind.). Otras especies que registraron valores altos de abundancia fueron Palo Estaca (*Erythrostemon pannosus*) y Abutilon (*Abutilon californicum*), ambas con 6 ejemplares. Las especies de las cuales solo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados fueron: Ejotón (*Ebenopsis confinis*), Copal (*Bursera epinnata*), Palo Colorado (*Colubrina viridis*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Palo Blanco (*Lysiloma candidum*), Otatave (*Vallesia glabra*), Pimientilla (*Adelia brandegeei*), Frutilla (*Lycium sp.*), Tacote (*Bahiopsis tomentosa*) y Garambullo (*Lophocereus schottii*). Dentro del predio se registraron dos especies protegidas conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a Garambullo (*Lophocereus schottii*) y el Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*), ambas catalogadas “Sujeto a Protección Especial”. Conforme la composición de la flora silvestre registrada en el predio, ésta podría ser clasificada como tipo Matorral Sarcocaula, que, de hecho, este tipo de vegetación corresponde al de mayor distribución dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Con relación a la fauna silvestre podemos señalar que dentro de los recorridos realizados dentro del proyecto únicamente se registraron 24 ejemplares de Fauna Silvestre, los cuales representan 10 especies distintas. El grupo de las aves fue el mejor representado, mientras que con relación al grupo de reptiles, únicamente se registraron 2 especies y ninguna especie de mamífero. Con relación a la ausencia de macromamíferos dentro del predio de interés, podemos señalar que debido al grado de urbanización que existe en el área, estos organismos (liebres, coyotes, gato montés, etc.) tienen gran capacidad de dispersión y ante la perturbación de las áreas urbanas, se desplazan hacia otras zonas con menor impacto, por lo que la falta de observación de este tipo de organismos cobra sentido. De hecho, como se mencionó al inicio del documento, el predio muestra claros signos de impacto previo, llegándose a observar perros cruzando el predio durante las visitas técnicas que se realizaron en el sitio, incluso con la presencia de ganado bovino, lo que explicaría la presencia de distintas heces de ganado observadas dentro del predio. Por lo tanto, podemos esperar que la presencia de fauna

doméstica en el sitio, este causando un proceso de desplazamiento de la fauna silvestre local que pudiera distribuirse dentro del predio de interés.

Otro aspecto de relevancia que refleja el grado de conservación media del ecosistema circundante al proyecto, corresponde al paisaje. Derivado del análisis cuantitativo del paisaje predominante dentro del SA, se obtuvo una valoración de Calidad Paisajística alta, con una Fragilidad media-alta y alta Visibilidad. La valoración de la Calidad Paisajística dentro del SA debe principalmente a las características geomorfológicas que el área, así como la presencia en la costa de las aguas del Océano Pacífico.

7.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto

Es importante señalar que, por las características del proyecto, se considera que su operación no tendrá un impacto sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología, geología e hidrología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por la operación del presente proyecto.

Las etapas de preparación y construcción del proyecto provocarán un incremento en las emisiones que serán liberadas a la atmósfera derivadas de la operación de la maquinaria necesaria. También se incrementará la presencia de polvo y ruido que se generará por el tránsito y operación de la maquinaria, incluso durante la etapa de preparación. Por lo tanto, se espera que el proyecto provoque una disminución en la calidad del aire en el sitio.

Con relación a la geomorfología y fisiografía del sitio del proyecto y del SA, podemos señalar que estas características abióticas del medio corresponden a escalas mucho más amplias que las aplicadas al presente proyecto, ya que éstas involucran un análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, de acuerdo con su geología y topografía. Si bien es cierto que el desplante de las edificaciones requiere de la nivelación del terreno, esta actividad únicamente se llevará a cabo dentro de los límites del predio, además de considerarse mínima, toda vez que el proyecto se ubica sobre un terreno plano, con elevaciones poco significativas.

La geología del SA es otro aspecto del medio físico que dadas las características y escala del proyecto no se verá modificado por la construcción del mismo. Si bien no hay un límite de espesor para poder

establecer una formación geológica, las normas internacionales indican que, al menos, han de ser representables en un mapa geológico —usualmente de escala 1:50 000 a 1:25 000, una escala mayor a las dimensiones del proyecto, a su vez que ninguna de las actividades contempladas en la operación del proyecto pudieran modificar las características geológicas del SA.

La edafología a nivel SA no se verá modificada, sin embargo, dentro del área del proyecto ésta sí se verá impactada durante la etapa de preparación del sitio ya que para el desplante de las nuevas obras que se pretenden construir dentro del predio será necesario llevar actividades de nivelación del terreno, las cuales, requieren del corte y relleno del terreno.

Con relación a las unidades de erosión que se identificaron previamente en el Capítulo 4 del presente documento, podemos señalar que tampoco se verán modificadas, ya que como se señaló previamente, los Datos Vectoriales del INEGI, deberán identificar a la superficie que ocupa el proyecto como una unidad de “Asentamientos Urbanos”. Sin embargo, podemos señalar que si existirá un incremento puntual y temporal en la erosión del sitio durante la fase de preparación del sitio toda vez que será necesario la remoción de vegetación del predio para el desplante de las nuevas edificaciones que se pretenden construir dentro del predio.

Como se mencionó anteriormente, aunque se identifica la presencia de numerosos escurrimientos superficiales (de tipo efímero e intermitente) dentro del SA, ninguno de ellos se ubica en el sitio del proyecto, por lo tanto, no habrá afectación sobre la hidrología superficial del área. Por el contrario, el desarrollo del presente proyecto si representa una carga adicional al acuífero de San José del Cabo y Cabo Pulmo, ya que las aguas subterráneas de dichos acuíferos son necesarias para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de San José del Cabo y, por lo tanto, también lo serán para la operación del proyecto.

Debido que para la construcción de las nuevas obras será necesario la remoción de vegetación que aún permanece en el sitio, éste sin duda será el factor que se verá mayormente afectado. Si bien no se modificará la estructura vegetal en el área, ya que ésta se encuentra urbanizada, si se contribuirá con la tendencia de la degradación del ecosistema en el área de San José del Cabo al reducir la cobertura vegetal. Así mismo, la fauna silvestre también se verá directamente afectada por la remoción de vegetación en el sitio del proyecto, ya que, aunque esta es escasa, ejemplares de grupos como las aves, se desplazarán hacia otras áreas en busca de refugio y alimentación.

Como ya se mencionó anteriormente, derivado del análisis cuantitativo del paisaje predominante dentro del SA, se obtuvo una valoración de Calidad Paisajística alta, con una Fragilidad media-alta y Alta Visibilidad. Como se mencionó anteriormente, la valoración de la Calidad Paisajística dentro del SA se debe principalmente a los elementos geomorfológicos del área, así como la presencia de un amplio cuerpo de agua a lo largo de la costa del SA, por lo que el desarrollo del presente proyecto no generará un afecto negativo en dichos aspectos. Sin embargo, si podemos señalar que aumentará, aumentarán el porcentaje de elementos artificiales en el sitio, considerando que ya existen elementos artificiales dentro del SA y la tendencia del mismo es hacia su urbanización.

Por último, con relación al Medio Socioeconómico podemos señalar que, si bien es cierto que la construcción del proyecto no incidirá de manera directa sobre los rubros tales como demografía, tasa de crecimiento, migración, educación y salud, toda vez que el proyecto no pertenece a dichos sectores, si tendrá un impacto directo positivo sobre el rubro de la vivienda. Por otra parte, otros rubros sobre los cuales podría tener un impacto positivo indirecto son sobre los rubros de la educación y salud, ya que con los ingresos generados para las personas contratadas para la construcción del proyecto podría permitirles acceder a más y mejores servicios.

7.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las Medidas de Mitigación propuestas

Es importante señalar nuevamente que, por las características del proyecto, se considera que su desarrollo tendrá un impacto poco significativo sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología y edafología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto, por lo tanto, no se desarrollaron medidas de mitigación enfocadas a dichos aspectos ambientales del SA. Lo mismo ocurre con otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, las cuales no se verán alteradas por el desarrollo del presente proyecto ya que éste no tiene la magnitud ni las características para modificar la geología del sitio, provocar la aparición de nuevas fallas geológicas, ni aumentar la ocurrencia de eventos sísmicos.

Si bien es cierto que será necesario realizar la excavación, nivelación y compactación del sitio en que se llevará a cabo la construcción del proyecto, las dimensiones y características del mismo no

comprenden las escalas necesarias como para que la geomorfología del SA se vea modificada. Por el contrario, se eligió este sitio por las características geomorfológicas del mismo, las cuales, al encontrarse en un terreno llano, se consideran propicias para el desarrollo del proyecto, ya que no será necesario realizar importantes movimientos de tierra para su desarrollo. Sin embargo, conforme las medidas de mitigación propuestas, se vigilará que los cortes, rellenos, nivelaciones y compactaciones del terreno se realicen únicamente en las zonas definidas del proyecto. De esta forma se buscará aprovechar de la mejor manera posible las condiciones topográficas del terreno, lo cual se refleja en un menor movimiento de tierras para la nivelación, una menor alteración de las geoformas y una mejor integración con el entorno.

Por otra parte, podemos señalar que durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se incrementarán las emisiones de polvo a la atmósfera, sin embargo, por las dimensiones del proyecto no se espera que éstas sean significativas, por lo que el impacto sobre la calidad del aire será poco significativo. No obstante, con la ejecución de las medidas de mitigación planteadas se estará dando cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contempladas en las normas oficiales mexicana (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-025-SSA1-1993). Adicional a lo anterior, los vehículos, maquinaria y equipo no funcionaran mientras no sea estrictamente necesario. Debido a la escasa disponibilidad de agua en la región, en la medida de lo posible, se efectuará control de material particulado mediante riego en caminos de terracería, con lo cual se minimizará la generación de polvo; cabe señalar que para dicho fin se utilizará únicamente agua tratada.

Respecto a la calidad del suelo, tomando las medidas de prevención y mitigación necesarias podrán evitarse los posibles impactos al suelo por vertidos accidentales de aceites, lubricantes, hidrocarburos, etc., los cuales podrían presentarse por la falta de verificación de las condiciones de la maquinaria y/o por un mal manejo de los residuos. Es por ello la importancia de la implementación de un Programa de Manejo Ambiental, el cual minimizará las afectaciones al factor suelo. De igual forma, el manejo adecuado de los residuos peligrosos es de gran importancia, ya que la contaminación generada por hidrocarburos puede, no solamente provocar una contaminación directa sobre los suelos, sino que también puede llegar a contaminar los mantos acuíferos, disminuyendo la calidad del agua. Mientras que con un manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos se evita generar focos de infección, así como sitios de acumulación de basura, los cuales son focos de atracción de fauna nociva.

Cabe señalar que a través de la implementación de las Medidas de Prevención y Mitigación propuestas para el factor suelo, se contribuye de manera indirecta a mantener en la calidad del recurso agua. Recordemos que la contaminación generada por hidrocarburos puede, no solamente provocar una contaminación directa sobre los suelos, sino que también puede llegar a contaminar los mantos acuíferos, disminuyendo la calidad del agua. De igual forma, la instalación de sanitarios portátiles en el sitio y su correcta disposición, contribuirá a evitar la contaminación acuífera por causa de los residuos sanitarios

Cómo ya se ha mencionado anteriormente, la comunidad flora silvestre que aún se distribuye en el sitio, será una de las que mayormente se vea afectada por el desarrollo del proyecto, debido a que se requiere su desmonte para la construcción del proyecto. Sin embargo, con el objetivo de mitigar el impacto negativo que se pudiera generar sobre la biodiversidad del ecosistema, previo a toda actividad se realizará una delimitación el área del desmonte y despalde previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción. Así mismo, previo al inicio de actividades se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre el cual permitirá mitigar el impacto que el desarrollo del presente proyecto tendrá sobre la flora silvestre en el sitio, pudiendo ser utilizados dichos ejemplares de flora silvestre en las áreas ajardinadas que se contemplan dentro del proyecto. El uso de flora silvestre de la región en las áreas ajardinadas del proyecto tiene distintos beneficios, por una parte, se conserva la biodiversidad de la región y se evita la introducción de flora exótica, a su vez que se minimiza el uso de agua para el mantenimiento de las áreas ajardinadas, dado que las especies que se distribuyen en el estado están adaptadas a las condiciones áridas y requieren poca agua. Asimismo, la vegetación incorpora materia orgánica al sustrato por lo que mejora su permeabilidad, favorece la recarga y el filtrado del agua, que redundará en una mejor calidad de la misma. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para mitigar este impacto, se tendrán áreas permeables representadas por las áreas ajardinadas.

