

Manifestación de Impacto Ambiental - Modalidad Particular

Palapas y Tráiler Park en Playa El Burro

Segunda Sección

Municipio de Mulegé- Baja California Sur

Elaborado por Consultoría y Logística Ambiental, S.C.

Mayo, 2023

SR. JESÚS ARNOLDO VALDÉZ QUIÑONES
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO:
PALAPAS Y TRAILER PARK EN PLAYA EL BURRO SEGUNDA SECCIÓN
MUNICIPIO DE MULEGÉ- BAJA CALIFORNIA SUR



Elaborado por: Consultoría y Logística Ambiental S.C.
Politécnico Nacional No. 514 – Planta Alta,
Col. El Conchalito, C.P. 23094, La Paz, B.C.S.,
tel. 1382 382/ cel. 612 348 4213

Responsable técnico: Dra. Alejandra D. Mendizábal Cortés

EJEMPLAR DE CONSULTA

Documento Técnico

Como referenciar:

Mendizábal Cortés, Alejandra D. (2023). Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular para el proyecto Palapas y Tráiler Park en Playa El Burro - Segunda Sección. Documento Técnico. Consultoría y Logística Ambiental, S.C., La Paz, BCS. México.

La Paz, BCS, a mayo de 2023

PRESENTACIÓN

El documento que se desarrolla a continuación se refiere a la infraestructura existente que consiste en palapas y un estacionamiento para casas rodantes, en playa El Burro, Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur.

Esta es la segunda sección de un proyecto en andamiento, el cual fue promovido inicialmente a principio de la década de 1990, previa vigencia de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

Para dar continuidad a su funcionamiento y mantener su infraestructura, así como para renovar su concesión de Zona Federal Marítimo- Terrestre, le fue requerida una autorización en materia de impacto ambiental.

Con el fin de cumplir este requisito y encuadrarse en la normatividad vigente, el promovente presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular para la evaluación de la segunda sección del proyecto *Palapas y Trailer Park en playa El Burro*.

SUMARIO

PRESENTACIÓN.....	3
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES.....	9
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	11
II.1. INFORMACIÓN GENERAL.....	11
II.1.1. Naturaleza.....	11
II.1.2. Selección del sitio.....	11
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	12
II.1.4. Inversión requerida.....	14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
II.2.1. Infraestructura existente.....	14
II.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	15
II.2.3. Descripción de obras provisionales al proyecto.....	15
II.3. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	15
II.3.1. Descripción de las actividades por etapas.....	15
II.3.2. Etapa de abandono del sitio.....	16
II.3.3. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.....	19
III.1 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES.....	19
III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	19
III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027.....	19
III.2 LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	20
III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	20
III.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	21
III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	22
III.3.1. Regulación en materia de calidad del agua residual.....	22
III.3.2. Regulación en materia de atmosfera emisiones de fuentes móviles.....	22
III.3.3. Regulación en materia de Calidad de combustibles.....	22
III.3.4. Regulación en materia de residuos municipales.....	22
III.3.5. Regulación en materia de contaminación por ruido.....	23
III.3.6. Regulación en materia de suelos.....	23
III.3.7. Regulación en materia de protección de especies.....	23
III.4. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	23
CAPÍTULO IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	24
IV.1. DELIMITACIÓN PRELIMINAR DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	24
IV.1.1. Delimitación del Área de Influencia del proyecto.....	25
IV.1.2. Delimitación y justificación del área de estudio.....	26
IV.2. MEDIO ABIÓTICO.....	26
IV.2.1. Clima.....	26
IV.2.2. Fisiografía.....	29
IV.2.3. Geología.....	31
IV.2.4. Suelos.....	36
IV.2.5. Hidrología e Hidrografía.....	37

IV.3. MEDIO BIÓTICO.....	40
IV.3.1. Flora.....	40
IV.3.2. Fauna.....	46
IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	48
IV.4.1. Población.....	48
IV.4.2. Vivienda y calidad de vida.....	48
IV.4.3. Educación.....	49
IV.4.4. Salud.....	49
IV.4.5. Economía.....	49
IV.4.6. Empleo.....	50
IV.4.7. Problemática.....	50
CAPÍTULO V. IMPACTOS AMBIENTALES.....	53
V.1. METODOLOGÍA.....	53
V.1.1. Determinación de la (l) importancia del impacto.....	53
V.1.2. Valoración de los resultados.....	56
V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	56
V.3. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	57
V.4. EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS.....	58
V.4.1. Significancia de los impactos.....	58
CAPÍTULO VI. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	59
VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	59
VI.2. LISTADO DE MEDIDAS PROPUESTAS.....	59
VI.2.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.....	59
VI.2.2. Supervisión de las medidas de mitigación.....	60
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	62
VII.1. ESCENARIOS.....	62
VII.2. CONCLUSIÓN.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área del proyecto.....	9
Figura 2. Polígono del proyecto.....	12
Figura 3. Se observa los climas del Estado de B.C.S., donde se da énfasis al área del proyecto.....	27
Figura 4. Climograma para la estación climatológica de El Coyote.....	28
Figura 5. Provincias Fisiográficas en Baja California Sur.....	30
Figura 6. Geología general de Baja California Sur.....	31
Figura 7. Geología general de Bahía Concepción.....	32
Figura 8. Placas tectónicas y fallas que afectan al estado de BCS.....	34
Figura 9. Cuencas hidrológicas en el estado de B.C.S.....	38
Figura 10. Cuenca C de la RH6 y subcuencas que la componen.....	39
Figura 11. Fitogeografía del suroeste de Norteamérica.....	41

Figura 12. Mapa de agricultura y vegetación de Baja California Sur.....	43
Figura 13. Vegetación el predio a cencsionar y en área colindante.....	45
Figura 14. Regiones Faunísticas y Ecosistemas Principales.....	46
Figura 15. Regiones Zoogeográficas en México.....	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas el polígono de la concesión de la ZFMT.....	12
Tabla 2. Clasificación de climas en el área del proyecto.....	26
Tabla 3. Parámetros de precipitación.....	29
Tabla 4. Clasificación de suelos en el área del proyecto.....	36
Tabla 5. Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en área colindante a la localización de infraestructura y que no hace parte de la solicitud de concesión.....	46
Tabla 6. Datos de vivienda y equipamiento del Municipio de Mulegé, para el año 2020.....	48
Tabla 7. Importancia de los impactos según Conesa Fernández Vítora.....	56
Tabla 8. Actividades del proyecto.....	56
Tabla 9. Factores Ambientales por considerar para la identificación de impactos.....	57
Tabla 10. Resultado de la evaluación de impactos.....	58
Tabla 11. Medidas de mitigación propuestas.....	59

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Clave del Proyecto: No aplica

Nombre del Proyecto: Palapas y Tráiler Park en Playa El Burro Sección

Datos del sector, subsector y tipo de Proyecto: el proyecto se encuentra encuadrado dentro del SECTOR TERCIARIO, y por el tipo de actividades que engloba, se define como un PROYECTO TURÍSTICO, dado que se pretende CONTINUAR el uso de las instalaciones existentes.

Estudio de Riesgo y su modalidad: Según el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, la actividad propuesta en este proyecto no es considerada como una actividad altamente riesgosa, por lo que NO se requiere estudio de riesgo.

Ubicación del Proyecto: el proyecto se localiza en una poligonal de 7,370.00 m2 de zona federal marítimo terrestre, localizada en playa El Burro, Bahía Concepción, tramo de la Carretera Transpeninsular Loreto- Santa Rosalía, Municipio de Mulegé, B.C.S.



Figura 1. Localización del área del proyecto

PROMOVENTE.

Nombre o razón social:

CURP:

Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:]

Teléfono(s):

Correo electrónico:

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

Nombre o razón social: Consultoría y Logística Ambiental S.C.

RFC: |

Responsable legal: .

Responsable técnico:

Dirección:

Teléfono(s):

Correo electrónico: clientes.clam@gmail.com

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1. INFORMACIÓN GENERAL

II.1.1. Naturaleza

El proyecto que en este documento presenta se denomina "*Palapas y Trailer Park en Playa El Burro Segunda Sección*", promovido por el . El Proyecto pretende desarrollarse en Bahía Concepción, al sureste del H. Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur.

El área del proyecto pretende una extensión de 6,875.52 m², en Zona Federal Marítimo Terrestre, en las cuales se mantiene operativo desde 1983, para lo cual se contó con la cesión de derechos de concesión

Es importante recordar que dado el año de inicio del proyecto (1983) antecede a la promulgación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (de 1988), éste no requirió en su momento la evaluación ambiental para la preparación de sitio, instalación de infraestructura u operación.

No obstante, para dar continuidad a su operación junto con la obtención de una nueva concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), le fue solicitado al promovente la presentación de una manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

El proyecto en sí corresponde a palapas y un *tráiler park* (estacionamiento de casas rodantes) localizados en bahía Concepción, playa El Burro.

II.1.2. Selección del sitio.

El sitio fue elegido considerando la belleza paisajística de la zona y su potencial para turismo de bajo impacto. Actualmente, el proyecto no tiene la intención de expandirse y se mantendrá en la misma poligonal ocupada a la fecha.

A. Objetivos

Actualizar en materia ambiental la operación del proyecto *Palapas y Trailer Park en Playa El Burro Segunda Sección*, para desarrollar el proyecto conforme los lineamientos de la LGEEPA asegurando minimizar los impactos posibles a ser generados durante su fase operativa.

B. Justificación

El proyecto *Palapas y Tráiler Park en Playa El Burro Segunda Sección* pretende desde sus inicios otorgar espacio para turismo de bajo impacto en la costa de Bahía Concepción. Las condiciones de salud ambiental de su entorno permiten avalar que las acciones del proyecto no han afectado al ecosistema marino y terrestre con los cuales colinda.

El área corresponde a un frente de playa, sin vegetación, con fauna terrestre de pequeño porte que utiliza el espacio para paso. El proyecto no impide la formación de corredores biológicos, ya que no cuenta con barreras ni otra infraestructura que impida el tránsito de animales.

Dar continuidad al proyecto permitiría continuar con un modelo de turismo de bajo impacto, en una zona adecuada para ello y que otorga ingresos que, aun siendo menores, se mantienen dentro del municipio, siendo entonces otorgado a locales.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

La zona motivo del presente estudio se encuentra ubicada en las costas de Golfo de California, en Bahía Concepción, al Sureste del Municipio de Mulegé, en la parte norte del Estado de Baja California Sur, en el lugar conocido como playa “El Burro”.



Figura 2. Polígono del proyecto

A continuación, se presentan las coordenadas de dicha poligonal

Tabla 1. Coordenadas el polígono de la concesión de la ZFMT.