De manera similar, la Fauna Silvestre se verá impactada directamente por el desarrollo del presente proyecto debido a la remoción de la vegetación y pérdida de su hábitat en el sitio del proyecto. Es por ello que será de suma importancia implementar, previo al inicio de actividades, las actividades planteadas en el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, lo cual permitirá que los ejemplares de fauna silvestre que aún se distribuyen dentro del área en que se desarrollará el proyecto puedan reubicarse en otras áreas sin perturbación.

De manera similar al recurso agua y suelo, el Paisaje se ve beneficiado a través de las Medidas de Prevención y Mitigación planteadas previamente, ya que a través del manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados por la operación del proyecto se contribuye a mantener la alta Calidad Paisajista en el sitio.

Por último, podemos resaltar que, con el objetivo de mitigar la degradación del ecosistema, se implementarán cursos de capacitación en el tema de Buenas Prácticas Ambientales a los trabajadores contratados para la operación del proyecto. Aunque dicha Medida de Prevención parezca muy simple, influye de manera positiva en la conservación del medio ambiente y todos los factores que lo componen (Aire, Suelo, Agua, Biodiversidad, Paisaje), sobre todo si se toma en cuenta que el proyecto se encuentra ubicado dentro de un Sitio RAMSAR y AICA, por lo que se deben de pasar por alto acciones tan básicas como la capacitación del personal, fomentando la consciencia ambiental de la población local, lo que a su vez se refleja en un mejor cumplimiento de las distintas Medidas de Mitigación y Prevención por parte del personal contratado para la operación del proyecto.

7.4 Pronóstico Ambiental

El proyecto se integra a un ambiente en proceso de urbanización, ya que como se ha venido mencionando, el proyecto se encuentra dentro de la traza suburbana de San José del Cabo, ciudad que ha respondido, al crecimiento poblacional y turístico que ha experimentado el área de Los Cabos en los últimos años, el cual, es considerado a nivel nacional e internacional como uno de los destinos turísticos predilectos para vacacionar. Lo anterior ha provocado un amplio desarrollo turístico en el área, así como un constante aumento en el número poblacional, con lo cual se vuelve necesario el desarrollo de nuevos complejos habitacionales-turísticos que ayuden a satisfacer, de manera ordenada, las demandas en infraestructura turística que dicho crecimiento provoca. Al respecto, la tendencia en los siguientes años será el aumento en el flujo de turistas en el sitio, lo que traerá consigo un aumento en la urbanización del área.

Aspectos del medio abiótico como el clima, geología, geomorfología y edafología, no se verán modificados en el futuro inmediato, aún con la urbanización del área. Es probable que aspectos del clima como el registró de temperaturas y precipitaciones se vean modificados, sin embargo, éstos responderán más bien a una tendencia global, provocada por el Cambio Climático, más que por un impacto directo provocado por el desarrollo del proyecto.

No se prevé un cambio a largo plazo de la hidrología superficial del área en que se ubica el proyecto, sin embargo, la urbanización del corredor turístico Los Cabos-San José provocará un aumento de la demanda de agua potable, aumentando la presión sobre el acuífero Cabo San Lucas, San José y Cabo Pulmo. Así mismo, el aumento de la superficie urbanizada en el área podrá llegar a tener un impacto sobre la recarga del acuífero, ya que ésta se lleva a través de infiltración directa de lluvia.

A medida que aumente la urbanización del área también aumentará el impacto sobre la flora y fauna silvestre. Quizás la vegetación es la que presente mayor afectación ya que la remoción de la misma será necesaria para el desarrollo de infraestructura urbana y turística que se construya en un futuro. Lo anterior provocará fragmentación del hábitat, y en el peor de los escenarios, puede provocar pérdida de la biodiversidad. Así mismo, la fauna también se verá afectada directamente por la pérdida de hábitat, provocando el desplazamiento de la misma hacia otros sitios con menor perturbación. Los grupos con poca movilidad, como reptiles y micromamíferos serán los que mayor impacto sufrirán. Motivo por el cual es de vital importancia implementar programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con los cuales se evite una pérdida de la biodiversidad de la región

La urbanización del área también incidirá directamente sobre la calidad del paisaje, la cual al largo plazo podrá disminuir a medida que los espacios naturales dan paso a infraestructura urbana y turística. Aspectos del paisaje como la fragilidad no se verán modificados de manera significativa, sin embargo, la visibilidad que tenga un proyecto si aumentará a medida que aumente la presencia de personas en el sitio, ya que éstos fungirán como potenciales observadores.

No cabe duda que la urbanización de San José del Cabo tendrá repercusión sobre los distintos aspectos demográficos y socioeconómicos. Entre los cuales podemos resaltar el impacto que podrá verse sobre el rubro de la migración, al aumentar y fomentar la presencia de personas foráneas en el área, tanto aquellas de otros estados de la república, así como aquellos de nacionalidad extranjera. Lo anterior tendrá un efecto a largo plazo en los usos y costumbres locales, dando paso a una mezcla de culturas, en la que cada vez exista una mayor mezcla de rasgos y costumbres no propias de la región.

CAPÍTULO 8

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 Presentación de la Información

8.1.1 Cartografía

Se anexan planos del proyecto.

Se anexa la cartografía temática generada y utilizada para describir al sistema ambiental o área de estudio

8.2 Otros Anexos

8.2.1 Memorias

Se anexan en formato digital las memoras de cálculo correspondientes.

8.2.2 Referencias

Alberruche-del Campo, M.A., Arranz-González, J.C., Rodríguez-Gómez, V., Fernández-Naranjo, F.J., Rodríguez-Pacheco, R. y L. Vadillo-Fernández. 2015. Metodología para la evaluación del impacto paisajístico residual de una mina de carbón a cielo abierto en el Valle de Laciana (España). *Dyna* 82 (190): 60 – 69.

Alvis-Gordo, J.F. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. *Facultad de Ciencias Agropecuarias* 7 (1): 115 – 122.

Bosque, J., Gómez, M., Rodríguez, A.E., Rodríguez, V.M. y A. Vela. 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 30: 19-38.

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. y V. S. Duval. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía* 34: 25-42.

Castillo-López, A. 2004. Efecto de la perturbación antropogénica por cambio de uso de suelo y variación temporal de la diversidad de cinco órdenes de insectos del desierto de Sonora. Tesis Licenciatura. Biología con área en Ecología. Departamento de Química y Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de las Américas Puebla.

CONAFOR. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Baja California Sur 2014. Comisión Nacional Forestal. México. 160 pp.

CONAGUA, 2017. Reporte del clima en México. Septiembre 2017. Año 7, Número 9. México. 34 pp.

CONAGUA. 2010. Determinación de disponibilidad de agua en el acuífero Cabo San Lucas (0317), estado de Baja California Sur. México. 27 pp.

Fujita, H. 2012. La prehistoria y las culturas indígenas. En: Ganster, P., Arizpe, C. y A. Ivanova (Eds.). 199 – 212. Los Cabos. Prospective for a Natural and Tourism Paradise. San Diego State University Press. 522 pp.

González-Abraham, C.E., Garcillán, P.P., Ezcurra, E. y El Grupo de Trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la Península de Baja California: una síntesis. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 87: 69-82.

INEGI. 1996. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 90 pp.

INEGI. 2011. Panorama sociodemográfico de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 28 pp.

INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:250,000. Serie I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 25 pp.

IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. *Informes sobre recursos mundiales de suelos* 106. FAO, Roma. 205 pp.

- Lavín, M.F. y Marinone, S.G.L. 2003. An overview of the physical oceanography of the Gulf of California. En: Velasco-Fuentes, O.U., Sheinbaum, J. y J.L. Ochoa de la Torre (Eds.). 173 – 204. *Nonlinear Processes in Geophysical Fluid Dynamics*. Springer. Holanda. 376 pp.
- León de la Luz, J.L., Coria-Benet, R. y M. Cruz-Estrada. 1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. *Acta Botánica Mexicana* 35: 45 – 64.
- León-de la Luz, J.L., Domínguez, R., Domínguez, M. y R.C. Coria. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 279 pp.
- Lozada-Dávila, J. R. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. *Revista Forestal Venezolana* 54 (1): 77-88.
- Mata-Balderas, J.M., Treviño-Garza E.J., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A., Alanís-Rodríguez, E. y A. Mora-Olivo. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. *Ciencia UANL* 18 (75): 67-74.
- Mora-Donjuán, C.A., Rubio-Camacho, E.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M.A., Mata-Balderas, J.M., y A. Mora-Olivo. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. *Polibotánica* 38: 53-66.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Ortega, R., Carciumaru, D., Quintanar, L., y R. Rubio. 2015. Estimación del peligro sísmico en el centro de Baja California: Un modelo consistente entre las regiones del Golfo de California y la Peninsular. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 67 (1): 87 – 102.
- Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el Índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia* 31 (8): 583 – 590.
- Puy-Alquiza, M.C. 2006. Caracterización de facies, ambientes sedimentarios y procesos de depósitos de la sucesión volcanosedimentaria El Coyote, Baja California Sur, México. Tesis de Doctorado. CICIMAR-IPN. México.
- Rebman, J.P. y N.C. Roberts. 2012. *Baja California Plant Field Guide*. San Diego Natural History Museum. 451 pp.

Romero-Vadillo, E. 2003. Modelación numérica de ondas de tormenta en la Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional. México. 196 pp.

Romero-Vadillo, E. y I.G. Romero-Vadillo. Sin año. Plan de acción ante el cambio climático del estado de Baja California Sur (PEACC-BCS). Reporte: Ciclones tropicales. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 23 pp.

Servicio Geológico Mexicano. 2008. Carta Geológica-Minera Cabo San Lucas F12-B54. Baja California Sur. Escala 1:50,000.

Solari, F.A. y L. Cazorla. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] N° 30: 213 – 226.

Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring ecological change. Cambridge University Press. Inglaterra. 334 pp.

Trasviña, A., Aburto, O., Ezcurra, E., y O. Zaytzev. 2012. Observaciones de corrientes en el Parque Nacional de Cabo Pulmo, Baja California Sur: mediciones Eulerianas en verano, otoño e inicios del invierno. *GEOS* 32 (2): 1 – 20.

Santisteban- Mendivil, D. M. 2015. Evolución Estratigráfica en la subcuenca El Cardonal, al norte de Los Barriles, Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. 94 pp.

CONAGUA. 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero San José del Cabo (0319), Estado de Baja California Sur. 28 pp.

UNAM, 2015. El Huracán Odile y sus efectos en la infraestructura del sur de la península de Baja California. Instituto de Ingeniería UNAM. Serie Investigación y Desarrollo. 289 pp.

**PROGRAMA DE RESCATE,
REUBICACIÓN Y
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA
SILVESTRE**

PROYECTO:

ONE MARINA PLACE

PROMOVENTE:

**Baja Capstone Development Group SAPI
de CV**

ELABORADO POR:



NOVIEMBRE 2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. OBJETIVO GENERAL	4
3.1 Objetivos Particulares	4
4. METAS 4	
5. ALCANCES.....	4
6. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE	4
7. TÉCNICAS DE CAPTURA DE FAUNA SILVESTRE	6
8. SITIO PARA LA LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE	9
9. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	11
10. MEDIDAS PRECAUTORIAS Y DE MITIGACIÓN	12
11. LITERATURA CONSULTADA	12

1. INTRODUCCIÓN

Durante las etapas de construcción de los proyectos de inversión se realizan actividades de desmonte, las cuales pueden poner en riesgo la fauna silvestre y causar reducciones en las poblaciones de los mismos. Esta situación puede causar migración y desaparición de un número significativo de especies animales, con repercusiones negativas para la estabilidad de los ecosistemas de la región. Por lo tanto, es importante implementar trabajos de ahuyentamiento y rescate orientados a minimizar los efectos sobre la fauna residente del área de influencia directa del proyecto.

Durante el ahuyentamiento de fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas, tales como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos auditivos (reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) y estímulos químicos (hormonas de animales depredadores), los cuales generan cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar.

A continuación, se presentan las actividades a realizar durante la implementación del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre elaborado para el proyecto “ONE MARINA PLACE”, el cual consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “ONE MARINA PLACE”, consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en una superficie de 5,620.31 m² (Figura 1), ubicado en la zona conocida como “La Playa”, en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur (Figura 2).

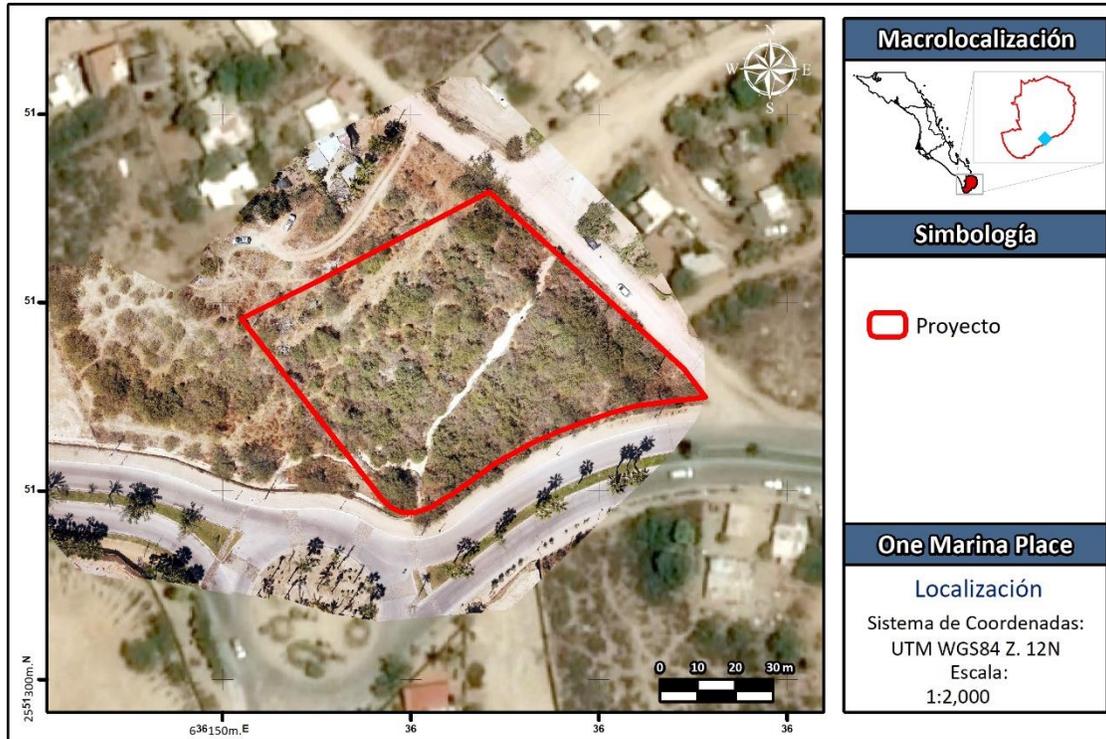


Figura 1. Localización del proyecto.

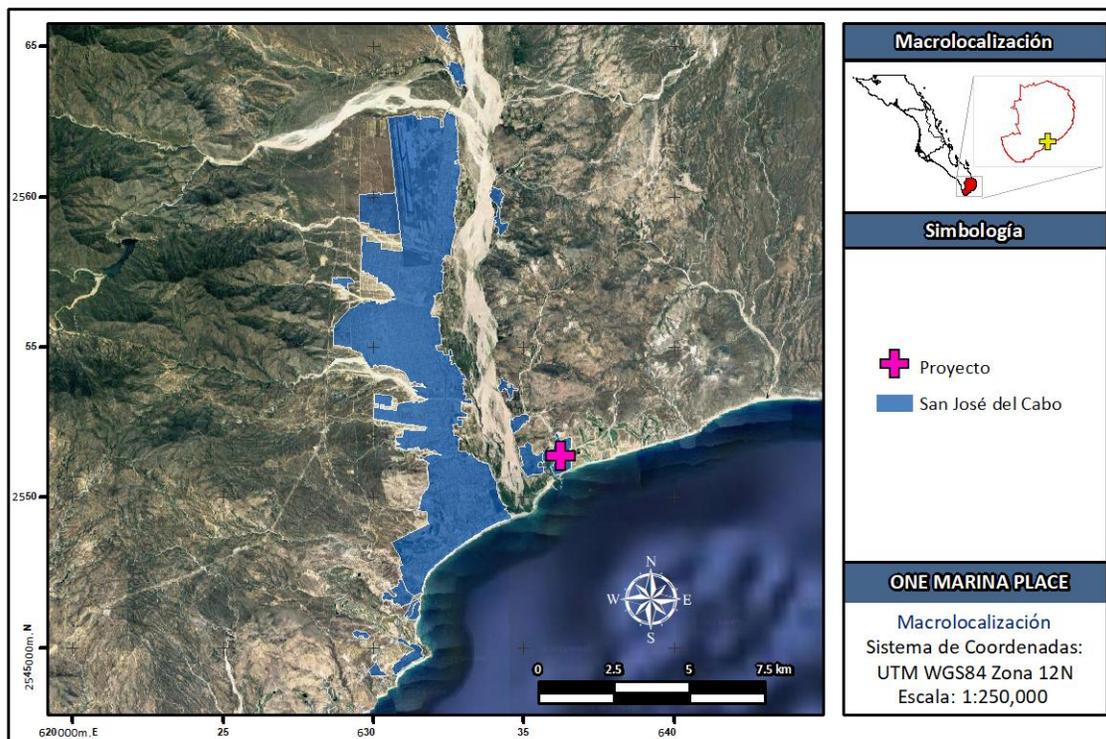


Figura 2. Macrolocalización del proyecto.

3. OBJETIVO GENERAL

Realizar un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre para su ejecución en el proyecto “ONE MARINA PLACE”.

3.1 Objetivos Particulares

- Describir las técnicas y actividades para llevar a cabo para el rescate, reubicación y ahuyentamiento de la fauna silvestre ubicada en el sitio de interés.
- Identificar los grupos faunísticos de mayor sensibilidad sobre los cuales dirigir los esfuerzos de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Supervisar las actividades descritas en el presente programa.

4. METAS

- Contar con un Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre aplicable al proyecto “ONE MARINA PLACE”.
- Minimizar el impacto sobre la fauna silvestre ubicada en el área del proyecto a través de la ejecución del presente programa.

5. ALCANCES

A fin de provocar el menor de los daños a la fauna silvestre que pudiera encontrarse en un sitio de interés, las actividades descritas en el presente proyecto deberán de desarrollarse previo al a las actividades de Construcción.

Las acciones descritas en el presente proyecto son desarrolladas únicamente para ser implementadas dentro de la poligonal del proyecto “ONE MARINA PLACE”.

6. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Uno de los principales factores que debe considerarse frente a la alteración de ambientes naturales producto de la intervención antrópica, es el conocer los organismos que podrían verse afectado.

Éstos, ya sea una especie o un conjunto de ellas, varían en sus características biológicas, de modo que algunos de ellos serán más sensibles a una perturbación particular que otros.

Una etapa fundamental es asignar prioridades de sensibilidad dirigidos a los esfuerzos de las actividades de captura y reubicación hacia estos grupos. La principal característica que se tomó en consideración para la selección de los grupos sensibles se basa en la capacidad de huida de los mismos. Esta característica es alta en los grupos de las aves y mamíferos, los cuales son capaces de desplazarse fuera de las áreas de perturbación. Sin embargo, grupos como los reptiles y micromamíferos son susceptibles a sufrir lesiones/muerte producto de las actividades relacionadas al desarrollo del proyecto.

- **Reptiles**

Los reptiles, por su tamaño pequeño y su condición ectoterma, son un grupo con ámbitos de hogar reducidos y menor capacidad para desplazarse. Así mismo, éstos tienden a ocultarse en madrigueras, oquedades o cualquier refugio que puedan utilizar como protección.

- **Micromamíferos**

Entre los vertebrados terrestres, los micromamíferos constituyen un grupo que exhibe un grado de movilidad intermedio. Por una parte, su pequeño tamaño les impide efectuar grandes desplazamientos, pero por otra, su metabolismo (alto en comparación con los ectotermos) les permite realizar movimientos que en algunos casos pueden extenderse por cientos de metros. La mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos y por tanto pasan la mayor parte del tiempo del día en sus madrigueras.

- **Avifauna**

Este grupo de fauna no se considera dentro de los grupos sensibles ya que por su capacidad de vuelo, dichos organismos cuentan con una alta capacidad de desplazamiento fuera de las áreas disturbadas.

- **Fauna identificada dentro del proyecto**

Derivado de los recorridos realizados dentro del predio se registraron un total de 24 ejemplares de fauna silvestre, los cuales representan 10 especies distintas, siendo el grupo de las aves el mejor representado (Tabla 1). Cabe señalar que, de la fauna silvestre identificada dentro del predio, solamente la Iguana de Palo se encuentra protegida conforme lo establecido en la NOM-059-

SEMARNAT-2010, bajo la categoría “Sujeta a Protección Especial”. Por lo tanto, se deberá de poner especial atención a dicha especie durante la implementación de las acciones planteadas dentro del presente programa.

Tabla 1. Especies de fauna silvestre observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del predio.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Ejemplares observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	1	-
	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	1	-
	Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>	2	-
	Zenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	1	-
	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	5	-
	Perlita	<i>Polioptila californica</i>	2	-
	Cuitlacoche peninsular	<i>Toxostoma cinereum</i>	1	-
	Paloma Alablanca	<i>Zenaida asiatica</i>	3	-
Reptiles	Huico de Garganta Naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	6	-
	Iguana de Palo	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	2	Pr
Total	10		24	

Sin embargo, no se descarta la posibilidad de encontrar un mayor número de especies y ejemplares de fauna silvestre de otros grupos, ya que muchas especies de reptiles suelen vivir escondidas entre las raíces de árboles y arbustos, así como en madrigueras subterráneas, dificultando su observación y registro.

7. TÉCNICAS DE CAPTURA DE FAUNA SILVESTRE

En el presente programa no se establecen técnicas de captura para los macromamíferos, ya que de acuerdo a lo expuesto anteriormente, este grupo tiene la capacidad de desplazarse fuera de las áreas de perturbación. Por lo tanto, las técnicas de captura que se detallan a continuación están enfocadas en los grupos de Anfibios, Reptiles y Micromamíferos. Las técnicas que aquí se describen podrán ser modificadas y/o adecuadas conforme los resultados de los monitoreos previos que se realicen en la zona del proyecto.

- **Captura Directa**

Durante el desarrollo de esta técnica se realizan recorridos por la zona en búsqueda de individuos que se puedan capturar manualmente como anfibios, reptiles y algunos mamíferos pequeños. Cabe resaltar que esta actividad debe de ser llevada a cabo por personal capacitado, preferentemente biólogos, los cuales a su vez deben de contar con los elementos de protección necesarios.

Para la captura de reptiles es de gran conveniencia el uso de ganchos y/o bastones herpetológicos (Figura 3), ya que al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura, además evita maltratar a los organismos durante su captura (Aguirre-León, 2011).



Figura 3. Herramientas de captura y manipulación para la captura de fauna silvestre. De arriba abajo: bastón manipulador, vara herpetológica y bastón herpetológica.

Por otra parte, el uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de un tubo o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona (Figura 4). Para el empleo de esta técnica se coloca una cuerda (puede ser hilo dental) con una asa de nudo corredizo, la cual se pondrá en el cuello del organismo a capturar y se tira de manera rápida, de tal forma que el nudo se cierra en torno al cuello del individuo (Aguirre-León, 2011).

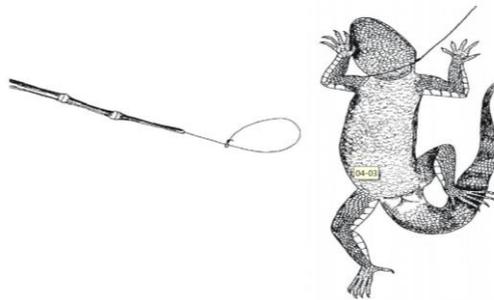


Figura 4. Lazo montado en una vara o tubo y lagartija lazada por el cuello.

Cuando se encuentren organismos de poca movilidad, la captura se puede realizar directamente con la mano. Para ello se deben de utilizar guantes de carnaza o de piel y se requiere dar un manotazo rápido (cuidando de no lastimar al ejemplar) para que el organismo no escape. El empleo de esta técnica se realiza únicamente con organismos que no sean venenosos.