Lados		Rumbos	Dist. H	V	Coordenadas UTM	
EST.	PV				Y	X
				ZF1	2,956,885.9460	409,758.2635
ZF1	ZF2	N 12° 03' 42.41"	8.372	ZF2	2,956,894.1334	409,756.5140
ZF2	ZF3	N 12° 29' 05.92"	10.172	ZF3	2,956,904.0649	409,754.3150
ZF3	ZF4	N 09° 50' 07.99"	9.612	ZF4	2,956,913.5430	409,752.6718
ZF4	ZF5	N 09° 25' 34.47"	10.116	ZF5	2,956,923.5221	409,751.0150
ZF5	ZF6	N 07° 13' 18.03"	10.56	ZF6	2,956,933.9979	409,749.6876
ZF6	ZF7	N 04° 31' 48.59"	10.583	ZF7	2,956,944.5475	409,748.8517
ZF7	ZF8	N 04° 37' 16.51"	9.787	ZF8	2,959,954.3025	409,748.0632
ZF8	ZF9	N 03° 12' 50.04"	9.05	ZF9	2,956,963.3387	409,747.5558

Lados		Rumbos	Dist. H	V	Coordenadas UTM	
EST.	PV				Y	X
ZF9	ZF10	N 00° 43' 57.76"	11.179	ZF10	2,956,974.5171	409,747.6988
ZF10	ZF11	N 00° 21' 01.95"	5.851	ZF11	2,956,980.3675	409,747.7346
ZF11	ZF12	N 01° 19' 59.56"	9.837	ZF12	2,956,990.2023	409,747.5057
ZF12	ZF13	N 02° 47' 00.24"	10.914	ZF13	2,957,001.1038	409,748.0357
ZF13	ZF14	N 07° 02' 28.55"	10.869	ZF14	2,957,011.8906	409,749.3680
ZF14	ZF15	N 08° 10' 19.21"	9.475	ZF15	2,957,021.2697	409,750.7149
ZF15	ZF16	N 09° 15' 10.70"	8.541	ZF16	2,957,029.6991	409,752.0882
ZF16	ZF17	N 06° 34' 42.78"	8.606	ZF17	2,957,038.2481	409,753.0741
ZF17	ZF18	N 06° 50' 53.52"	8.549	ZF18	2,957,046.7358	409,754.0934
ZF18	ZF19	N 05° 06' 20.27"	8.968	ZF19	2,957,055.6681	409,754.8915
ZF19	ZF20	N 11° 01' 56.50"	12.309	ZF20	2,957,067.7501	409,757.2471
ZF20	ZF21	N 21° 33' 20.04"	10.641	ZF21	2,957,077.6464	409,761.1565
ZF21	ZF22	N 14° 41' 50.01"	8.609	ZF22	2,957,285.9739	409,763.3407
ZF22	ZF23	N 15° 43' 12.10"	9.302	ZF23	2,957,094.9284	409,765.8611
ZF23	ZF24	N 13° 22' 24.44"	9.867	ZF24	2,957,104.5276	409,768.1432
ZF24	ZF25	N 15° 33' 00.29"	11.049	ZF25	2,957,115.1726	409,771.1054
ZF25	ZF26	N 17° 08' 15.49"	11.751	ZF26	2,957,126.4019	409,774.5680
ZF26	ZF27	N 23° 24' 43.93"	7.593	ZF27	2,957,133.3696	409,777.5850
ZF27	ZF28	N 25° 19' 15.05"	6.593	ZF28	2,957,139.3291	409,780.4047
ZF28	ZF29	N 25° 25' 50.27"	6.98	ZF29	2,957,145.6328	409,783.4020
ZF29	ZF30	N 23° 53' 52.90"	7.617	ZF30	2,957,152.5968	409,786.4878
ZF30	ZF31	N 26° 40' 16.22"	8.865	ZF31	2,957,160.5186	409,790.4670
ZF31	ZF32	N 27° 39' 12.58"	7.747	ZF32	2,957,167.3811	409,794.0628
ZF32	ZF33	N 28° 42' 18.90"	7.158	ZF33	2,957,173.6591	409,797.5007
ZF33	ZF34	N 29° 41' 31.51"	8.637	ZF34	2,957,181.1617	409,801.7787
ZF34	ZF35	N 30° 22' 16.53"	7.567	ZF35	2,957,187.6899	409,805.6044
ZF35	ZF36	N 32° 05' 25.22"	6.248	ZF36	2,957,192.9829	409,808.9234
ZF36	ZF37	N 28° 29' 08.14"	6.132	ZF37	2,957,198.3721	409,811.8478
ZF37	ZF38	N 30° 17' 36.84"	4.453	ZF38	2,957,202.2167	409,814.0938
ZF38	ZF39	N 32° 59' 39.13"	7.439	ZF39	2,957,208.4559	409,818.1447
ZF39	ZF40	N 37° 11' 32.91"	10.573	ZF40	2,957,216.8789	409,824.5363
ZF40	ZF41	N 61° 12' 54.39"	2.085	ZF41	2,957,217.8834	409,826.3647
ZF41	ZF42	N 61° 12' 54.39"	2.086	ZF42	2,957,218.8880	409,828.1931
ZF42	PM42	S 53° 43' 33.41"	22.172	PM42	2,957,205.7700	409,846.0680
PM42	PM41	S 61° 07' 56.95"	3.629	PM41	2,957,204.0180	409,842.8900
PM41	PM40	S 61° 50' 30.57"	5.743	PM40	2,957,201.3080	409,837.8270
PM40	PM39	S 37° 11' 32.91"	5.471	PM39	2,957,196.9500	409,834.5200
PM39	PM38	S 32° 59' 39.13"	6.234	PM38	2,957,191.7210	409,831.1250
PM38	PM37	S 30° 17' 36.84"	3.666	PM37	2,957,188.5560	409,829.2760
PM37	PM36	S 28° 29' 08.14"	6.445	PM36	2,957,182.8910	409,826.2020
PM36	PM35	S 32° 05' 25.22"	6.577	PM35	2,957,177.3190	409,822.7080
PM35	PM34	S 30° 22' 16.53"	7.148	PM34	2,957,171.1520	409,819.0940

Lados		Rumbos	Dist. H	V	Coordenadas UTM	
EST.	PV				Y	X
PM3						
4	PM33	S 29° 41' 31.51"	8.346	PM33	2,957,163.9020	409,814.9600
PM3						
3	PM32	S 28° 42' 18.90"	6.802	PM32	2,957,157.9360	409,811.6930
PM3						
2	PM31	S 27° 39' 12.58"	7.392	PM31	2,957,151.3880	409,808.2620
PM3						
1	PM30	S 26° 40' 16.22"	8.21	PM30	2,957,144.0520	409,804.5770
PM3						
0	PM29	S 23° 53' 52.90"	7.4	PM29	2,957,137.2860	409,801.5790
PM2						
9	PM28	S 25° 25' 50.27"	7.228	PM28	2,957,130.7580	409,798.4750
PM2						
8	PM27	S 25° 19' 15.05"	6.241	PM27	2,957,125.1170	409,795.8060
PM2						
7	PM26	S 23° 24' 43.93"	6.163	PM26	2,957,119.4610	409,793.3570
PM2						
6	PM25	S 17° 08' 15.49"	10.378	PM25	2,957,109.5440	409,790.2990
PM2						
5	PM24	S 15° 33' 00.29"	10.392	PM24	2,957,099.5320	409,787.5130
PM2						
4	PM23	S 13° 22' 24.44"	9.896	PM23	2,957,089.9040	409,785.2240
PM2						
3	PM22	S 15° 43' 12.10"	9.534	PM22	2,957,080.7270	409,782.6410
PM2						
2	PM21	S 14° 41' 50.01"	9.629	PM21	2,957,071.4130	409,780.1980
PM2						
1	PM20	S 21° 33' 20.04"	9.997	PM20	2,957,062.1150	409,776.5250
PM2						
0	PM19	S 11° 01' 56.50"	9.432	PM19	2,957,052.8570	409,774.7200
PM1						
9	PM18	S 06° 06' 20.27"	8.237	PM18	2,957,044.6530	409,773.9870
PM1						
8	PM17	S 06° 50' 53.52"	8.806	PM17	2,957,035.9100	409,772.9370
PM1						
7	PM16	S 06° 34' 42.87"	9.025	PM16	2,957,026.9440	409,771.9030
PM1						
6	PM15	S 09° 15' 10.70"	8.819	PM15	2,957,018.2400	409,770.4850
PM1						
5	PM14	S 08° 10' 19.21"	9.089	PM14	2,957,009.2430	409,769.1930
PM1						
4	PM13	S 07° 02' 28.55"	9.928	PM13	2,956,999.3900	409,767.9760
PM1						
3	PM12	S 02° 47' 00.24"	9.452	PM12	2,956,989.9490	409,767.5170
PM1						
2	PM11	S 01° 19' 59.56"	9.413	PM11	2,956,980.5390	409,767.7360
PM1						
1	PM10	S 00° 21' 01.92"	6.211	PM10	2,956,974.3280	409,767.6980
PM1						
0	PM9	S 00° 43' 57.76"	10.557	PM9	2,956,963.7720	409,767.5630
PM9						
PM8	PM8	S 03° 12' 50.04"	8.116	PM8	2,956,955.6690	409,768.0180
PM8						
PM7	PM7	S 04° 37' 16.51"	9.557	PM7	2,956,946.1430	409,768.7880
PM7						
PM6	PM6	S 04° 31' 48.59"	10.129	PM6	2,956,936.0460	409,769.5880
PM6						
PM5	PM5	S 07° 13' 18.03"	9.705	PM5	2,956,926.4180	409,770.8080
PM5						
PM4	PM4	S 09° 25' 34.47"	9.659	PM4	2,956,916.8890	409,772.3900
PM4						
PM3	PM3	S 09° 50' 07.99"	9.086	PM3	2,956,907.9370	409,773.9420
PM3						
PM2	PM2	S 12° 29' 05.92"	9.783	PM2	2,956,898.3850	409,776.0570
PM2						
PM1	PM1	S 12° 03' 42.41"	7.636	PM1	2,956,890.9178	409,777.6526

Lados		Rumbos	Dist. H	V	Coordenadas UTM	
EST.	PV				Y	X
PM1	ZF1	S 75° 37' 04.81"	20.016	ZF1	2,956,885.9460	409,758.2635

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto no contempla inversión nueva, ya que se encuentra en fase de operación. Para su construcción se requirió una cantidad aproximada de pesos mexicanos).

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Infraestructura existente

A continuación, se describe la infraestructura que ha venido operando desde el año 1983:

Ramadas Tipo: cada unidad consta de una estructura en tronco de palma, techumbre con barrotería de 2"X 4" recubierto con fajilla de 1" X 3", forrado con hoja de palma regional con amarres del mismo material. Cada unidad ocupa una superficie de 16.40 m², en un total de 114.80 m²

Palapas Tipo I: Este tipo está erigido con 12 troncos de palma, siendo la estructura en troncos de palma de 2"X 4" y 2"X6" forrados con hojas de petatillo y palma, techumbre con barrotería de 2" X 4" recubierto con fajilla de 1" X 3", forrado con hoja de palma regional con amarres del mismo material, con muro de protección a base de piedra brasa del lugar con cemento y arena. Cada palapa tipo I consta de una superficie de 127.85 m², totalizando 1,406.35 m².

Palapas Tipo II: Cada una se conforma con 12 troncos de palma, siendo la estructura en troncos de palma de 2"X4" y 2"X 6" forrados con hojas de petatillo y palma, techumbre con barrotería de 2" X 4" recubierto con fajilla de 1" X 3", forrado con hoja de palma regional con amarres del mismo material. Cada unidad ocupa una superficie de 127.50 m². En total, este tipo de infraestructura abarca 637.50 m².

Palapas Tipo III: Cada unidad está construida con 9 troncos de palma, siendo la estructura en troncos de palma de 2"x 4" y 2"x6" forrados con hojas de petatillo y palma, techumbre con barrotería de 2"x 4" recubierto con fajilla de 1" x 3" y forrado con hoja de palma regional con amarres del mismo material. Cada unidad ocupa una superficie de 81.00 m², totalizando 324.00 m².

II.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto

No existen obras asociadas al proyecto

II.2.3. Descripción de obras provisionales al proyecto

No existen obras provisionales al proyecto

II.3. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El proyecto no utiliza un programa de trabajo, ya que toda la infraestructura ha sido instalada en el año 1983. A la fecha la única actividad que se lleva a cabo son las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura, así como limpieza del área.

II.3.1. Descripción de las actividades por etapas

Durante la fase operativa se realizan actividades de turismo, descanso y recreación.

A. Operación

1. El proceso de operación consta del arribo de turistas en vehículos motorizados, los cuales son estacionados y distribuidos en el área de estacionamiento.
2. Cada turista puede utilizar la infraestructura de ramadas que existe.
3. Cada turista debe retornar con la basura que genera o depositarla en los basureros instalados para tal fin.
4. Las ramadas son visitadas constantemente para observar la correcta disposición de residuos.
5. Las ramadas no cuentan con baños, por lo que cada turista debe providenciarlo en su casa rodante.
6. Las reglas de cuidado, respeto al medio y disposición de residuos se hace del conocimiento de los usuarios una vez que ingresan al área del proyecto, mediante una charla introductoria.

En cuanto a las palapas, estas cuentan con baño y todas las comodidades necesarias. Dichas palapas son ocupadas por los visitantes por períodos de varios días.

B. Mantenimiento de infraestructura

1. Junto con las visitas de operación, el responsable verifica el buen estado de las palapas.
2. De ser necesario, las palapas son reforzadas y arregladas con troncos y hojas de palma, tal como en la descripción del punto II.2.1 de este documento.

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

No se prevé el abandono del proyecto ya que ha demostrado ser viable a largo plazo. Sin embargo, de decidirse finalizarlo, las acciones serían:

1. Retirada de toda la infraestructura del proyecto
2. Por ser material natural reciclable, la infraestructura sería reutilizada en otros proyectos o picada y triturada para su dispersión en zona arborizada que, de preferencia, sea propiedad del promovente.

II.3.3. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En el proyecto, solamente se generan residuos municipales y sanitarios. Para los primeros, se cuenta en la zona colindante al proyecto (fuera de la ZFMT) con contenedores de basura, donde los visitantes pueden depositar sus desechos. Dichos contenedores, una vez llenos son trasladados al relleno sanitario más cercano al proyecto.

En cuanto a los residuos sanitarios producidos por las palapas, éstas cuentan con un sistema cerrado de tanques con ruedas, los cuales una vez llenos, son transportados a un biodigestor que se localiza en los predios cercanos. De esa manera no se ve afectada la zona por infiltraciones al suelo.

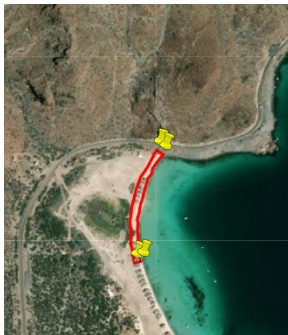
1. Cada casa rodante debe contar con un basurero y deberá disponer de ellos en las visitas de mantenimiento o por cuenta propia una vez que abandonan el área;
2. De observarse residuos domésticos esparcidos, estos son colectados, colocados en sacos plásticos y retirados para su disposición en el relleno municipal más cercano.
3. Se prohíbe a todos los usuarios dejar basura afuera de las casas rodantes o palapas para evitar su dispersión por acción del viento.
4. Las actividades de mantenimiento también incluyen verificar el suelo por posibles derrames de aceite producidos por las casas rodantes.
5. De observarse derrames de aceites, se toman las medidas de limpieza, que incluyen la remoción de arena afectada y su correcta disposición en tambos metálicos, mismos que son entregados a una empresa autorizada para su manejo y correcta disposición final.
6. Cuando observados los puntos 2 y 5, se realizan charlas de concienciación con los usuarios de la infraestructura para mantener las óptimas condiciones del lugar.

No se estima la generación de material particulado o humos a la atmósfera, ya que el proyecto se encuentra en funcionamiento.

Riesgo de inundación

La localización del predio, a pesar de estar en zona federal no se encuentra en zona de riesgo por inundación conforme el Atlas Nacional de Riesgo. Sin embargo, son zonas inundables las áreas posteriores con 100 años de retorno.

Tiempo de retorno 2-10 años



Tiempo de retorno 50 años



Tiempo de retorno 100 años



En el anexo técnico se observa la poligonal del proyecto respecto al área inundable.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

III.1. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su sección política social, presenta el apartado desarrollo sostenible, en el cual se suscribe que: “El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar” y por ello “el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia de los impactos que tendrán sus políticas y programas (...) en la ecología” y que se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico son provocar afectaciones (...) al entorno”.

Vinculación.

El proyecto que aquí se presenta tiene el objetivo de mantener en funcionamiento una actividad que no impacta al ambiente y que vive de su cuidado y preservación, toda vez que es un proyecto de turismo de bajo impacto que sobrevive de la belleza panorámica, limpieza de aguas y no afectación al medio.

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027

En este plan se establecen cinco ejes generales: Bienestar e inclusión, Política de paz y seguridad, Reactivación económica y empleo incluyente, Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad y Transparencia y rendición de cuentas. Además, se consideran otros cinco ejes transversales: Igualdad de género, Derechos humanos, Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes, Democracia participativa para la gobernanza y Sustentabilidad y cambio climático.

En el eje Reactivación Económica y Empleo Incluyente, sección III.1 Turismo, se establece como Objetivo 3 “posicionar a Baja California Sur como el destino más importante de turismo sostenible del pacífico mexicano.

Para ello, en la Estrategia 3.1 se propone “impulsarla promoción turística de los destinos sudcalifornianos” y para ello determina las siguientes líneas de acción que dicen directamente al proyecto:

3.1.4. Impulsar el desarrollo del turismo rural comunitario para diversificar la oferta.

3.1.5. Promover el turismo de naturaleza y aventura.

Ya en el eje transversal V. Sustentabilidad y cambio climático, se propone en su objetivo específico 3: ‘Reactivar la economía y el empleo incluyente, posicionar a Baja California Sur como un ejemplo de turismo sustentable y regenerativo a nivel nacional, bajo el enfoque del turismo regenerativo, rural, alternativo y sustentable y fortalecer las actividades primarias utilizando la planeación

participativa y gobernanza de los productores, realizando el ordenamiento del uso de los recursos naturales y de sus métodos de producción y subsistencia, con fines de obtener una mayor resiliencia ante los efectos del cambio climático”

Para ello, en la estrategia 3.1 se establece “fomentar el desarrollo sustentable del turismo, al desarrollar productos diversificados basados en el turismo rural comunitario, regenerativo, de naturaleza y de aventura” y propone las siguientes líneas de acción:

3.1.1. Impulsar el desarrollo sustentable del turismo rural comunitario para diversificar la oferta.

3.1.2. Promover el turismo regenerativo, de naturaleza y aventura.

3.1.3. Desarrollar producto turístico diversificado.

Vinculación.

El proyecto promueve el desarrollo de baja escala, de naturaleza con componentes comunitarios, como alternativa al turismo de sol y playa tradicional que se desarrolla en el sur del estado.

III.2. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES

III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

De acuerdo con esta ley, se define como:

XXI.- MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios técnicos, el impacto ambiental significativo y potencial, que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo (...)

ARTÍCULO 28.-La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Vinculación.

El presente proyecto se localiza en Zona federal Marítimo Terrestre, de modo que se incluye dentro del inciso destacado. Aun cuando la instalación de infraestructura ocurrió en 1983, previa

promulgación de la LGEEPA, la continuidad de su operación queda condicionada a la presentación de una MIA-P conforme la prórroga de concesión de ZFMT estipula.

III.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

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

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

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

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

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

I. Regional, o II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos

ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación

Conforme lo destacado, le proyecto al localizarse en Zona Federal Marítimo Terrestre, requiere de una autorización en materia de impacto ambiental, para lo cual requiere la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental. Dado que el proyecto no corresponde a las descripciones del Artículo 11, es que la manifestación ambiental presentada deberá ser particular, para lo cual se debe seguir con las indicaciones del Artículo 12.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.3.1. Regulación en materia de calidad del agua residual

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación.

Para el proyecto queda terminantemente prohibido la descarga de aguas residuales en el mar, cuerpos de agua y suelo.

III.3.2. Regulación en materia de atmosfera emisiones de fuentes móviles

NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación

En la fase de operación no se utilizan vehículos a diésel. Los vehículos existentes son casas rodantes, las cuales solo se estacionan hasta la fecha en que los turistas abandonan el lugar.

III.3.3. Regulación en material de Calidad de combustibles

NOM 086-SEMARNAT-1994 Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Vinculación

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria que se utilizarán en las actividades de operación no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

III.3.4. Regulación en materia de residuos municipales

PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003 Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

Vinculación

Para el cumplimiento de estas normas se establecerán estratégicamente, contenedores para la recolección y control de residuos generados por los usuarios, los cuales son depositados en el relleno municipal fuera del área del proyecto.

III.3.5. Regulación en materia de contaminación por ruido

NOM-079-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

Vinculación

No se requiere del uso de maquinaria que emite ruidos por encima de los límites establecidos en esta norma.

III.3.6. Regulación en materia de suelos

No aplica

III.3.7. Regulación en materia de protección de especies

NOM-059-SEMARNAT-2001 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.

Vinculación

Aun cuando no se detectaron ejemplares de fauna y flora en norma, el área del proyecto es abierta y permite el paso de todo tipo de fauna. Existe el cuidado y la información a los usuarios de no importunar, coleccionar o afectar flora y fauna del área.

III.4. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

No aplica.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

IV.1. DELIMITACIÓN PRELIMINAR DEL ÁREA DE ESTUDIO

Hay que considerar que el área de estudio (o de influencia) corresponde al marco ambiental que abarcará la búsqueda y elaboración de información indispensable para integrar un cuadro de conjunto que permita evaluar los impactos provocados por la implementación del proyecto.

Para ello, se ha determinado el definir a priori el área en donde incidirá el proyecto y a la cual se le ha denominado área de estudio.

En virtud de que no existe para el área ordenamientos ecológicos o territoriales decretados, la delimitación del área de estudio se basó en el área sujeta a influencia del proyecto, considerando primeramente la microcuenca, la distribución de ecosistemas y los factores que el proyecto afectará.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona del proyecto incidirá.

El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico, ya que estas últimas pueden abarcar grandes extensiones del territorio nacional en donde no se pueden observar los impactos ambientales; un ejemplo de ello, son los impactos positivos que los proyectos de acuícolas pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local hasta el nivel regional. Por ello, la definición del área de influencia considera únicamente a aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural.

En la delimitación del área de influencia, tradicionalmente se incluye en el análisis a la cuenca hidrológica, para lo cual se emplea la subdivisión de cuencas que se ha desarrollado para la República Mexicana. Sin embargo, esta delimitación abarca un área muy extensa considerando el área del proyecto y su naturaleza.

Es importante señalar la relevancia que implica contar con una área de estudio lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de estudio una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

En el caso del presente Proyecto, el cual trata de la manutención de infraestructura existente en zona federal marítimo terrestre, la delimitación por microcuencas aún es muy inexacta. Igualmente, a pesar de que el proyecto se localiza en zona federal, no se espera afectaciones significativas al mar. Por lo que se estima que el área de influencia es puntual

IV.1.1. Delimitación del Área de Influencia del proyecto

El área de influencia corresponde al área de afectación en el cual inciden las diferentes acciones del proyecto; los impactos considerados para la definición del área de influencia son exclusivamente los detectados para el medio natural. El medio socioeconómico no se considera debido a que sus efectos, aún en proyectos pequeños, pueden incidir a nivel regional, estatal o incluso nacional.

De acuerdo con lo anterior, la metodología que se presenta se refiere al área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá, sin embargo, para la etapa de definición del área de estudio y debido a la escala manejada (1: 50,000 y 1: 250,000) y a los tipos de ecosistemas presentes, se manejará lo que se denominará área de caracterización.

Debido a que el proyecto es de tipo puntual las variables empleadas tienen relación con el área aledaña a considerar para la caracterización del entorno ambiental.