- **Traslado**

En la Tabla 2 se muestran las condiciones óptimas en las que se deben de trasladar los distintos grupos de organismos, así como el tiempo máximo en que se debe de llevar su traslado a los sitios de liberación.

Tabla 2. Condiciones óptimas de traslado para los distintos grupos de fauna, así como el tiempo máximo en que se debe de realizar.

Grupo	Condiciones	Tiempo de traslado
Anfibios	Recipientes plásticos con agua (o humedad) y aire	Máximo 2 horas
Reptiles	Recipiente plástico con aireo, bolsas de género o papel, una por ejemplar	Máximo 10 horas
Micromamíferos	En la misma trampa de captura o en jaulas con alimento	Antes del atardecer

- **Liberación**

Para llevar a cabo la liberación de los organismos capturados se debe de tener en cuenta las siguientes consideraciones en la medida de lo posible:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar culebras e iguanas lejos de otras lagartijas, liberar yacas lejos de lagartijas y roedores juveniles).
- Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.).

8. SITIO PARA LA LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

El ambiente seleccionado para la liberación debe ser similar y cercano al ambiente de origen de los individuos capturados, ya que los individuos relocalizados pueden sufrir desnutrición, deshidratación e inmunodepresión durante su traslado. Así mismo, la probabilidad de sobrevivencia es mayor cuando los organismos son reubicados en un ambiente con recursos (refugio, alimento) con los que están familiarizados.

Por lo tanto, se recomienda que la fauna silvestre que sea capturada derivado de la aplicación del presente programa sea liberada dentro del SA que fue determinada para el presente proyecto (Figura 5). Si bien es cierto que el Conjunto de Datos Vectoriales del Uso de Suelo y Vegetación identifica zonas urbanas dentro del SA, también es posible identificar amplias zonas con vegetación primaria, libres de perturbación. Así mismo, al tratarse de un área que se encuentra de forma contigua a la poligonal del proyecto, se disminuyen los tiempos de traslado de los ejemplares capturados, a la vez que se garantiza que la fauna sea liberada en un ambiente similar al que fue capturada.

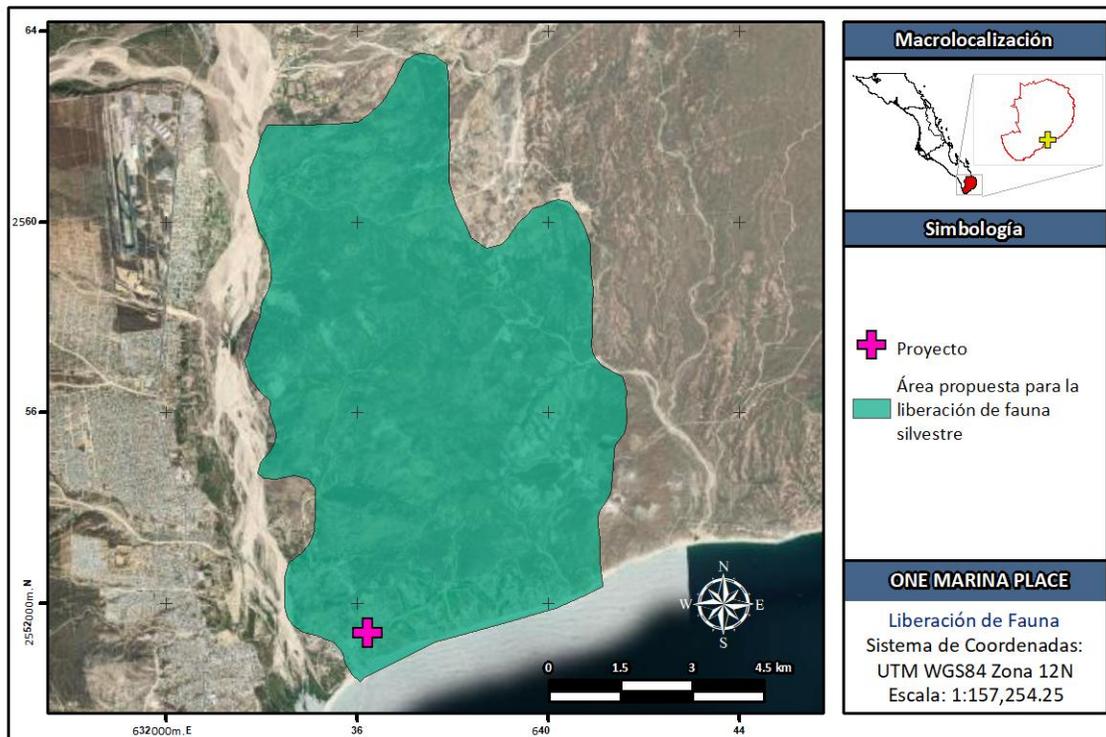


Figura 5. Sitio propuesto para la liberación de la fauna capturada.

Como se mencionó anteriormente, el ahuyentamiento será la principal técnica de manejo de fauna silvestre para los grupos de aves y macromamíferos.

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento, encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar la fauna silvestre presente en un área determinada. El ahuyentamiento de fauna se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de los animales que se encuentren en una zona que será intervenida para un proyecto.

- **Generación de Ruido**

Uno de los métodos más empleados es la reproducción de diferentes tipos de sonidos que generen estímulos auditivos. La reproducción de éstos busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento.

Para la aplicación de ésta técnica se puede recurrir a la generación de ruidos intensos mediante el empleo de cornetas de aire comprimido o cañones de gas propano (Figura 6), en el área de interés en que se desea ahuyentar la fauna, ya sea aves, murciélagos u otros mamíferos.



Figura 6. Ejemplo de las cornetas de aire comprimido (izquierda) y cañones de gas propano (derecha) que pueden ser utilizados para el ahuyentamiento de fauna silvestre.

- **Periodo del día para realizar el ahuyentamiento**

Los reptiles tienen, por lo general, un solo pico de actividad, siendo de hábitos diurnos principalmente. Sin embargo, existen especies que son de hábitos estrictamente nocturnos, al igual que los anfibios, lo cuales presentan comportamientos nocturnos debido a que no toleran las altas temperaturas. Los macromamíferos son de hábitos diurnos, mientras que los micromamíferos son organismos mayoritariamente nocturnos.

Por lo tanto, para abarcar los picos de mayor actividad de los distintos grupos de fauna silvestre que se pudiera presentar dentro de la poligonal del proyecto se recomienda realizar las actividades de ahuyentamiento en las primeras horas de la mañana, entre las 7 y 10 hrs.

9. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de fauna silvestre fuera de las zonas que serán impactadas, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento, encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar la fauna silvestre presente en un área determinada. El ahuyentamiento de fauna se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de los animales que se encuentren en una zona que será intervenida para un proyecto.

- **Generación de Ruido**

Uno de los métodos más empleados es la reproducción de diferentes tipos de sonidos que generen estímulos auditivos. La reproducción de éstos busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento.

Para la aplicación de esta técnica se puede recurrir a la generación de ruidos intensos mediante el empleo de cornetas de aire comprimido o cañones de gas propano (Figura 7), en el área de interés en que se desea ahuyentar la fauna, ya sea aves, murciélagos u otros mamíferos.



Figura 7. Ejemplo de las cornetas de aire comprimido (izquierda) y cañones de gas propano (derecha) que pueden ser utilizados para el ahuyentamiento de fauna silvestre.

10. MEDIDAS PRECAUTORIAS Y DE MITIGACIÓN

Aunado a las actividades previamente descritas se recomienda seguir las siguientes recomendaciones a fin de minimizar/mitigar el impacto que se pudiera tener sobre la fauna silvestre dentro de la poligonal del proyecto.

- Establecer señalizaciones preventivas sobre la presencia de fauna silvestre en el camino donde el tráfico de vehículos sea frecuente, con el fin de minimizar la posibilidad de atropellamiento de fauna silvestre en los caminos.
- Dar pláticas informativas a los trabajadores del proyecto, con el fin de crear conciencia sobre la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna.
- Prohibir y supervisar que no se realicen actividades de caza, tráfico y comercialización de la fauna silvestre que se pudiera encontrar dentro de la poligonal del proyecto
- Controlar el ingreso/presencia de fauna introducida al área de influencia del proyecto, especialmente perros y gatos, los cuales pueden generar un impacto negativo al depredar las especies nativas.
- Es importante llevar a cabo un adecuado manejo sobre los Residuos Sólidos Urbanos que se generen durante la ejecución del proyecto, ya que la acumulación de basura puede atraer a la fauna silvestre a las áreas donde se encuentran desarrollándose obras de construcción.
- Así mismo, también se debe llevar un adecuado manejo sobre los residuos vegetales productos de los desmontes autorizados, ya que éstos no deben de permanecer apilados por mucho tiempo debido a que pueden servir como madrigueras para la fauna silvestre.

11. LITERATURA CONSULTADA

Báez, L. y C. Polo. Manejo y centro de rehabilitación de fauna. pp: 251-274. En: Báez, L. y F. Trujillo (Eds.). 2014. Biodiversidad en Cerrejón. Carbones de Cerrejón, Fundación Omacha, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez. Colombia. 352 pp.

Gallina, S. y C. López-González. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A.C. México. 377 pp. (On line: <http://www.uaq.mx>).

IUCN/SSC. 2013. Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission. Suiza. 57 pp.

SAG. 2004. Medidas de mitigación de impactos ambientales en fauna silvestre. Ministerio de Agricultura. Chile. 180 pp.

Torres-Mura, J.C., Riveros-Riffo, E. y V. Escobar-Gimpel. 2014. Guía Técnica para implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada. Informe elaborado para SAG. Chile. 45 pp.

**PROGRAMA DE RESCATE Y
REUBICACIÓN DE FLORA
SILVESTRE**

PROYECTO:

ONE MARINA PLACE

PROMOVENTE:

**Baja Capstone Development Group SAPI
de CV**

ELABORADO POR:



NOVIEMBRE 2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
3. OBJETIVOS	4
4. METAS 5	
5. ALCANCES.....	5
6. PROPUESTA DE RESCATE Y REUBICACIÓN.....	5
7. MATERIAES Y RECURSOS NECESARIOS PARA SU EJECUCIÓN.....	6
7.1 Materiales y Recursos necesarios para el Ejecución de la Propuesta	6
7.2 Recursos Humanos para el Ejecución de la Propuesta	6
8. PREPARACIÓN DEL SITIO	7
8.1 Deshierbe manual selectivo	7
8.2 Identificación y señalización de los individuos a rescatar	7
9. TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN.....	7
9.1 Rescate de plantas a raíz desnuda	8
9.2 Rescate de plantas por varete o esqueje	8
10. SELECCIÓN Y UBICACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN.....	9
10.1 Transporte	11
10.2 Preparación del Sitio de Reubicación	12
10.3 Reubicación	13
11. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	13
12. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	14
13. ESTRATEGIAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	14
14. LITERATURA CONSULTADA	16

1. INTRODUCCIÓN

El deterioro de los ecosistemas incluye la pérdida de la cubierta vegetal, ocasionando escurrimientos de agua y pérdida de suelo. Los costos materiales y humanos, así como el tiempo para recuperar la estructura y función de un ecosistema, es mucho mayor en condiciones de alta degradación que cuando aún se mantienen elementos del ecosistema original. Una solución relativamente simple es a través de la restauración ecológica.

La restauración ecológica es una actividad que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado o destruido respecto a su salud, integridad y sostenibilidad, por lo que las acciones de restauración son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Martínez-Ramos y García-Orth, 2007). Esta técnica toma la información desde dos enfoques: sucesión ecológica y reglas de ensamble de comunidades. La sucesión permite entender la dinámica de cambio en el desarrollo de una comunidad, mientras que las reglas de ensamble se centran más en las interacciones de los organismos dentro de una comunidad (Walker, 2005). Las reglas de ensamble por otra parte definen las “restricciones ecológicas” que actúan sobre los patrones observados de riqueza y abundancia.

En la restauración ecológica está involucrada la técnica de trasplante o reubicación de individuos, la cual se ha usado ampliamente para la adición de especies en proceso de restauración y puede ser una estrategia eficaz para superar las etapas vulnerables de germinación y reclutamiento en sitios con condiciones físicas o ambientales extremas (Vargas-Ríos, 2011). Para llevarse a cabo de manera eficaz la reubicación de individuos, se tiene que considerar los posibles efectos del lugar de procedencia del material, puesto que el desempeño de los individuos y la variación fenotípica encontrada dentro de una especie, no solo se encuentran determinados por el genotipo y las condiciones ambientales.

A continuación, se presentan las actividades a realizar durante la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre elaborado para el proyecto “ONE MARINA PLACE”, el cual consiste en la construcción de un conjunto habitacional.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "ONE MARINA PLACE", consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en una superficie de 5,620.31 m² (Figura 1), ubicado en la zona conocida como "La Playa", en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur (Figura 2).

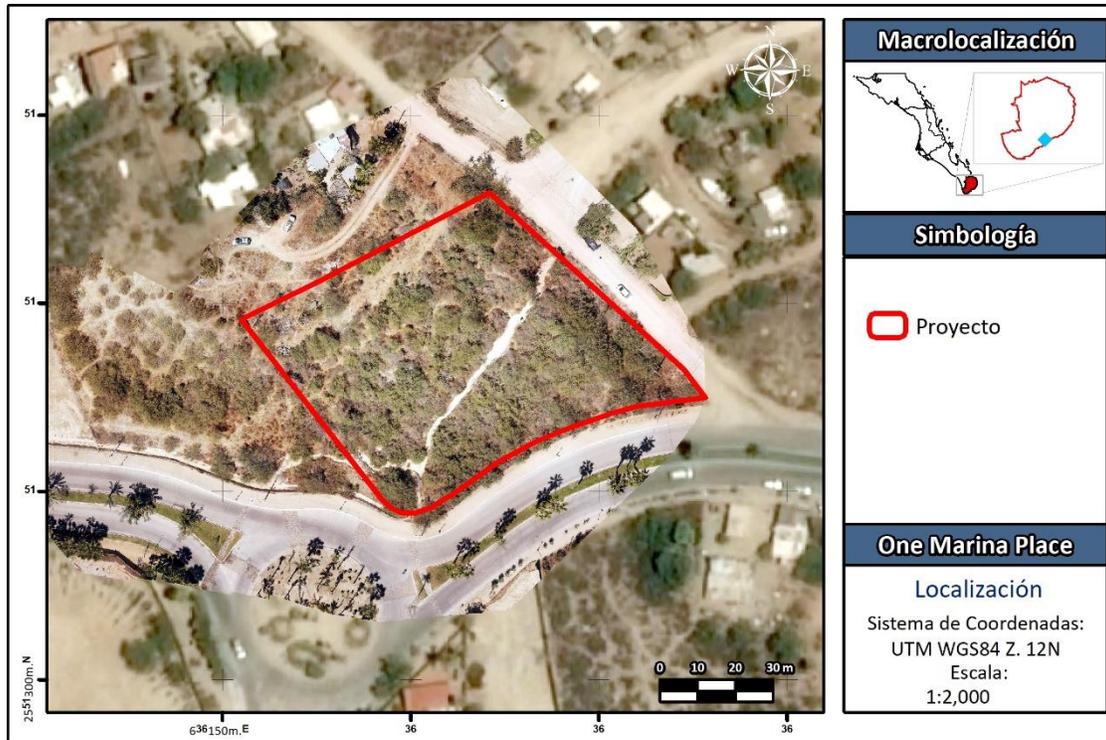


Figura 1. Localización del proyecto.

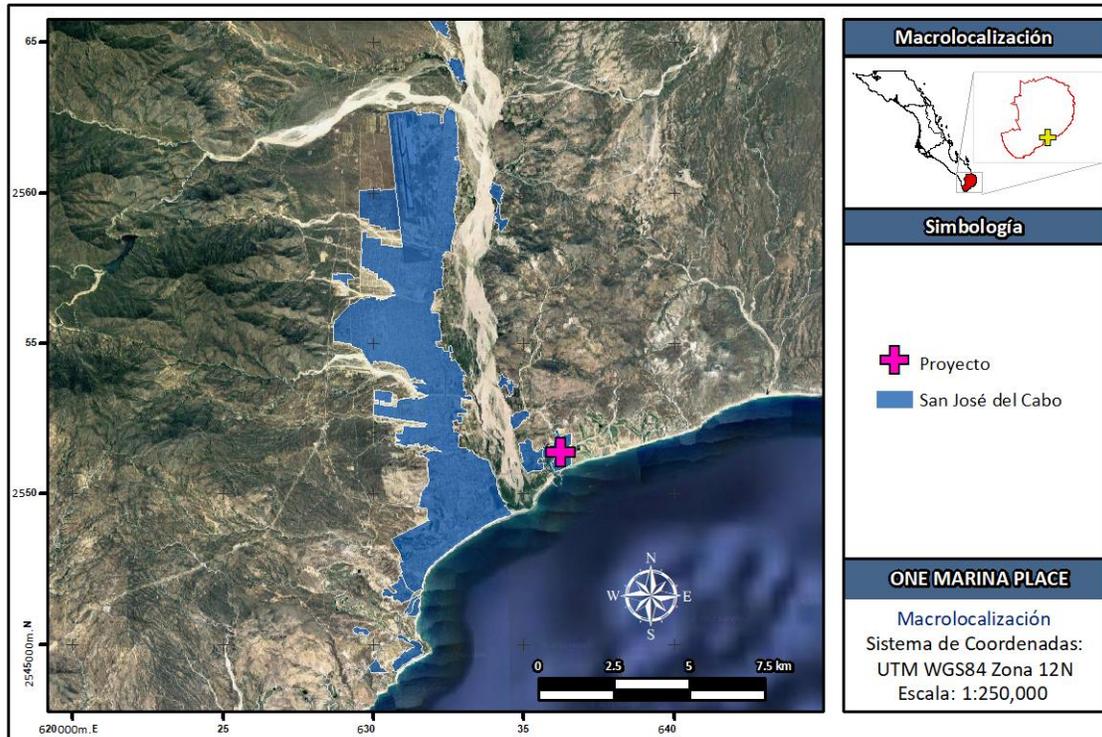


Figura 2. Macrolocalización del proyecto.

3. OBJETIVOS

Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con especial interés en individuos de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural.

- Establecer estrategias para ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre para el proyecto “ONE MARINA PLACE”.
- Definir los recursos humanos y materiales necesarios para ejecutar el Programa de Rescate.
- Presentar indicadores que permitan verificar la eficiencia de las actividades de rescate de flora silvestre.
- Establecer un cronograma de actividades para cada una de las etapas del programa.
- Evaluar la eficiencia de las medidas propuestas.

4. METAS

Rescatar al menos 458 ejemplares presentes dentro de la poligonal del proyecto y los cuales representan un total de 16 especies, las cuales a su vez cuentan con alguna importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural.

Asegurar al menos el 80% de sobrevivencia de las especies reubicadas

5. ALCANCES

Las actividades descritas en el presente proyecto deberán de desarrollarse previo al a las actividades de Preparación del sitio y Construcción.

Las acciones descritas en el presente proyecto son desarrolladas únicamente para ser implementadas dentro de la poligonal del proyecto "ONE MARINA".

6. PROPUESTA DE RESCATE Y REUBICACIÓN

Para establecer el número de especies y ejemplares a rescatar, se consideraron distintas características propias de las especies identificadas, así como de la comunidad vegetal identificada en el sitio en que se ubica el proyecto. Algunas de los aspectos más importantes que se tomaron en cuenta son los siguientes:

- Estatus de protección
- Sensibilidad y/o importancia ecológica
- Forma de reproducción
- Ciclo de vida (anual-perene)
- Contribución a la estructura de la comunidad vegetal estudiada, dado por su valor de IVI
- Tipo de formación
- Estudios realizados sobre la especie

Considerando los aspectos anteriormente listados, para el presente proyecto se propone rescatar un total de 458 ejemplares, que representan un total de 16 especies, tal como se observa en la Tabla 1. Las especies de Abutilón (*Abutilon californicum*) y Tacote (*Bahiopsis tomentosa*) no fueron consideradas como especies susceptibles de ser rescatadas dado su bajo porte, ciclo de vida y su baja tolerancia al trasplante, lo que se habría visto reflejado en la mortandad de todos los ejemplares reubicados de dichas especies

Por otra parte, Es importante aclarar que el número de ejemplares a rescatar se realizó a partir de una extrapolación del número de ejemplares que podrían llegar a existir en el predio de interés, por lo que es probable que para el caso de algunas especies no se logre cumplir con el número propuesto de rescate, no por incumplimiento del promovente, sino porque en la realidad, el cálculo se realizó a partir de una aproximación.

Tabla 1. Especies de flora propuestas para su rescate y reubicación del proyecto ONE MARINA PLACE.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Total en muestreo	Total en Predio	% Rescatado	Ind. Rescatados
Arbóreo	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	2	112	20	22
Arbóreo	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ejotón	1	56	20	11
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	1	56	20	11
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	1	56	20	11
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	1	56	20	11
Arbóreo	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo Verde	8	447	20	89
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo Blanco	1	56	20	11
Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i>	Mezquite	2	112	20	22
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Otatave	1	56	20	11
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1	56	20	11
Arbustivo	Fabaceae	<i>Erythrostemon pannosus</i>	Palo Estaca	6	335	15	50
Arbustivo	Malvaceae	<i>Abutilon californicum</i>	Abutilón	6	-	-	-
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i>	Uña de Gato	2	112	10	11
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium sp.</i>	Frutilla	1	56	10	6
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón cimarrón	2	112	100	112
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa tricephala xanti</i>	Mimosa	2	112	10	11
Arbustivo	Asteraceae	<i>Bahiopsis tomentosa</i>	Tacote	1	-	-	-
Suculento	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	1	56	100	56
				40			458

7. MATERIAES Y RECURSOS NECESARIOS PARA SU EJECUCIÓN

7.1 Materiales y Recursos necesarios para el Ejecución de la Propuesta

A continuación, se enlistan las herramientas necesarias para la implementación de la presente propuesta de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre:

Material	Cantidad
Zapapicos	1 pieza
Pala	2 pieza
Barreta	2 pieza
Machete	2 pieza
Tijeras podadoras	1 pieza
Cinta fluorescente	2 rollos
Cascos	2 piezas
Chalecos de seguridad	2 piezas
Guantes	2 pares

7.2 Recursos Humanos para el Ejecución de la Propuesta

Las actividades a realizar en el presente programa son operativas, por lo tanto, la mayor parte del personal será necesario para cuestiones operativas.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Biólogo).
2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas del proyecto.

- Responsable técnico: será el responsable del seguimiento técnico a las actividades de rescate, capacitación de los responsables operativos, elaboración y presentación de informes.
- Equipo técnico operativo: encargado de ejecutar en campo la metodología y actividades propuestas en el programa de rescate.

8. PREPARACIÓN DEL SITIO

8.1 Deshierbe manual selectivo

Una vez identificadas y establecidas las áreas de trabajo se realizará un desmonte manual selectivo, de las especies herbáceas y arbustivas que no serán rescatadas para permitir realizar las actividades con una mayor facilidad y efectividad. En esta etapa únicamente se utilizarán herramientas menores, tales como: machetes y ocasionalmente hachas.

8.2 Identificación y señalización de los individuos a rescatar

Una vez realizado un desmonte manual selectivo se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies que serán rescatadas y reubicadas. El responsable técnico realizará recorridos por la zona donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo y mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados. De igual manera se colocarán etiquetas de identificación.

9. TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN

Las técnicas utilizadas para la extracción de los individuos a rescatar dependen de diferentes variables:

- Tamaño
- Estado actual (vigor)
- Características biológicas de la especie

Es importante señalar que cualquiera que sea la técnica que se va a utilizar para realizar la extracción del sistema, así como el manejo de las plantas, es necesario la utilización de equipo de seguridad individual (guantes de gamuza o piel, botas y vestimenta de trabajo idónea y casco) con la finalidad de proteger tanto al trabajador como a las mismas plantas.

Las técnicas que serán utilizadas durante el presente rescate son: a raíz desnuda, esquejes o varetas y colecta de germoplasma; las características principales de estas técnicas se describen a continuación.

9.1 Rescate de plantas a raíz desnuda

Es habitualmente utilizada en individuos de portes bajos, y es recomendable para el caso de especies con sistema radicular pivotante o poco desarrollado. Esta técnica se efectúa llevando a cabo los siguientes pasos:

1. Se realiza una excavación, utilizando pico y pala, de forma circular alrededor de la planta a ser extraída, teniendo cuidado al no ocasionar daños al sistema radicular principal.
2. La profundidad de la excavación estará en función del tamaño y especie que se desea extraer.
3. Aflojando un poco la tierra alrededor de las raíces de la planta, para liberarlas de la mayor cantidad de sustrato.