Para la delimitación del área de influencia, se consideraron dos etapas:

a) La primera se efectuó en la salida de campo realizada para el estudio, considerando de manera hipotética las afectaciones negativas que pueden generar las actividades del proyecto sobre los criterios siguientes:

1. Afectaciones a la flora y fauna.
2. Afectaciones al medio marino.
3. Afectaciones a las características del suelo.
4. Afectaciones a la calidad del aire.

b) La segunda etapa se efectuó después de la evaluación de impactos, y consistió en el ajuste del área de influencia a los resultados de la evaluación de los criterios señalados en el anterior inciso.

Considerando el procedimiento arriba descrito, se evaluaron los criterios resultando:

- En cuanto a las afectaciones de flora y fauna encontramos:
 - La disposición de basura a cielo abierto atrae fauna nociva que desplaza especies nativas y/o altera el sistema y balance ecológico.
- Los elementos que pudieran afectar el medio marino por la actividad que se evalúa son:
 - Por efecto del viento, cualquier residuo dispuesto al aire libre puede acabar en el mar, contaminando el borde de playa (y el restante de Zona Federal)
- Afectación de suelos:
 - Calidad del suelo. La calidad del suelo se verá afectada en caso de derrames de sustancias peligrosas (por vertido accidental)
 - En temporada de lluvias estos residuos podrán ser arrastrados al mar afectando la calidad del agua y del sustrato marino.
- Afectación a la calidad del aire
 - No se observan impacto que afecten la calidad del aire.

Como se observa todos estos impactos son puntuales y afectarán directamente el área del proyecto. Las posibilidades de afectación a otros medios, como el marino, solo son posibles si además de ocurrido el impacto no se desarrollan actividades de corrección, medidas de mitigación y/o remediación.

IV.1.2. Delimitación y justificación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio, se tomaron en cuenta diferentes criterios, para finalmente tener un polígono adecuado y suficiente para poder realizar los estudios correspondientes. Considerar toda la microcuenca, como expuesto anteriormente, resulta en una caracterización inadecuada.

Inversamente, considerar solamente la zona donde se localiza la infraestructura deja los posibles impactos por contaminación al mar y la flora cercana (los cuales se centran en la dispersión de residuos). Por los argumentos anteriores, optamos incluir el área del proyecto (puntual) y el área cercana, hasta donde se inicia terreno con pendiente superior a 5%, puesto que las afectaciones por acción del viento se centrarán en esta área ya que el terreno en pendiente funcionará como una barrera a la dispersión de residuos más allá.

No obstante, lo anterior, en lo que concierne al medio socioeconómico hay que considerar que cualquier tipo de construcción tiene efectos cercanos y lejanos y en última medida pudiera estimular el sector de materiales, construcción u otros de localidades muy apartadas. Efectivamente para este proyecto, dado que corresponde a una infraestructura menor no afectará más allá del municipio de Mulegé.

IV.2. MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1. Clima

En general, el clima del Estado de Baja California Sur puede ser clasificado como de desierto de costa oeste de baja latitud, y su aridez sólo se mitiga a lo largo de altas serranías, en especial al oeste en la Sierra la Giganta.

En particular, el tipo de clima presente en el área del proyecto de acuerdo con la carta de climas del INEGI, escala 1:100 000 es el siguiente:

Tabla 2. Clasificación de climas en el área del proyecto

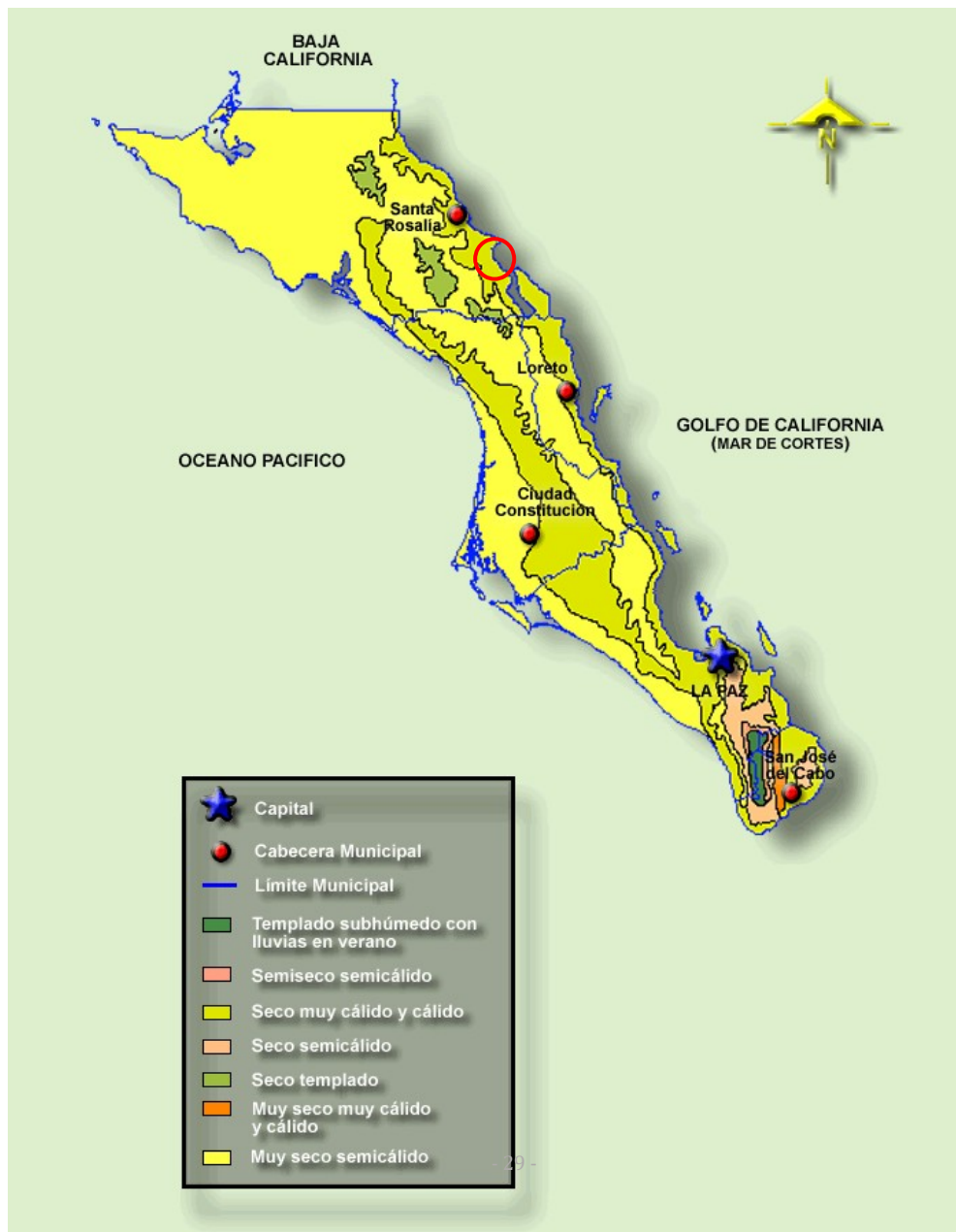
Simbología	Tipo	Características
BW(h')hw(x')	MUY SECO	Con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2 mm.
	Subtipo: Muy seco y muy cálido	Con temperaturas medias mensuales que son de los 14 a los 31 ° C, con temperaturas mínimas mensuales que son de los 0.0 ° a los 22 ° C y temperaturas máximas extremas de 27 ° a 44 ° Centígrados.
	y cálido.	

De acuerdo con esta simbología se describen los elementos más importantes:

Grupo Climas secos/ con lluvias en verano: En este grupo queda comprendida la mayor parte de la entidad, las altitudes en las que se manifiesta van desde el nivel del mar hasta 1650 msnm. La temporada de lluvias (agosto- octubre) capta aproximadamente 85% de la precipitación total anual. Para este grupo se distinguen tres tipos, de los cuales sobresalen los tipos muy secos.

Tipo Muy secos: Estos climas se distribuyen en la mayor parte de la superficie del territorio de la entidad; en todos ellos la precipitación es escasa, menor a 300 mm, salvo el suroeste de la entidad, donde se excede este límite. Son climas extremosos con temperaturas máximas diurnas principalmente en los meses de julio a septiembre; en donde la evaporación excede en gran medida a la precipitación. Este tipo de clima presenta dos variantes, de las cuales el proyecto se localiza en subtipo muy seco y muy cálido y muy cálido y cálido.

Subtipo muy seco y muy cálido: Por una parte, este subtipo se distribuye a lo largo de la parte central de la entidad; desde 15 km al noroeste del poblado La Purísima hasta el final de la península a elevaciones no mayores a los 500 msnm y por la franja costera del Golfo de California. La temperatura media anual es entre 22º a 24º C. La media mensual más alta oscila entre 27º a 30º C y se presenta en los meses de agosto y septiembre; el mes más frío es enero, donde la media es aproximadamente 17º C. La precipitación más alta se da en los meses de agosto a septiembre con medias de 45 a 49 mm, y las mínimas se registran en abril, mayo y junio, son inferiores a los 4 mm.



A. Temperatura

Figura 3. Se observa los climas del Estado de B.C.S., donde se da énfasis al área del proyecto.

La temperatura se obtuvo de la Comisión Nacional del Agua, más específicamente de la estación climatológica de El Coyote (23C). Esta estación se localiza a los 26°43'25" de latitud norte y 111°54'35' longitud oeste, a una altura de 150 msnm. Conforme la bibliografía, la temperatura media anual ha sido 24.415 (entre los años 1972 y 1991) y una precipitación media anual de 150.

452mm de agua, en el mismo periodo. La evaporación media anual (en mm) es de 2,190.370.

A continuación, se presentan los datos de temperatura media máxima y mínima mensuales que fueron obtenidos en esta estación climatológica durante el periodo 1977- 2009.

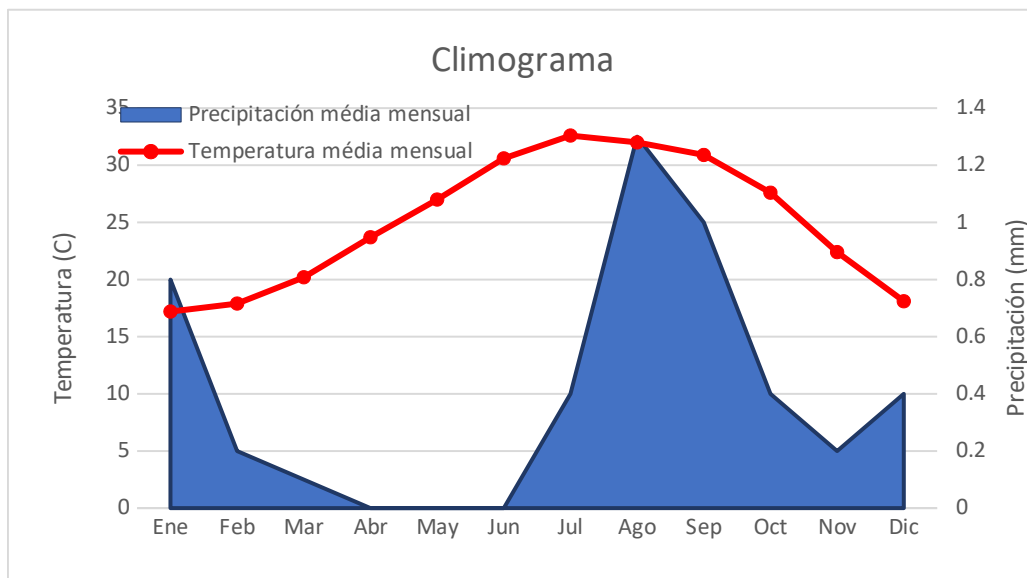


Figura 4. Climograma para la estación climatológica de El Coyote

El periodo de mayor registro de temperatura va de mayo a octubre y se desfasa en un mes con la temporada de mayor precipitación, tal como se observa en la figura anterior. Si bien solo se observa un periodo de aumento de temperatura y otra de descenso, la precipitación se distribuye en dos periodos de lluvias: el mayor que ocurre en los meses de calor y que es el de mayor importancia y un segundo periodo menor que inicia con la baja de precipitación en noviembre y aumenta a enero para disminuir hasta abril. Los meses de mayo a junio corresponden al periodo sin precipitación.