Para el mejor manejo de los ejemplares, cuando sea necesario, se realizará una poda aérea de baja intensidad (menos del 30% del follaje total), con la finalidad de eliminar el follaje en mal estado; además se debe realizar una poda radicular para facilitar la reubicación; en individuos de porte alto se recomienda dejar una raíz de 60 a 90 cm de longitud para garantizar una mayor sobrevivencia, mientras que en individuos de porte pequeño con 20 cm es suficiente. Ambas podas se realizarán utilizando herramientas adecuadas que permitan un corte limpio y no estresen más a la planta.

9.2 Rescate de plantas por varete o esqueje

La propagación por esquejes, es un método de propagación asexual que tiene como característica la reproducción de individuos iguales genotípicamente al progenitor. Se define como cualquier porción vegetativa que, separada de la planta madre, es capaz de formar una planta nueva. Aunque son más conocidas los esquejes de tallo, se pueden obtener esquejes a partir de diferentes partes como las raíces y hojas, sobre todo cuando la estructura de la planta no presenta tallos visibles.

La capacidad de un esqueje para formar una nueva planta depende de factores endógenos, es decir propios del material genético, y de factores exógenos (ambiente).

Las principales características que se deben de tomar en cuenta para la selección del material para los esquejes son las siguientes:

- Condición fisiológica de la planta madre

- Presencia de virus o alguna enfermedad
- Época de año en que hace la estaca.

10. SELECCIÓN Y UBICACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN

En la Figura 3 se muestran las Áreas Verdes que conforman parte del diseño del proyecto y dentro de las cuales se ubicarán los ejemplares de flora silvestre que se sean rescatados producto de la ejecución del presente programa.

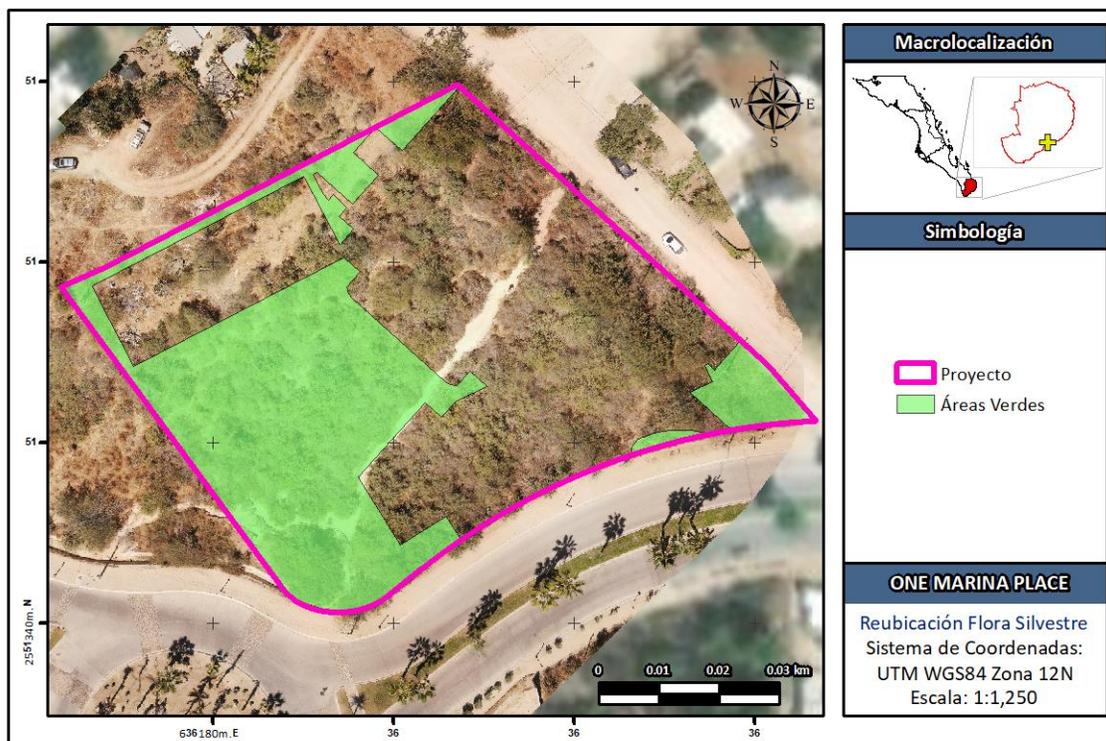


Figura 3. Ubicación geográfica de las Áreas Verdes que se encuentran dentro del proyecto y dentro de las cuales se reubicarán los ejemplares de Flora Silvestre.

Las Áreas Verdes del proyecto están conformadas por 4 polígonos, los cuales representan una superficie tota aprox. de 2,199.22 m² y cuyos cuadros de construcción de cada uno de ellos se muestran en Tabla 2 a Tabla 5.

Tabla 2. Coordenadas UTM (Región 12 N) del Polígono 1 que conforman las Áreas Verdes del proyecto.

Polígono 1					
Vértice	X	Y			
1	636204.17	2551364.33	27	636198.27	2551411.51
2	636215.23	2551376.66	28	636198.02	2551411.92
3	636217.90	2551374.25	29	636197.95	2551412.06
4	636220.41	2551377.03	30	636196.60	2551414.66
5	636225.53	2551379.36	31	636197.31	2551415.03
6	636222.63	2551381.99	32	636203.16	2551409.76
7	636220.45	2551379.56	33	636207.46	2551414.53
8	636219.40	2551379.63	34	636207.34	2551414.63
9	636218.49	2551380.14	35	636207.46	2551414.53
10	636203.14	2551393.99	36	636207.34	2551414.63
11	636202.48	2551394.82	37	636203.26	2551418.31
12	636202.19	2551395.85	38	636207.01	2551422.48
13	636204.49	2551398.41	39	636162.21	2551399.16
14	636201.66	2551400.87	40	636154.69	2551395.83
15	636166.82	2551382.75	41	636192.12	2551344.89
16	636160.79	2551394.34	42	636193.23	2551344.11
17	636159.88	2551396.08	43	636194.35	2551343.40
18	636160.04	2551396.17	44	636200.15	2551341.82
19	636195.05	2551414.38	45	636201.86	2551341.80
20	636195.21	2551414.08	46	636207.86	2551343.72
21	636201.02	2551402.91	47	636208.86	2551344.37
22	636203.29	2551405.59	48	636214.65	2551349.00
23	636201.00	2551407.67	49	636221.20	2551353.85
24	636202.27	2551409.08	50	636218.65	2551357.69
25	636199.89	2551411.22	51	636214.34	2551355.00
26	636199.10	2551410.34	52	636214.11	2551354.92
			53	636211.08	2551353.01
			Superficie = 1,972.27 m ²		

Tabla 3 Coordenadas UTM (Región 12 N) del Polígono 2 que conforman las Áreas Verdes del proyecto.

Polígono 2		
Vértice	X	Y
1	636220.976	2551429.25
2	636220.626	2551429.56
3	636207.007	2551422.48
4	636211.343	2551418.57
Superficie = 45.37 m ²		

Tabla 4 Coordenadas UTM (Región 12 N) del Polígono 3 que conforman las Áreas Verdes del proyecto.

Polígono 3		
------------	--	--

Vértice	X	Y
1	636251.56	2551371.03
2	636253.11	2551371.54
3	636254.70	2551371.90
4	636256.32	2551372.10
5	636257.95	2551372.14
6	636259.58	2551372.01
7	636261.18	2551371.73
8	636261.38	2551371.49
9	636261.22	2551371.22
10	636255.59	2551369.80
11	636250.02	2551368.16
12	636249.52	2551368.41
13	636249.52	2551368.96
14	636249.76	2551369.52
15	636250.09	2551370.02
16	636250.51	2551370.45
17	636251.01	2551370.79
Superficie = 22.25 m ²		

Tabla 5 Coordenadas UTM (Región 12 N) del Polígono 4 que conforman las Áreas Verdes del proyecto.

Polígono 4		
Vértice	X	Y
1	636267.67	2551386.96
2	636263.89	2551382.77
3	636263.32	2551382.13
4	636262.15	2551383.19
5	636261.71	2551382.91
6	636262.90	2551380.29
7	636262.95	2551380.18
8	636259.19	2551378.47
9	636266.20	2551372.1
10	636273.16	2551373.06
11	636280.17	2551373.59
12	636272.26	2551382.79
Superficie = 159.31 m ²		

10.1 Transporte

Para el traslado de los ejemplares se utilizará una camioneta tipo pick up, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Cubrir con papel periódico o costales de ixtle la raíz para proteger las plantas de la acción desecadora del sol y el viento.
2. Acomodar las plantas de tal manera que no se maltraten para evitar que por esta causa puedan llegar a morir.
3. No colocar ninguna planta encima de la otra.
4. Colocar una lona protectora para evitar la desecación de las plantas por el efecto del viento.

10.2 Preparación del Sitio de Reubicación

Limpieza y deshierbe. Se realizará solo un deshierbe selectivo de malezas, ya que en la mayoría de los sitios propuestos la vegetación es casi inexistente.

Apertura de la cepa. Existen varias formas de realizar la preparación del terreno donde se van a reubicar las plantas, la que se recomienda utilizar en el presente proyecto, dadas las características del terreno, es la de cepa común, la cual se realiza de la siguiente manera:

1. Se abre una cepa (agujero en la tierra) en forma de cubo.
2. Lo recomendable es que mida 40 cm de largo por 40 cm de ancho por 40 cm de profundidad.

El objetivo de abrir la cepa de estas dimensiones es aflojar la tierra para que el desarrollo de las raíces de las plantas sea mejor. De esta forma, el agua y el aire que hay dentro del suelo circulan adecuadamente, además se podrán retirar las piedras que puedan obstruir el crecimiento de las plantas. De igual manera estas dimensiones estarán en función de cada una de las plantas a reubicar.

Distribución de las plantas. Para este caso no se necesita tener un trazo definido de plantación, ya que se deberán cubrir los espacios vacíos y buscar los sitios en donde el suelo tenga las características mínimas necesarias para asegurar la sobrevivencia de las plantas reubicadas.

Espaciamiento. El espacio entre cepa y cepa estará en función de los espacios vacíos que existen en cada área donde se reubicarán cada una de las plantas rescatadas.

10.3 Reubicación

Características a considerar para realizar la reubicación

1. En caso de que las raíces de la planta estén demasiado largas o con un crecimiento tal que dificulte su colocación en la cepa, será necesario realizar una poda de raíz utilizando para ello tijeras de podar, realizando un solo corte para evitar daño en la planta. De igual manera, en caso de ser necesario se puede realizar una poda aérea no mayor del 20% de la cobertura total de la planta.
2. Se colocará la planta en el centro de la cepa que se abrió. Cuando la planta sea muy grande, se pueden utilizar sogas y costales para un mejor manejo.
3. Se agregará primero la tierra superficial y posteriormente la tierra profunda, esto con la finalidad de que la tierra profunda que es más rica en nutrientes quede cerca de las raíces y ayude al mejor crecimiento de la planta.
4. Verificar que la planta no esté demasiado hundida, esto puede ocasionar que la humedad y microorganismos patógenos ocasionen pudriciones en el tallo; teniendo cuidado que las raíces no sobresalgan para evitar la desecación.
5. Compactar alrededor del suelo para evitar aireación excesiva en las raíces.
6. Como medida para fomentar la retención de agua cerca de la planta se puede hacer un borde alrededor del árbol o colocar alrededor del tallo una capa de paja, ramitas u hojas secas para conservar por más tiempo la humedad.
- 7.

11. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

En la Tabla 6, se muestra el cronograma de actividades del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, el cual se pretende realizar aproximadamente en 4 semanas, así como una año para el mantenimiento y monitoreo de las especies reubicadas, contando a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes.

Tabla 6. Cronograma de actividades correspondientes a la implementación del presente Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre

Tiempo/Actividad	Semanas			
	1	2	3	4
Delimitación de las áreas a desmontar	x			
Identificación y señalización de los individuos a rescatar	x	x		
Deshierbe selectivo (manual)	x	x		

Selección del sitio para reubicación	x			
Extracción de los individuos	x	x	x	x
Transporte	x	x	x	x
Preparación del sitio (limpieza deshierbe y apertura de cepas)	x	x		
Reubicación	x	x	x	x

12. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

A continuación, se describen actividades que se tienen que realizar para el mantenimiento de las plantas a rescatar.

Riegos: Es necesario mantener la humedad del suelo alrededor de la óptima para el crecimiento de los árboles, la absorción de los nutrientes y la compensación de las pérdidas de infiltración y evaporación. Así mismo la humedad regula la temperatura del suelo y por lo tanto equilibra la evaporación causada por el sol. De acuerdo a las características fenológicas de los individuos propuestos para rescate (tallos leñosos), el primer riego de auxilio se iniciará inmediatamente después de reubicadas las plantas y los demás riegos serán cada tercer día con el objetivo de asegurar la sobrevivencia deseada.

Deshierbes: Se debe procurar que las áreas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se rescataron para que no se establezca una competencia por los nutrientes del suelo, al menos durante los primeros meses de establecimiento.

Control sanitario: Se debe realizar un monitoreo permanente de las plantas para identificar la presencia de posibles plagas y enfermedades, y en su caso, poder contrarrestarlas a tiempo.

13. ESTRATEGIAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Para tener un monitoreo 100% eficaz, se realizará una bitácora de la historia de vida de cada una de las especies que se proponen dentro del presente Programa de Rescate y Reubicación. En una bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades de rescate.

Una vez que se tengan las plantas reubicadas, el principal indicador que medirá el éxito durante la reubicación es la supervivencia en campo de las plantas rescatadas y reubicadas:

- **Porcentaje de supervivencia.** Se determina mediante la relación del número de plantas vivas entre el número de plantas totales rescatadas y reubicadas en campo (vivas y muertas). Así, la supervivencia se calcula a partir de las plantas encontradas durante los trabajos de campo en los sitios de muestreo, de ahí se estimará el porcentaje de sobrevivencia de rescate o reubicación de la siguiente manera:

Porcentaje de supervivencia en campo = $(\text{plantas muertas} * 100) / \text{plantas vivas}$.

Un porcentaje de sobrevivencia aceptable es de 80% o más, el cual permitirá asegurar que el rescate y reubicación se ha establecido con éxito, un porcentaje menor requerirá de la aplicación de medidas de corrección.

La presentación de resultados se hará mediante informes técnicos semestrales que indiquen todos los controles relativos al cuidado y mantenimiento de las condiciones para el seguimiento de las plantas. La información que se debe considerar para los informes es la siguiente:

- Fecha de informe y periodo comprendido
- Nombre del responsable del reporte
- Nombre del responsable del programa
- Actividades programadas y porcentaje de ejecución a la fecha del reporte
- Actividades no programadas, justificación y análisis de resultados obtenidos
- Desviación detectada, planes de corrección

Los informes serán entregados en formato impreso en SEMARNAT. El reporte final incluirá una estadística de resultados semestrales, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las plantas reubicadas.

14. LITERATURA CONSULTADA

Diario Oficial De La Federación. 10-V-1990. Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994.

Lewis, R. R. 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecological Engineering* 24: 403–418

Martínez-Ramos, M., X. García-Orth. 2007. Sucesión Ecológica Y Restauración de las Selvas Húmedas. *Bot.Soc.Bot.Mex.* 69-84.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Semarnat. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México, D. F.

Semarnat. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Internet.

Semarnat. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento; México

Vargas-Ríos, O. 2011. Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación. *Acta biol. Colomb.*, 16 (221 – 246).

Walker, L.R. 2005. Margalef y la sucesión ecológica. *Ecosistemas* 14 (1): 66-78.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

PROYECTO:

ONE MARINA PLACE

PROMOVENTE:

Baja Capstone Development Group SAPI de CV

ELABORADO POR:



NOVIEMBRE 2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. OBJETIVO	4
4. METAS 4	
5. ALCANCES.....	4
6. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	4
6.1 Mantenimiento de vehículos y maquinaria	4
6.2 Manejo integral de residuos sólidos urbanos	5
6.3 Manejo integral de residuos peligrosos	6
6.4 Manejo integral de residuos de manejo especial	7
6.5 Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre	8
6.6 Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre	8
7. Procedimiento de Supervisión Ambiental y Programa de monitoreo de Medidas de Mitigación	8
7.1 Procedimiento de Supervisión Ambiental.....	8
7.2 Programa de monitoreo de medidas de mitigación.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El plan de manejo ambiental (PMA) tiene la finalidad de dar las pautas para llevar a cabo las medidas de mitigación establecidas para garantizar su implementación, así como vigilar su funcionalidad y eficacia para dar cumplimiento y fijar las estrategias base para contrarrestar, reparar o mitigar los impactos generados en el proyecto.

Por lo tanto, el PMA fija los procedimientos para aplicar las medidas de mitigación y el procedimiento de supervisión de las mismas, estos procedimientos de aplicación de medidas de mitigación son:

- Mantenimiento de vehículos y maquinaria.
- Manejo integral de residuos sólidos urbanos.
- Manejo integral de residuos peligrosos.
- Manejo integral de residuos de manejo especial.
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre
- Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

A continuación, se presentan las actividades a realizar durante la implementación del Programa de Manejo Ambiental elaborado para el proyecto “ONE MARINA PLACE”, el cual consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “ONE MARINA PLACE”, consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en una superficie de 5,620.31 m² (Figura 1), ubicado en la zona conocida como “La Playa”, en Puerto Los Cabos, Ciudad de San José del Cabo, municipio Los Cabos, Baja California Sur (Figura 2).

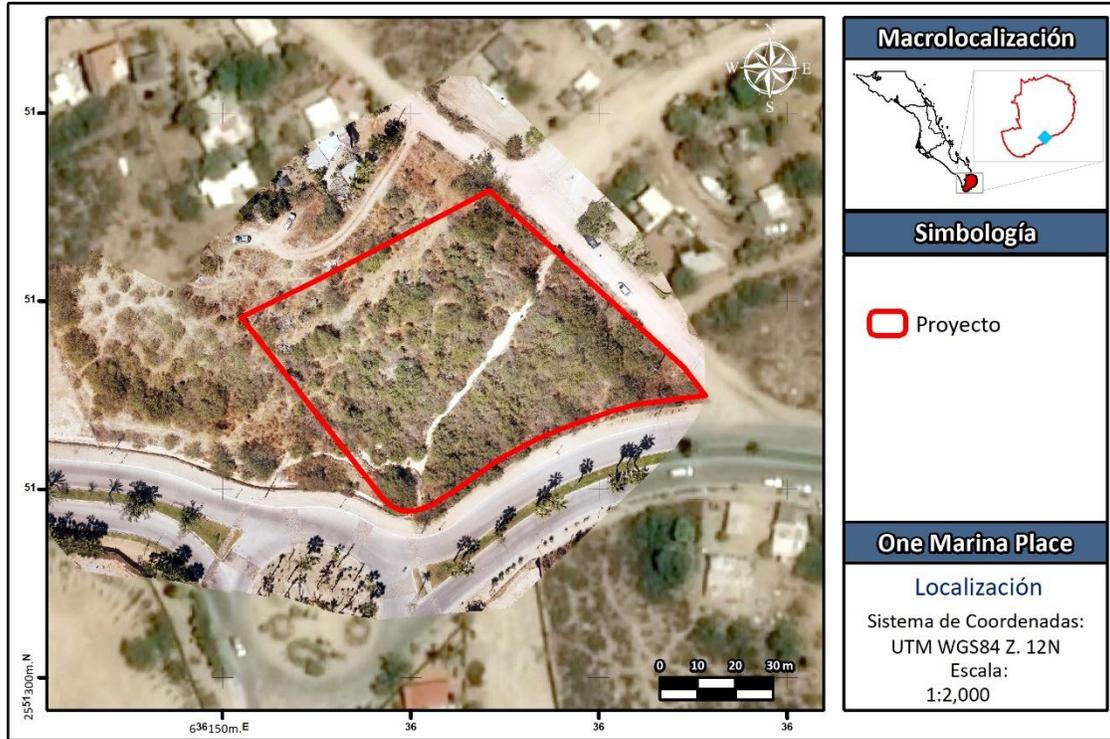


Figura 1. Localización del proyecto.

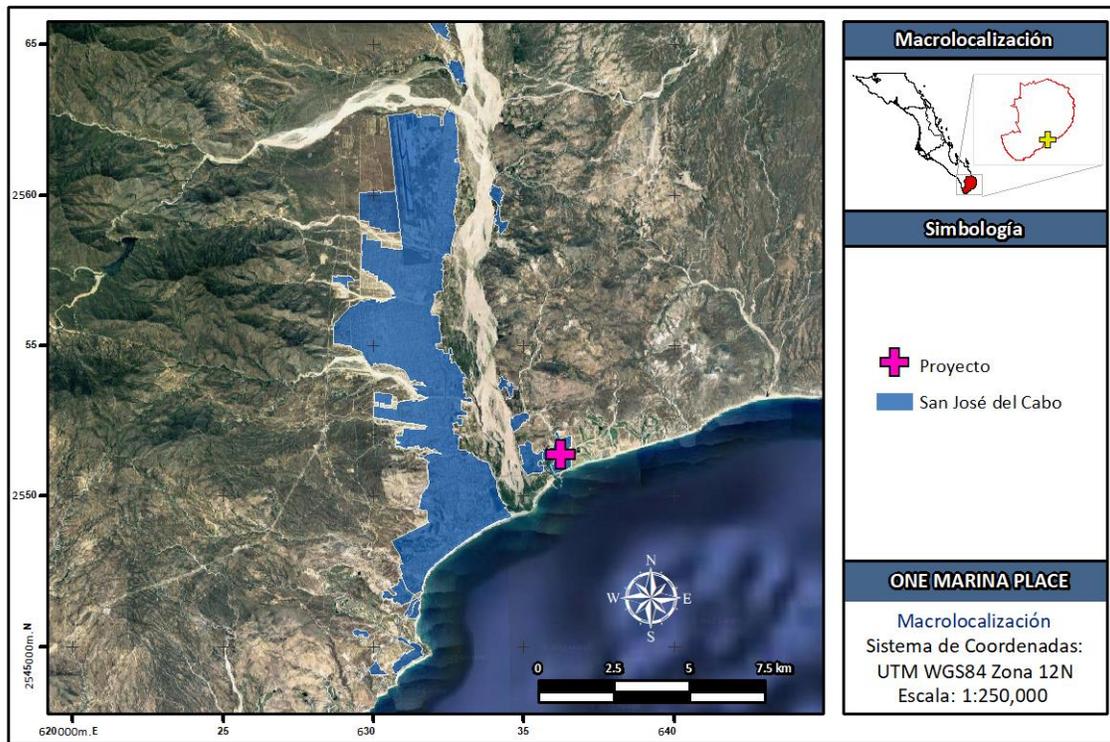


Figura 2. Macrolocalización del proyecto.

3. OBJETIVO

Establecer un Programa de Manejo Ambiental para su ejecución en el proyecto “ONE MARINA PLACE”.

4. METAS

- Contar con un Programa de Manejo Ambiental aplicable al proyecto “ONE MARINA PLACE”.
- Minimizar el impacto sobre el ambiental y sus diferentes componentes a través de la ejecución del presente programa.

5. ALCANCES

A fin de provocar el menor de los daños a los distintos componentes ambientales, las actividades descritas en el presente proyecto deberán de desarrollarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Las acciones descritas en el presente proyecto son desarrolladas únicamente para ser implementadas dentro de la poligonal del proyecto “ONE MARINA PLACE”.

6. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

6.1 Mantenimiento de vehículos y maquinaria

El mantenimiento de los vehículos y maquinaria durante las etapas de preparación del sitio y construcción estará a cargo de la empresa prestadora del servicio.

6.2 Manejo integral de residuos sólidos urbanos

Introducción:

Corresponden a los residuos generados por los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques. Los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro del establecimiento y los resultantes de la limpieza. Se generan RSU durante la preparación del sitio por el personal que realiza las actividades propias a esta fase, también se generan durante la etapa de construcción debido a los productos de consumo por el personal (envases, embalajes o empaques) y residuos de los empaques de materiales de construcción.

Materiales:

- Bitácora de registro del retiro de residuos sólidos urbanos.
- Contenedores de residuos de 20 L con bolsas de plástico cada uno.
- Almacén de Residuos Sólidos Urbanos con las características adecuadas para su acopio en el sitio (proyecto).