B. Precipitación

Al igual que la temperatura los datos que se siguen fueron obtenidos de la estación climatológica de El Coyote, clave 03-052 (23C). De acuerdo con los datos arrojados para el periodo 1938-2009 se tiene un promedio de precipitación total anual de 117.31 mm de agua.

Tabla 3. Parámetros de precipitación

Mes	Normal	Máxima mensual	Año de máxima	Máxima diaria	Fecha de máxima diaria	Años con datos
Ene	30,5	115	1992	69	mai/93	14
Feb	6,3	39	1991	22	nov/91	13
Mar	3,4	22	1992	13	fev/83	14
Abr	1,5	19	1981	16	22/1981	13
May	0,1	1	1993	1	nov/93	13
Jun	0	0	1981	0	jan/81	13
Jul	15,9	86,5	1984	38	27/1984	12
Ago	51,4	126	1984	81	16/1984	13
Sep	14,1	42	1984	40	jul/84	13
Oct	8,6	52	1981	46	jul/81	12
Nov	7,2	35	1991	25	dez/91	10
Dic	11,4	37	1984	21	27/1984	12
Anual	150,4					

Como se observa en la gráfica anterior, en promedio caen 150.4 mm de agua. Se destaca el mes de junio en el cual no se registra precipitación. También destacan los meses de enero y agosto como los de mayor precipitación, recordando que en agosto se debe mayoritariamente a los efectos de la temporada de huracanes. En total, al año se registran (promedio) 14.2 días con lluvia.

C. Frecuencia de eventos climáticos extremos

– Tormentas tropicales y huracanes

Las tormentas tropicales giratorias que se originan en el Océano Pacífico, más comúnmente llamadas *ciclones*, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa en esta región durante los meses de junio a octubre. Los ciclones vienen acompañados de una lengua de aire húmedo y producen lluvias abundantes.

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

IV.2.2. Fisiografía

El predio propuesto para el presente proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica y geológica, Península de Baja California (I), tal como el resto de la península. Más específicamente se localiza en la

Subprovincia fisiográfica Sierra de la Giganta (5), la cual describe 45% del territorio estatal. Está conformada por gran parte de los rasgos fisiográficos del flanco este del estado de Baja California Sur. Las topoformas más distintivas, pertenecen a las sierras altas que incluyen en menor medida topoformas de mesetas, además quedan incluidas zonas de menor relieve, tales como bajadas con lomeríos y lomeríos con bajadas.

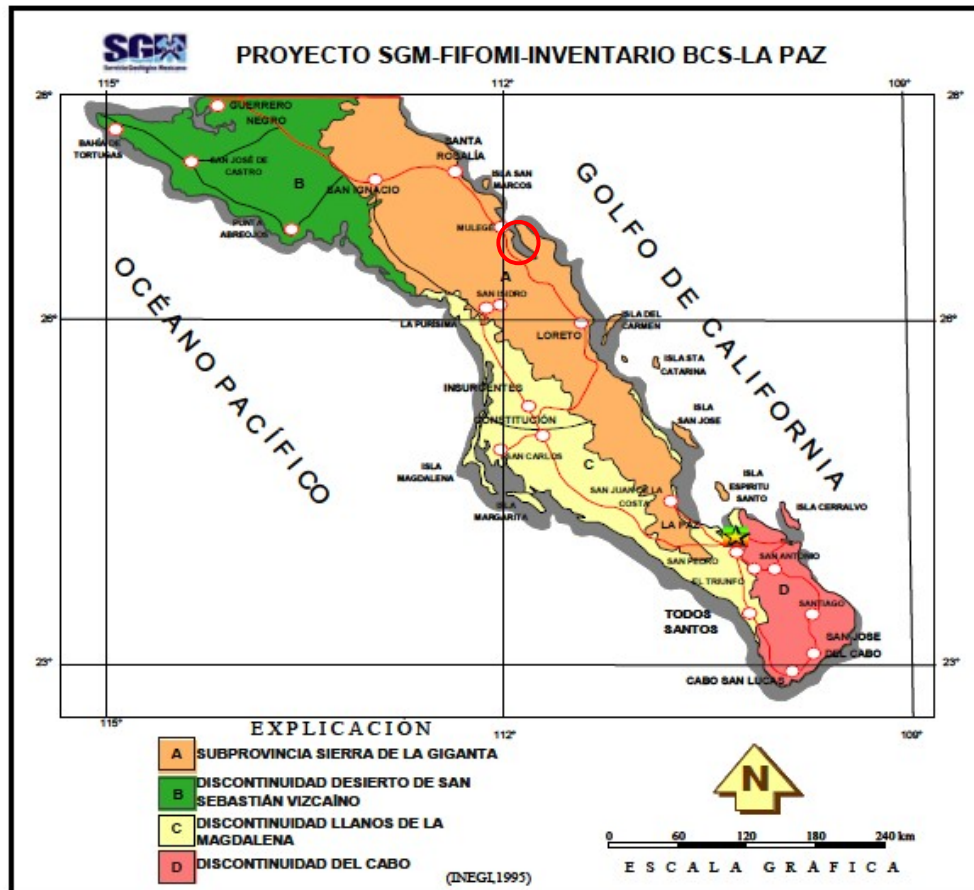


Figura 5. Provincias Fisiográficas en Baja California Sur.

– Geomorfología

Los rasgos morfológicos denotan un estado geomorfológico de madurez temprana, en la que destacan sierras compuestas de rocas volcánicas erosionadas con desnivel de más de 700 msnm aproximadamente. De manera particular en el área se distinguen unidades geomorfológicas clasificadas como Montañas Altas, Sierras Bajas, Cañadas, Valles y abanicos aluviales. Los rasgos fisiográficos y geomorfológicos en la zona oeste de Bahía Concepción presentan condiciones pobres para el desarrollo de un acuífero debido a la presencia de la vertiente oriental de la Sierra La Giganta, con pendientes que sobrepasan los 45°. En la parte sur del acuífero se presenta un pequeño valle aluvial, lo que permite el desarrollo de un área con características de captación y almacenamiento del agua. A lo largo de la línea

de costa, en la región este de Bahía Concepción, existen una serie de abanicos aluviales que presentan condiciones sedimentológicas para el almacenamiento de agua. Características litológicas del área.

IV.2.3. Geología

En el estado de Baja California Sur, existen gran diversidad de rocas, tanto metamórficas, ígneas como sedimentarias, mismas que relatan la historia geológica desde el Triásico al Reciente.



Figura 6. Geología general de Baja California Sur

La geología general de Bahía Concepción está representada por rocas de edad Paleógeno-Neógeno de la formación Comondú y la Formación Gloria. La Formación Comondú está compuesta por rocas volcánicas, piroclásticas y vulcanoclásticas que ocupan las dos terceras partes de la ladera oriental de la Sierra La Giganta, la cual está conformada por más de 1,200 m de espesor de estos sedimentos y que se depositaron sobre las rocas graníticas del batolito peninsular de composición ácida e intermedia. Así

mismo, sobre las laderas de dicha sierra se presentan los depósitos de la Formación Gloria, de granulometría media a gruesa, con poca cubierta vegetal, que funcionan como transmisores de agua hacia los materiales aluviales más recientes localizados sobre los abanicos aluviales, cauce fluvial y valle aluvial donde existe una cobertura vegetal. Específicamente, el área de estudio se localiza en rocas del tipo ígnea extrusiva intermediaria del cenozoico, terciario.

A. Estratigrafía

El registro estratigráfico de la región abarca del Oligoceno-Mioceno al Reciente. Las unidades se describen a continuación de la más antigua a la más reciente.

a) Formación Comondú

La Formación Comondú aflora formando la Sierra La Giganta cuyo origen se asocia a un arco volcánico del Oligoceno-Mioceno (Heim Arnold, 1922). Está constituida por una alternancia de materiales volcánicos y sedimentarios que incluye areniscas, conglomerados, brechas volcánicas, andesitas y tobas.

Las areniscas se presentan bien consolidadas y compactas, en tanto que los conglomerados están constituidos por fragmentos redondeados, de origen ígneo, empacados en arenas. Ambas litologías se encuentran complejamente interestratificadas e intrusionadas por diques de composición intermedia y básica. Las tobas y brechas presentan una composición predominantemente básica.

Las brechas están constituidas por una mezcla de fragmentos, empacadas en una matriz tobácea, intrusionadas por diques. Constituye la mayor parte de las elevaciones topográficas que corresponden a la Sierra La Giganta. Presenta una estratificación casi horizontal, con una suave inclinación al poniente. Su espesor se estima en más de 1,200 m.

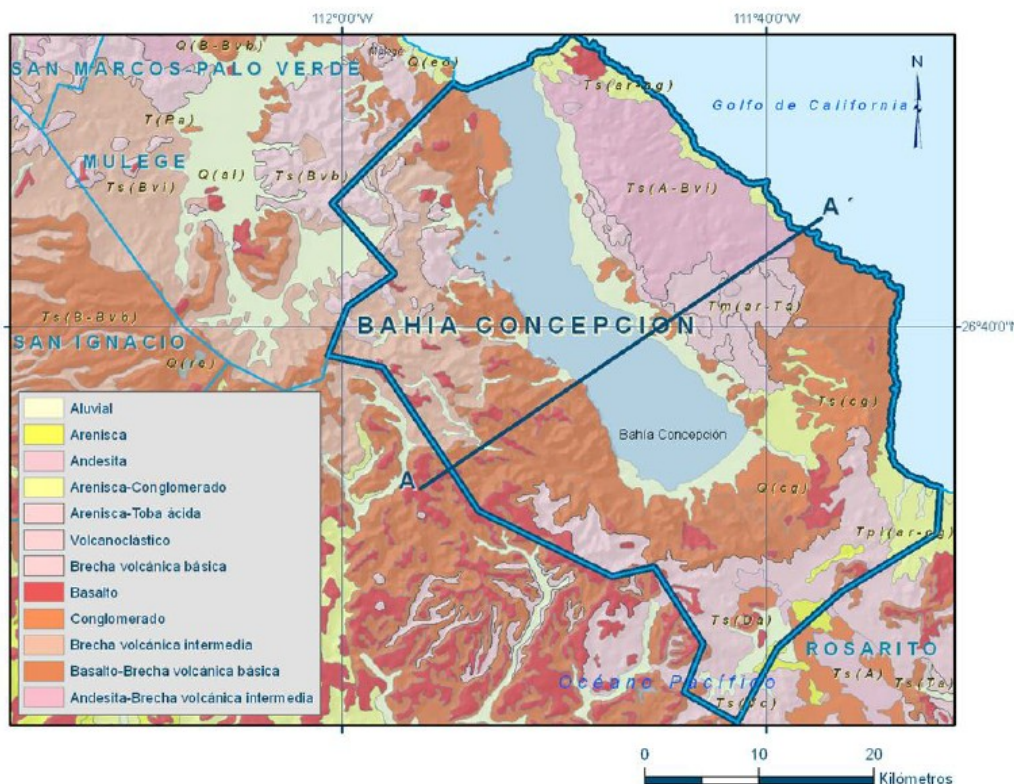


Figura 7. Geología general de Bahía Concepción. En azul se delimita el acuífero de mismo nombre. Fuente: CONAGUA, 2015.