Desarrollo:

1. Desde el inicio de las obras se deberán colocar contenedores con bolsas de plástico en las principales áreas de tránsito de personal para que se deposite la basura común en estos recipientes.
2. Dichos recipientes deberán estar permanentes durante todas las etapas del proyecto.
3. Los contenedores se deberán limpiar diariamente. Para ello, el responsable de cada área deberá designar personal específico para ejecutar las acciones de limpieza y recolección en el área de la que estén a cargo.
4. El responsable de cada área deberá adecuar un “almacén temporal de residuos sólidos urbanos” para cada área del proyecto que se esté desarrollando, debiendo mantener informado al supervisor ambiental del proyecto de la reubicación del mismo.
5. Posteriormente los residuos acumulados serán trasladados por medio de camiones al tiradero municipal de la localidad y/o sitios autorizados para su disposición final. El traslado deberá realizarse de forma diaria o en la periodicidad que lo ameriten la generación de residuos por las actividades realizadas, de tal forma que se evite la acumulación excesiva de residuos en el almacén.

6. El encargado de esta actividad deberá llenar el formato de “Bitácora de registro del retiro de residuos sólidos urbanos”.

6.3 Manejo integral de residuos peligrosos

Introducción:

Los residuos peligrosos son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. En el proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación generarán residuos peligrosos que deben dar un manejo adecuado para mitigar o compensar el impacto que derive de ellos.

Materiales:

- Bitácora para el registro de cumplimiento de medidas de manejo de residuos de peligrosos.
- Almacén de Residuos Peligrosos con las características adecuadas para su acopio en el sitio (proyecto).

Desarrollo:

1. El responsable de cada área de trabajo deberá definir un “*almacén temporal de residuos peligrosos*” correctamente delimitada y señalizada.
2. Se deberá generar un listado de los diferentes residuos peligrosos generados en las actividades del proyecto, e identificar sus características y grados de incompatibilidad, la cual estará se realizará en conjunto con el supervisor ambiental.
3. Se deberá generar el o los registros correspondientes como generadores de residuos peligrosos en la categoría que les corresponda.
4. Dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, se deberán tener contenedores específicos para la disposición de los diferentes residuos peligrosos generados en cada área de trabajo del proyecto.
5. Deberá evitarse la mezcla entre residuos peligrosos en los diferentes contenedores; así como la mezcla con la basura común y escombros.

6. Estos residuos se retirarán periódicamente del sitio de concentración temporal de residuos peligrosos y se enviarán a un sitio autorizado para su acopio, tratamiento y/o disposición final, no debiendo exceder los 6 meses de almacenamiento.
7. En caso de alerta de la ocurrencia de eventos meteorológicos (Tormentas tropicales, huracanes, etc.) los residuos peligrosos deberán ser resguardándolos y/o realizando las medidas pertinentes para evitar el derrame o dispersión de estos residuos.
8. El responsable de cada área deberá llenar el formato de “Bitácora del almacén de residuos de peligrosos”, así como archivar los *Manifiestos de recolección, traslado, acopio y/o disposición final* de los residuos peligrosos generados en el área.
9. Se deberá garantizar que las empresas que lleven a cabo el traslado, acopio, tratamiento y/o disposición final, cuenten con las autorizaciones correspondientes para dichas actividades.

6.4 Manejo integral de residuos de manejo especial

Introducción:

Los residuos generados en la construcción, como escombros o restos de materiales pétreos u otros que se emplean en la construcción son residuos de manejo especial y estos estarán presentes en el proyecto durante la etapa de preparación del sitio y la construcción.

Materiales:

- Bitácora para el registro del retiro de residuos de manejo especial.
- Almacén de Residuos de Manejo Especial con las características adecuadas para su acopio en el sitio (proyecto).

Desarrollo:

1. Desde el inicio de las obras se establecerá un área o “*sitio de concentración temporal de residuos de manejo especial*”, correctamente delimitado, para evitar impactar otras zonas y asegurar el correcto tránsito y maniobras en la obra.
2. Los residuos de la construcción deberán ser apilados y tapados con la finalidad de evitar la dispersión.

3. Se deberá dar la disposición necesaria fuera del sitio adecuada para el tipo de residuos y según las autoridades municipales así lo dispongan.
4. El encargado deberá llenar el formato “Bitácora para el registro de retiro de residuos de manejo especial”.

6.5 Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre

Se encuentra anexo a este documento.

6.6 Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre

Se encuentra anexo a este documento.

7. Procedimiento de Supervisión Ambiental y Programa de monitoreo de Medidas de Mitigación

A través del siguiente procedimiento se dará, seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación propuesta en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para comprobar su eficacia y en caso de ser necesario, proponer medidas alternativas o correctivas.

7.1 Procedimiento de Supervisión Ambiental

Introducción:

La supervisión ambiental general se realizará con mayor frecuencia durante las actividades de preparación del sitio y construcción, durante la operación del proyecto podrá realizarse más esporádicamente. Este proceso se enfoca en verificar la aplicación de las medidas y su eficacia.

Materiales:

- Bitácora de supervisión ambiental.
- Cámara fotográfica o dispositivo móvil.

- GPS

Desarrollo:

1. El supervisor ambiental debe indicar al encargado de obra el inicio de la supervisión ambiental.
2. De acuerdo con el programa de monitoreo de medidas de mitigación (ver siguiente apartado), establecer las áreas y actividades a supervisar.
3. Describir al encargado las áreas a supervisar.
4. Dar inicio a la supervisión con el programa de medidas de mitigación en mano para tener los indicadores a verificar.
5. Anotar en el formato de “Bitácora de supervisión ambiental”, el estado de las medidas de mitigación y los posibles hallazgos encontrados.
6. Tomar evidencia fotográfica (si es necesario) o solicitar la documentación pertinente al encargado a modo de evidenciar el cumplimiento de la medida.
7. Dar a conocer al encargado el estatus ambiental general; así como las recomendaciones generales y si es necesario la aplicación de alguna medida emergente.
8. Firmar el formato y finalizar.

7.2 Programa de monitoreo de medidas de mitigación

El programa de monitoreo de las medidas de mitigación establece los lineamientos para la comprobación de la medida implementada por medio de la medición cualitativa o cuantitativa de los indicadores de la eficacia y se llevará un registro en bitácoras u informes de acuerdo al parámetro.

La comprobación de las medidas de mitigación es necesaria para medir el desempeño de la medida de mitigación, y en caso de no ser adecuada, tomar acciones correctivas o emergentes.

La supervisión ambiental durante las actividades en etapas de preparación del sitio y construcción será cada semana y en la etapa de operación y mantenimiento de manera mensual (o con la periodicidad que se crea necesario) y todos los indicadores de las medidas de mitigación serán revisados. Además de esto, habrá encargados de dar seguimiento a otros parámetros específicos.

En la siguiente tabla se establece este monitoreo de medidas en donde se observa que todos los indicadores serán monitoreados durante la Supervisión Ambiental.

Tabla 1. Programa de monitoreo de medidas de mitigación.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		ETAPA DEL PROYECTO			INDICADOR DE LA EFICACIA	COMPROBACIÓN DE LA MEDIDA	
CLAVE	DESCRIPCIÓN	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento		PERIODO	DOCUMENTACIÓN O EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
M-01	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate de Vegetación anexo al presente.	X			Se llevan las actividades de rescate de vegetación.	Mensual	Revisión de avances del programa.
M-02	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	X			Durante el rescate se da prioridad a especies de mayor importancia.	Semanal/ durante la preparación del sitio	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-03	El desmonte se hará de manera gradual.	X			El desmonte se hace gradual, conforme avanzan las actividades.	Semanal/ durante la preparación del sitio	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-04	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	X	X		Se realiza el mantenimiento de ejemplares rescatados hasta su reubicación.	Mensual	Previsión de avances del programa de rescate de flora
M-05	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción	X	X		No se emplea fuego en actividades de desmonte.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-06	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate		X	X	Se emplean ejemplares rescatados para las áreas ajardinadas.	Mensual	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-07	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes		X	X	Se emplean fertilizantes orgánicos en las áreas verdes.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-08	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.	X	X	X	Se emplean los residuos vegetales en las áreas ajardinadas.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-09	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Rescate de Fauna anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	X			Se llevan a cabo las medidas del Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.	Mensual	Revisión de avances del programa
M-10	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando	X	X	X	Se colocan los letreros sobre la protección de fauna silvestre durante todas las etapas del proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		ETAPA DEL PROYECTO			INDICADOR DE LA EFICACIA	COMPROBACIÓN DE LA MEDIDA	
CLAVE	DESCRIPCIÓN	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento		PERIODO	DOCUMENTACIÓN O EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
	algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.						
M-11	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	X	X		No hay animales domésticos.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-12	Los residuos se retirarán constante mente para evitar la proliferación de fauna nociva.	X	X	X	No hay acumulación excesiva de residuos en el proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-13	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto.	X	X		Los obreros no alimentan a las especies de fauna que se encuentran en el proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-14	En el Plan de Manejo Ambiental se establecerá el manejo de los Residuos Sólidos, de Manejo Especial y Peligrosos.	X	X		Se lleva a cabo de manera adecuada el manejo de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-15	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento.	X	X		Se ven en buenas condiciones de funcionamiento la maquinaria pesada y los equipos utilizados.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-16	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra.	X	X		Se lleva a cabo el mantenimiento de la maquinaria, vehículos y equipo, de acuerdo como lo determina la empresa prestadora de servicio.	Mensual	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipos de la empresa prestadora del servicio.
M-17	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	X	X		No se realizan reparaciones de la maquinaria o vehículos dentro del proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-18	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	X	X		Hay señalización adecuada sobre el uso de baños portátiles y el manejo de residuos.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-19	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	X	X		Se colocaron los sanitarios adecuados para el número de trabajadores.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-20	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	X	X	X	No hay micción o defecación al aire libre	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica

CLAVE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESCRIPCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO			INDICADOR DE LA EFICACIA	COMPROBACIÓN DE LA MEDIDA	
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento		PERIODO	DOCUMENTACIÓN O EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
M-21	La carga de combustible dentro del proyecto de la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa, se realizará siguiendo el "protocolo de carga de combustible en el proyecto".	X	X		La carga de combustible dentro del proyecto se hace de manera adecuada y no hay derrames de hidrocarburo.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-22	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto.	X	X		Se verifica que las actividades solo se están llevando dentro del polígono del proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-23	Las áreas de trabajo serán regadas con agua tratada constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	X	X		Se realizan riegos de agua tratada antes y durante la realización de las actividades.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Bitácora de riego de agua tratada/ Fotográfica
M-24	Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	X	X		Se realiza el transporte de materiales con lona y evitando llenar a su máxima capacidad a los camiones.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-25	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardados en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.	X	X		Los materiales propensos a dispersión son resguardados para evitar dispersión.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-26	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe.	X	X		La maquinaria se encuentra apagada cuando no está siendo utilizada	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-27	Se fomentará el uso adecuado del agua por medio de pláticas sobre "buenas prácticas ambientales".	X	X	X	Se realizan pláticas de buenas prácticas ambientales	Mensual	Bitácora o Registro de pláticas /Fotográfica
M-28	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual a otras áreas.	X			Se verifica que las actividades solo se están llevando dentro del polígono del proyecto.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-29	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente.			X	Las áreas ajardinadas reciben mantenimiento.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-30	Se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			X	Se realizan actividades de mantenimiento a la infraestructura del proyecto.	Mensual	Bitácora de mantenimiento de infraestructura
M-31	Los residuos que se generen en la etapa de operación se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario de la Ciudad.	X	X	X	Los residuos sólidos urbanos se entregan al servicio de recolección municipal.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		ETAPA DEL PROYECTO			INDICADOR DE LA EFICACIA	COMPROBACIÓN DE LA MEDIDA	
CLAVE	DESCRIPCIÓN	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento		PERIODO	DOCUMENTACIÓN O EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
M-32	El personal contará con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X		El personal realiza las actividades con equipo de protección personal completo	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica
M-33	Se capacitará al personal para en temas de seguridad e higiene y medio ambiente.	X	X		Se realizan pláticas de buenas prácticas ambientales	Mensual	Bitácora o Registro de pláticas /Fotográfica
M-34	Se dotará de agua potable a los obreros, para evitar enfermedades gastrointestinales.	X	X		El proyecto cuenta con áreas con bebederos para los trabajadores.	Semanal	Bitácora de supervisión ambiental / Fotográfica