La Formación fue dividida en dos unidades por Federico Mina (1957). La primera formada por rocas piroclásticas y volcánicas, presenta composición andesítica, basáltica y riolítica, así como conglomerados lenticulares y brechas de talud.

La segunda unidad, que subyace a la anterior, está formada principalmente por conglomerados, areniscas y ocasionales argilitas. Hausback (1984) restringe el nombre de Formación Comondú al arco miocénico representado por rocas volcánicas y vulcanoclásticas que conforman el grueso de la Sierra La Giganta.

En general, esta formación presenta permeabilidad secundaria por fracturamiento y buena calidad del agua al no estar en contacto con las evaporitas de la planicie costera. La distribución de los afloramientos de la Formación Comondú se encuentra cubriendo la totalidad de la zona de las sierras ubicadas dentro del acuífero.

b) Formación Gloria

La Formación Gloria fue descrita por I. F. Wilson (1948), consiste en un conglomerado basal y capas de areniscas marinas que se adelgazan y acúñan tierra adentro, pero cobran espesor hacia el Golfo de California (Carreño, 1981). Dentro del área sus principales afloramientos se encuentran expuestos principalmente en la parte sureste del acuífero en la región de San Nicolás y Arroyo Luis, conformado principalmente por areniscas y conglomerados polimícticos.

c) Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios que se encuentran expuestos en la zona están constituidos por terrazas, materiales de acarreo, rellenos aluviales y sedimentos eólicos en la zona cercana a la costa y planicies de inundación (sabkas). Las terrazas están constituidas por materiales arenosos y conglomerados. Los materiales de acarreo están constituidos por gravas, arenas gruesas y materiales de boleo ubicados en los cauces de los arroyos principales. Los rellenos aluviales están conformados principalmente por arenas, gravas, limos y arcillas así como las dunas cercanas a la línea de costa. En la tabla 2, se presentan las principales características hidrogeológicas de las unidades geológicas del acuífero Bahía Concepción (Servicio Geológico Mexicano, 1997).

B. Geología estructural

La historia tectónica del Golfo de California y provincias peninsulares es muy compleja debido al hecho de estar ubicadas sobre una margen continental que ha sido afectada por varios procesos de convergencia y divergencia. Sin embargo, dos importantes eventos tectónicos regionales están expuestos en el área. Uno corresponde a la Orogenia Laramide (Cretácico Superior), responsable del movimiento compresivo producto del choque de la Placa Farallón con la Placa Norteamericana, lo que dio origen a la intrusión de grandes masas ígneas (parte del Batolito Peninsular), que presentan rasgos producidos por esfuerzos compresivos que generaron una deformación cataclástica dúctil que pudo

haber iniciado durante la fase terminal de la Orogenia Laramide, al final del Cretácico y que probablemente se reactivó con los posteriores procesos extensivos.

Un segundo evento tectónico se desarrolló del Mioceno Medio al Plioceno Temprano, cuando ocurrió la configuración del límite entre la Placa Pacífica y la Placa Norteamericana, lo que dio origen al Golfo de California, por medio de movimientos oblicuos extensionales con orientación NW-SE, modelando de esta manera un relieve peninsular gobernado por bloques escalonados, con sensible basculamiento hacia el poniente y fallas laterales dextrales.

Dentro del área la geología estructural está representada por una serie de fallas, fracturas y lineamientos con dos rumbos predominantes, uno NW-SE y otro NE-SW. Las fallas más importantes tienen una orientación NW-SE (casi N-S); se presenta en las rocas de la Formación Comondú formando un escarpe muy característico sobre los márgenes de la bahía. Los lineamientos existentes en la zona definen la dirección preferencial de la red de drenaje de algunos arroyos. Estos lineamientos dominan en la Sierra Las Bebelamas y Los Gavilanes (Carta geológico-minera La Paz G12-10-11 Baja California Sur, escala 1:250,000 INEGI, 1999).

C. Geología del subsuelo

De acuerdo con las evidencias de campo y la información de la geología del subsuelo, es posible definir que el acuífero se aloja en los sedimentos aluviales y fluviales provenientes de la erosión de las partes altas de la Sierra La Giganta, que han sido transportados por los escurrimientos superficiales y depositados en zonas cercanas a la planicie costera. Su espesor se desconoce, pero se infiere que puede variar desde algunos metros hasta un espesor de algunas decenas de metros, con capacidad de almacenamiento.

D. Presencia de Fallas y Fracturamientos

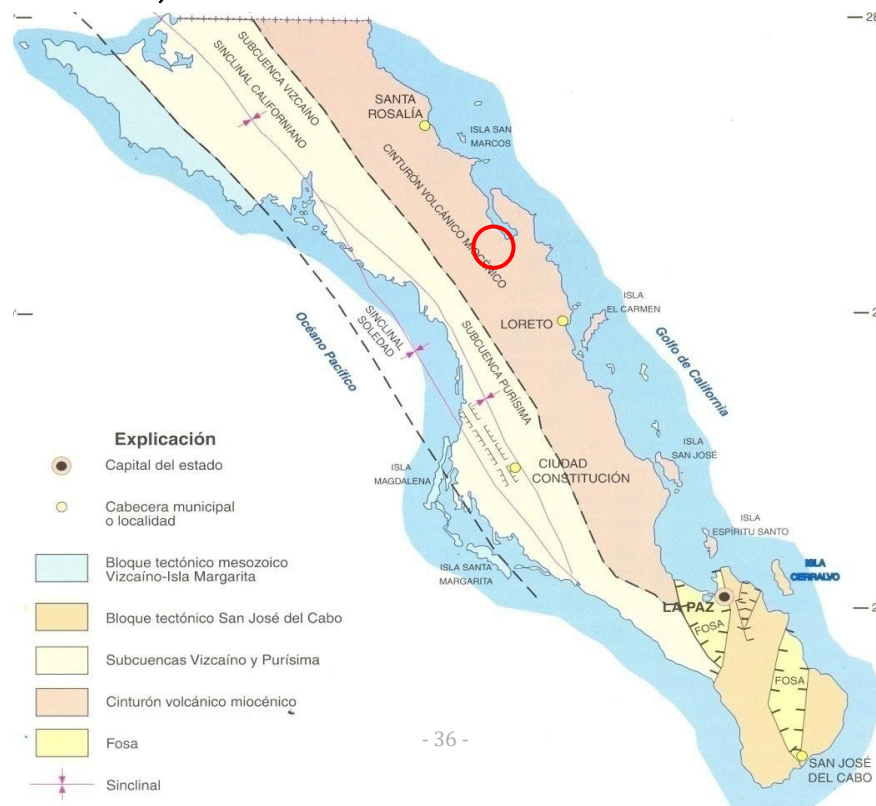


Figura 8. Placas tectónicas y fallas que afectan al estado de BCS.

La Península de Baja California, se encuentra afectada directamente en su porción oriental por un sistema de fallas que se localizan al norte del territorio nacional desde la desembocadura del río Colorado siguiendo una orientación de noroeste a sureste, conocido como fractura del Golfo de California. El origen de estas fracturas se remonta al Terciario Medio, continuando sus movimientos aún en la actualidad.

La observación de los focos sísmicos localizados en el Golfo de California sirve de base para marcar la dirección de la falla, considerada como prolongación de la de San Andrés. En la región suroriental de la Península se aprecia una serie de fallas que entran al oriente de La Paz y continúan hacia el sur.

El área del proyecto se encuentra en la categoría C de la regionalización sísmica de la república mexicana. Lo que coloca al área, en zona de riesgo medio para la ocurrencia de sismos.

Susceptibilidad de la Zona a:

— Deslizamiento:

NO. Los deslizamientos de suelo y materiales rocosos en las pendientes inclinadas del Estado, la cual no es el caso del área del proyecto, se manifiestan fundamentalmente en las áreas de serranías y lomeríos del territorio y su desencadenamiento está asociado a la ocurrencia de los eventos perturbadores de origen hidrometeorológico y geológico y a las alteraciones que introduce el hombre en el medio natural.

— Derrumbes:

NO. Considerando que la topografía es plana y que en la zona no hay taludes, se puede afirmar que el riesgo de derrumbe es de mínimo a cero.

— Inundaciones:

NO. Las inundaciones como perturbación natural del ambiente se producen con cierta frecuencia en el Estado de Baja California Sur, asociadas a los fenómenos hidrometeorológicos ocasionales como huracanes, lluvias torrenciales y penetraciones del mar. Estas afectan importantes sectores del territorio y son especialmente dañinas en las zonas urbanas, donde la infraestructura creada y la selección impropia de los lugares de asentamiento, pueden acarrear significativos daños materiales y humanos. En el área de estudio no se presenta esta situación.

— Posible Actividad Volcánica:

NO. A pesar de que existe una intensa historia geológica de actividad volcánica en la Península de Baja California, el vulcanismo en el Estado, está actualmente localizado en el volcán las Tres Vírgenes, al noroeste, que se considera un volcán activo, aunque no ha tenido erupciones recientes, pero existen evidencias que durante el Cuaternario ha sufrido fuerte actividad volcánica.

IV.2.4. Suelos

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre y está formada por elementos minerales provenientes de la intemperización de las rocas y por materia orgánica proveniente en su mayor parte de la vegetación que sustenta.

Entre los principales factores que intervienen en la formación del suelo se encuentran el material parental, el clima, la cubierta vegetal y la topografía; el tiempo es importante, pues es el marco en el que interactúan dichos factores. De todos ellos, los que más se reflejan en el carácter de los suelos de las zonas áridas, como es el caso de la mayor parte del Estado de Baja California Sur, son el clima y la cubierta vegetal.

La vegetación en las zonas áridas es escasa debido a la poca humedad y las altas temperaturas prevalecientes, por lo que el aporte de materia orgánica es muy bajo. Es por esta razón que los suelos de las zonas áridas generalmente tienen colores claros. Otra característica de los suelos de las zonas áridas está relacionada con la baja humedad y las altas temperaturas del medio, que impiden el lavado o lixiviación de los minerales, de tal manera que los suelos tienen un alto contenido de cationes intercambiables que se reflejan en valores de PH (potencial de hidrogeno) superiores a 7.

Dado que la clasificación del suelo es una herramienta fundamental para el conocimiento desarrollado y sistemático de este recurso y a pesar del despliegue relativamente reciente de los sistemas de clasificación de suelos, estos se han utilizado cada día con mayor intensidad para realizar el inventario mundial de suelos.

El proyecto se encuentra en una zona con suelo aluvial, por lo que, según la carta edafológica del INEGI, escala 1:250,000 de La Paz, el tipo de suelo corresponde a Fluvisol eutricto (Je) con clase textural gruesa. Además, el suelo presenta una fase física pedregosa y no presenta fase química. De acuerdo con la unidad de clasificación FAO/UNESCO:

Tabla 4. Clasificación de suelos en el área del proyecto

Clave	Unidad de Suelo	Clase Textural	Fase Física	Fase Química
Je/1	Fluvisol eutricto	Gruesa	Pedregosa	Sin Fase

Donde:

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles típicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Fluvisol eutrico: corresponde fluvisoles no clasificados. Se aceptan tres modalidades: *Endoéutrico*. La saturación citada se produce en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.

Hiperéutrico. La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior.

Ortiéutrico. La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro

IV.2.5. Hidrología e Hidrografía

A. Hidrología

De acuerdo con los intervalos de escurrimiento, el Estado de Baja California Sur se divide en cuatro regiones hidrológicas.

El área de estudio se encuentra ubicada entre la Región Hidrológica 6 (RH6), Baja California Sur-Este (La Paz) que tiene una extensión de 11,426.126 km². Esta región está caracterizada por corrientes de escasa longitud que descienden del flanco oriental de las sierras: Las Tribillas, Las Cruces, Mata Gorda, entre otros rasgos orográficos.

El drenaje se define de paralelo a subparalelo y dendrítico, conformado por corrientes intermitentes que desembocan en el Golfo de California.

Se encuentra constituida en su totalidad por las cuencas A (La Paz- Cabo San Lucas), B (Loreto Bahía La Paz) y C (Arroyo Frijol- Arroyo San Bruno) todas en Baja California Sur.

Cuenca Arroyo Frijol- Arroyo San Bruno (C)

Se localiza en la parte oriental de la entidad, limita al oeste y suroeste con la RH-3 Baja Suroeste (Magdalena, con las cuencas C y B, al noroeste con la Cuenca A de la RH-5, al sureste con la Cuenca B de la misma RH-6 y al este con el Golfo de California. Comprende un área de 2403.124 km² con una precipitación media anual de 122.509 mm, y pendiente general de media a alta.

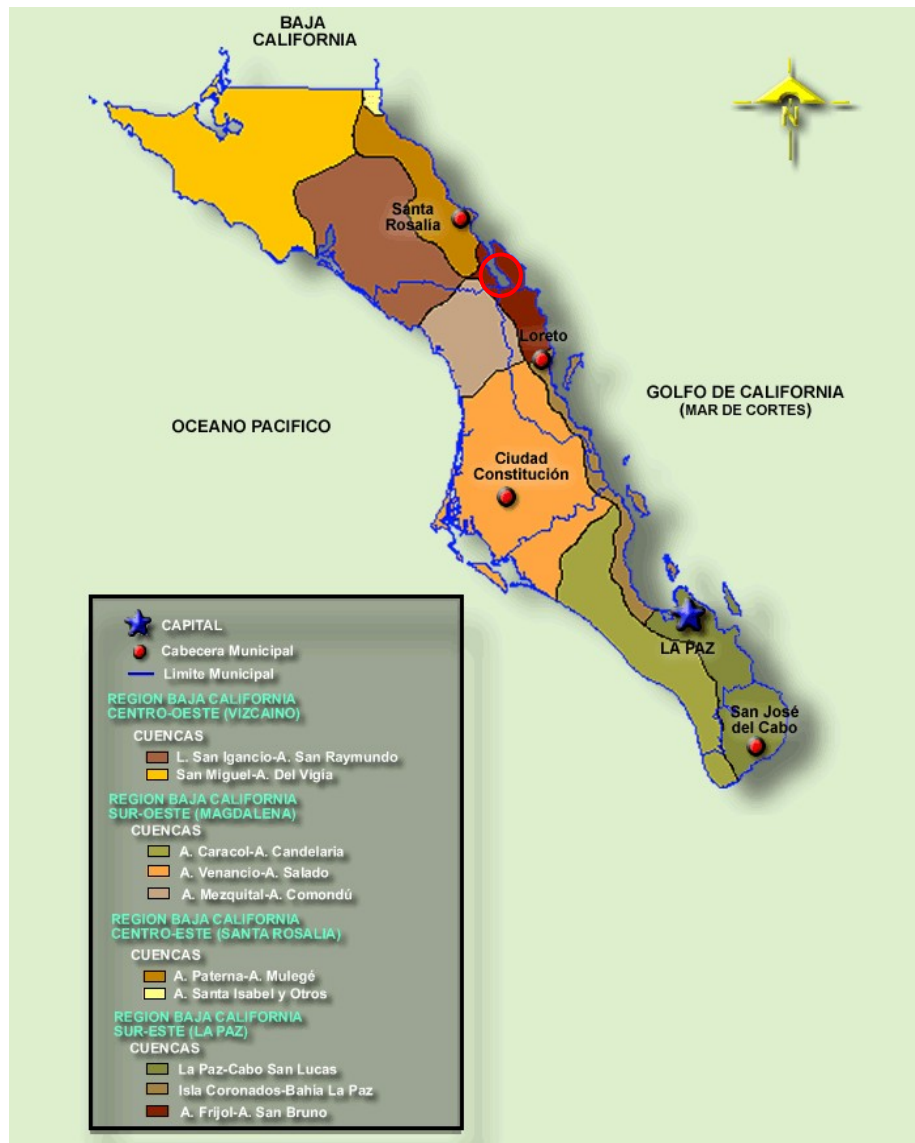


Figura 9. Cuencas hidrológicas en el estado de B.C.S.

Específicamente, el proyecto se localiza en la subcuenca e, la cual engloba Bahía Concepción.

a) Hidrología Superficial

Las corrientes superficiales en la entidad son de carácter intermitente, ya que únicamente se presentan en períodos de lluvias abundantes, dado que la mayor parte del año la mayoría de los arroyos están secos. En zonas áridas y semiáridas siempre existe la posibilidad de que ocurran períodos en los que el agua no corra por ellos durante varios años. La precipitación pluvial intensa y de corta duración, la orografía, baja permeabilidad de laderas de colinas, montañas y serranías, y la pendiente del suelo, originan que las corrientes superficiales sean de rápido escurrimiento.

El uso primordial es pecuario. Para esta cuenca se obtuvo un coeficiente de escurrimiento de 5.5% de un volumen medio anual precipitado de 294.405 millones de m³.



En el Estado de Baja California Sur, la gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geohidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semiconfinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcanoclásticas. Geocronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente.

Aunque este tipo de fuente de agua dulce no aporta volúmenes significativos, sus afloramientos son un importante aliciente para aquellas comunidades que no cuentan con obras hidráulicas.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero de bahía Concepción es de **tipo libre** y está constituido por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. Algunos aprovechamientos han alcanzado las facies impermeables de la Formación Comondú. La distribución y composición de estos sedimentos es muy variada y presenta espesores diferentes, de acuerdo con su ubicación. La permeabilidad del acuífero es media a alta, pero el área de exposición y espesor son reducidos.

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 de los arroyos intermitentes, durante las escasas lluvias de temporada. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones.

Aunque el valor de la precipitación media anual es muy bajo (menor a 150 mm), la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas tropicales, depresiones y lluvias de temporada tienen un efecto muy importante sobre la recarga del acuífero.

a) Parámetros hidráulicos

En la superficie que cubre el acuífero no se han realizado pruebas de bombeo para determinar las características hidráulicas del acuífero. Sin embargo, por correlación hidrogeológica con los acuíferos vecinos Mulegé y San Juan B. Londó, con características litológicas y evolución geológica similar, es posible adoptar valores característicos de transmisividad.

De esta manera, los valores promedio de transmisividad, adaptados a la geología y espesor saturado, pueden variar entre **0.5×10^{-3} a $3.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$** , aunque hacia los cauces de los arroyos se pueden incrementar debido a la mayor granulometría de los depósitos.

b) Piezometría

Con respecto a la información piezométrica, sólo se dispone de la información para 2010 recabada por la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua en Baja California Sur.

IV.3. MEDIO BIÓTICO

IV.3.1. Flora

La vegetación es producto de la interacción de diversos factores climáticos, condición de suelo, entre otros. En la península, las condiciones climáticas áridas afectan en gran medida a este componente biótico.

Las lluvias que se registran son muy irregulares en tiempo y en cantidad, de modo que las comunidades vegetales soportan fuertes sequías hasta los llamados chubascos que arrasan con suelo, semillas y plántulas; las altas temperaturas con grandes variaciones diarias limitan el establecimiento de las plantas.

Por otro lado, la neblina en la costa oeste de Baja California Sur favorece el desarrollo de epifitas en algunos matorrales cercanos contribuyendo a su fisonomía.

Debido a las condiciones climáticas de la región, las comunidades vegetales establecidas en el Estado son en su mayor parte típicas de zonas áridas, entre las que se encuentran diversos tipos de matorral xerófilo. Destaca en la región meridional de la península una región montañosa que, por sus características, puede considerarse una isla en el desierto: La Sierra de la Laguna. En ella que se localizan los únicos manchones de bosque de pino y encino y de selva baja caducifolia en Baja California Sur.

Esta diferencia de condiciones distingue las dos grandes zonas fitogeográficas que se encuentran en el Estado de Baja California Sur: El Desierto Sonorense y la Región del Cabo (Brandeggee, 1892; Shreve, 1937; Shreve y Wiggins, 1964). De acuerdo con esta información, el área del proyecto se ubica dentro de la región de Desierto Sonorense (denominado elemento florístico Xerofítico-mexicano por la clasificación de Peinado, *et al.*, 1994), la cual es la dominante en casi el 70% de la península. En este elemento florístico se presentan 61 familias, 259 géneros y 880 taxones específicos o subespecíficos de manera exclusiva o casi exclusiva. Algunos de los géneros de esta región o elemento florístico, aunque no son endémicos, están ligados exclusivamente a estos territorios, tales como: *Bursera*, *Colubrina*, *Echinocactus*, *Fouquieria*, *Jatropha*, *Lemaireocereus*, *Lophocereus*, *Maytenus*, *Pachycereus*, entre otros.

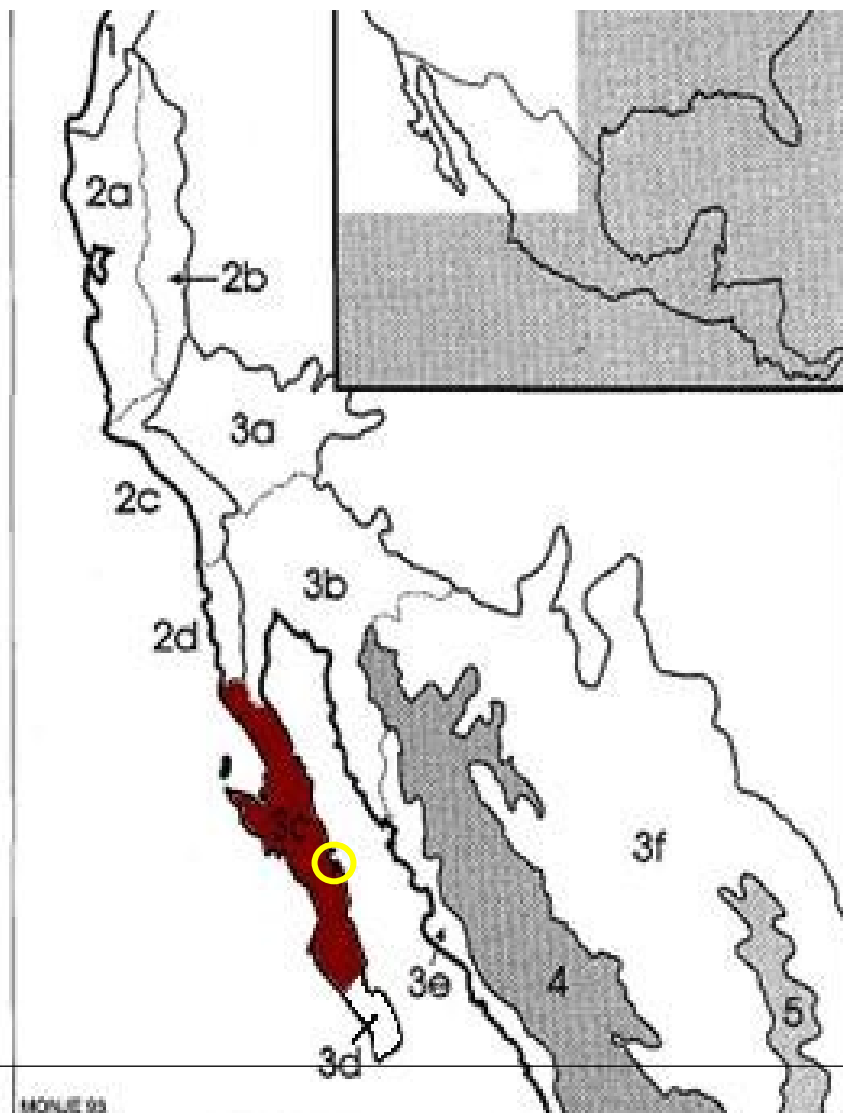


Figura 11. Fitogeografía del suroeste de Norteamérica: 1, región Pacífico-norteamericana, provincia Vancouverana; 2, región Californiana; 2a, provincia Californiano-Septentrional; 2b, provincia Nevadaense; 2c, provincia Californiano-Meridional; 2d, provincia Martireense; 3, región Xerofítica Occidental; 3a, provincia Mojavense; 3b, provincia Colorada; 3c, provincia Bajocaliforniana; 3d, provincia Sanlucana; 3e, provincia Sinaloo-Sonorense; 3f, provincia Chihuahuense; 4, Sierra Madre Occidental; 5, Sierra Madre Occidental.

A. Biogeografía

De acuerdo con la clasificación de Peinado *et al.* (1994) para las unidades fitogeográficas hasta el rango de sector (figura anterior), el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la Provincia Bajocaliforniana, en el sector Angelino- Loretano.

a) Provincia Bajacaliforniana

Se incluyen en esta provincia todos los territorios desérticos de la península, excepción hecha del desierto de San Felipe, que pertenece a la provincia Colorada, y del extremo sur de la península - aproximadamente por debajo del paralelo 24-, que consideramos incluido en la provincia Sanlucana.

El límite septentrional de esta provincia se establece aproximadamente en el paralelo 30, en el arroyo de El Rosario, donde se inician los territorios californianos de la provincia Martireense. Hacia el este, la provincia se extiende en las llanuras que rodean las faldas de San Pedro Mártir, dirigiéndose por el sur hasta las costas del Golfo, en las proximidades de la bahía de San Luis Gonzaga, donde se encuentra su límite nororiental. El límite meridional de la provincia lo constituyen las hiemifruticetas de *Cyrtocarpa edulis* que pertenecen a la provincia Sanlucana.

Fisiográficamente, la llanura situada al pie de la Sierra de la Giganta hasta las proximidades de Punta Coyote, en las costas del Golfo, puede considerarse su límite meridional. El número de endemismos de esta provincia es excepcionalmente alto, lo cual obedece tanto a los acontecimientos paleoclimáticos que han ido sucediéndose desde el Eoceno, como al hecho de que la península en su conjunto, y alguno de sus sectores en particular, constituyen islas fitogeográficas tanto desde el punto de vista de su aislamiento geográfico como climático.

Dentro de la provincia están representados los pisos mesotropical y termotropical, el segundo de los cuales tiene como caracteres distintivos, entre otros, la presencia de los manglares de la clase *Lagunculario racemosae- Rhizophoretea mangle*. El piso termotropical bajocaliforniano está aislado completamente de su homólogo continental existente en la provincia Sinaloo-Sonorense, tanto por el Golfo de California como por el desierto mesotropical de San Felipe. Consiguientemente, los territorios termotropicales de Baja California constituyen un enclave de primera magnitud para la especiación de numerosos táxones termófilos que no pueden superar la barrera climática del desierto de San Felipe.

Una vía migratoria alternativa probablemente seguida por algunos táxones mesotropicales ha sido el paso hasta las costas de Sonora a través del puente formado por las islas de San Lorenzo, San Esteban y Tiburón. Ello explicaría que algunas plantas casi endémicas de Baja California (*Jdría columnaris*, *Euphorbia californica*, *E. misera*, *Machaerocereus gummosus*, *Pachycormus discolor*, *Pachycereus pringlei* y otras) aparezcan puntualmente en algunas localidades continentales de Sonora próximas a esas islas.

Fitosociológicamente, la provincia está muy bien caracterizada por la existencia del orden casi endémico *Harfordio macropterae*- *Machaerocretalia gummosi*, algunas de cuyas asociaciones penetran también en las zonas desérticas sanlucanas. Son alianzas endémicas las siguientes: *Ferocacto gracilis*- *Agavion cerulatae*, *Ferocacto townsendiani*- *Fouquierion diguetii* y *Cercidio peninsulare*- *Lysilomion candida*

B. Sector Angelino-Loretano

SHREVE & WIGGINS (1964) y TURNER & BROWN (1982) emplearon la denominación "Central Gulf Coast Subdivisión" para dos territorios situados en ambas costas del Golfo de California, que están separados por más de 100 km del mar de Cortés.

Teniendo en cuenta esta separación que rompe la continuidad establecida para cualquier unidad biogeográfica, y considerando que, pese a algunas similitudes, existen también notables diferencias florísticas entre esos territorios, parece más adecuado reservar el nombre propuesto por los citados autores para la porción correspondiente a México continental, y proponer el topónimo de sector Angelino-Loretano para la porción peninsular.



Este sector se extiende a lo largo de las costas del Golfo desde la bahía de San Luis Gonzaga, donde comienzan las formaciones del *Ambrosio dumosae-Larreetum tridentatae* de la provincia Colorada, hasta Punta Coyote (24° 54'). El principal rasgo climático del sector es la falta de la influencia de los vientos oceánicos del Pacífico, mientras que resulta muy influenciado por el clima cálido del golfo de California y por las lluvias de verano procedentes del trópico. Esto explica el hecho de que las comunidades termotropicales del manglar alcancen en este sector su límite septentrional en Norteamérica.

Desde el punto de vista fitosociológico, el sector es muy homogéneo, presentando como comunidad característica la asociación endémica *Burseretum hindsiano-microphylli*. Entre los endemismos exclusivos del sector se encuentran: *Acalypha saxicola*, *Agave sobria* ssp. *roseana*, *Antiphytum peninsulare*, *Archibaccharis peninsularis*, *Asarina flaviflora*, *Berginia palmeri*, *Chorizanthe flava*, *Cochemia setispina*, *Cryptantha fastigiata*, *Cynanchum palmeri*, *Echinocereus ferreirianus*, *Eriogonum austrinum*, *Eucnide aurea*, *Euphorbia taluticola*, *Fagonia densa*, *F. palmeri*, *Ferocactus peninsulae* var. *peninsulae*, *Galium moranii* ssp. *aculeolatum*, *Galvezia juncea* var. *foliosa*, *Hofmeisteria fasciculata* var. *fasciculata* y var. *pubescens*, *Houstonia gracilentia*, *H. mucronata*, *Lepidium lasiocarpum* var. *palmeri*, *Machaeranthera crispa*, *M. frutescens*, *Mammillana angelensis*, *M. fraileana*, *M. insularis*, *M. radiasissima*, *M. verhaertiana*, *Oenothera brandegeei*, *Palafoxia linearis* var. *glandulosa*, *Passiflora árida* var. *cerralbensis*, *Pelucha trifida*, *Perityle aurea*, *P. crassifolia* var. *robusta*, *Phacelia pauciflora*, *Porophyllum crassifolium*, *Serjania albida* y *Thamnosma trifoliata*.

C. Comunidad vegetal

El área del proyecto se localiza en área clasificada como Matorral Sarcocrasicaule. Esta comunidad vegetal cuenta con un gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaulas (tallos gruesos carnosos) y crasicaules (tallos suculentos- jugosos). Se desarrolla principalmente en la parte central de Baja California sobre terrenos ondulados graníticos y coluviones. Las especies más conspicuas son: *Pachycormus discolor*, *Fouquieria* spp., *Pachycereus* spp., *Opuntia* spp., *Pedilanthus macrocarpus*, etc.

D. Caracterización del predio

A grandes rasgos, conforme el INEGI, para la parte Sur de la Península de Baja California, puede observarse que el predio del proyecto se ubica en una zona en la que predomina el matorral sarcocrasicaule.

Para el caso específico del proyecto, actualmente el predio presenta una cobertura inferior al 2%. Esto porque el proyecto se lleva a cabo en Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual se caracteriza por tener suelos arenosos, nulos en vegetación. En el anexo fotográfico presentamos imágenes del área, así como de la infraestructura existente en la actualidad.

Por no haber vegetación, no fue necesario realizar la metodología de levantamiento de flora.

Sin embargo, hay que resaltar que a menos de 5m del área de ZFMT en la que se pretende mantener la infraestructura, existe cobertura vegetal tipo mangle. En la imagen satelital a continuación, observamos que esta vegetación es colindante al proyecto en solo un punto y, de acuerdo al levantamiento florar, corresponde a tres especies:

Mangle rojo *Rhizophora mangle*, Mangle negro *Avicennia germinans* y Mangle blanco *Laguncularia racemosa*. A la fecha, esta vegetación se mantiene sin perturbación y seguirá de esa manera con la renovación de la concesión que se solicita.



Figura 13. Vegetación el predio a cencsionar y en área colindante.

a) Especies Bajo Algún Estatus de Protección

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, del listado de flora NO se encontraron ejemplares de flora protegida dentro del área del proyecto.

En los alrededores se observa la presencia de tres especies de mangle, todos bajo la categoría de A (especie amenazada) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Hay que resaltar que estos ejemplares no están siendo afectados por las estructuras existentes y que son colindantes al área concesionada. Que a la fecha se mantienen en buen estado y se continuarán a conservar en el área tal como se ha hecho hasta el día de hoy. Que no existe infraestructura ni afectaciones antropogénicas a los ejemplares observados.

Tabla 5. Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en área colindante a la localización de infraestructura y que no hace parte de la solicitud de concesión.

Nombre común	Nombre científico	Categoría	Endémica
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	A	No
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	A	No
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	A	No

Especies incluidas en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el D.O.F. con fecha 14/11/2019. Categoría A: amenazada.

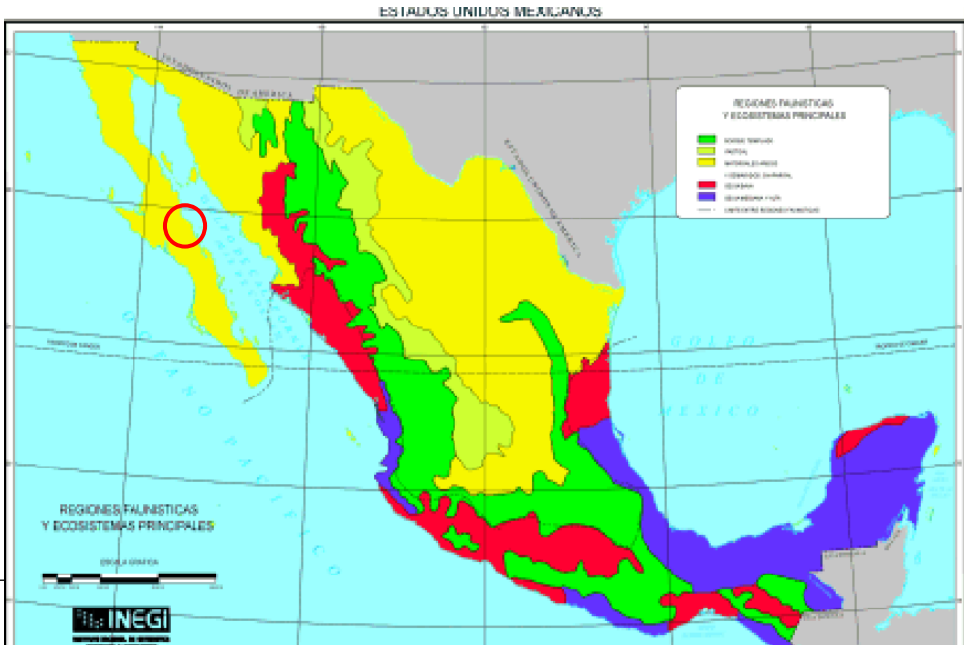
b) Usos de la vegetación.

Dado que no existe flora en el área del proyecto, la zona se usa para el estacionamiento de casas rodantes y uso de palapas.

IV.3.2. Fauna

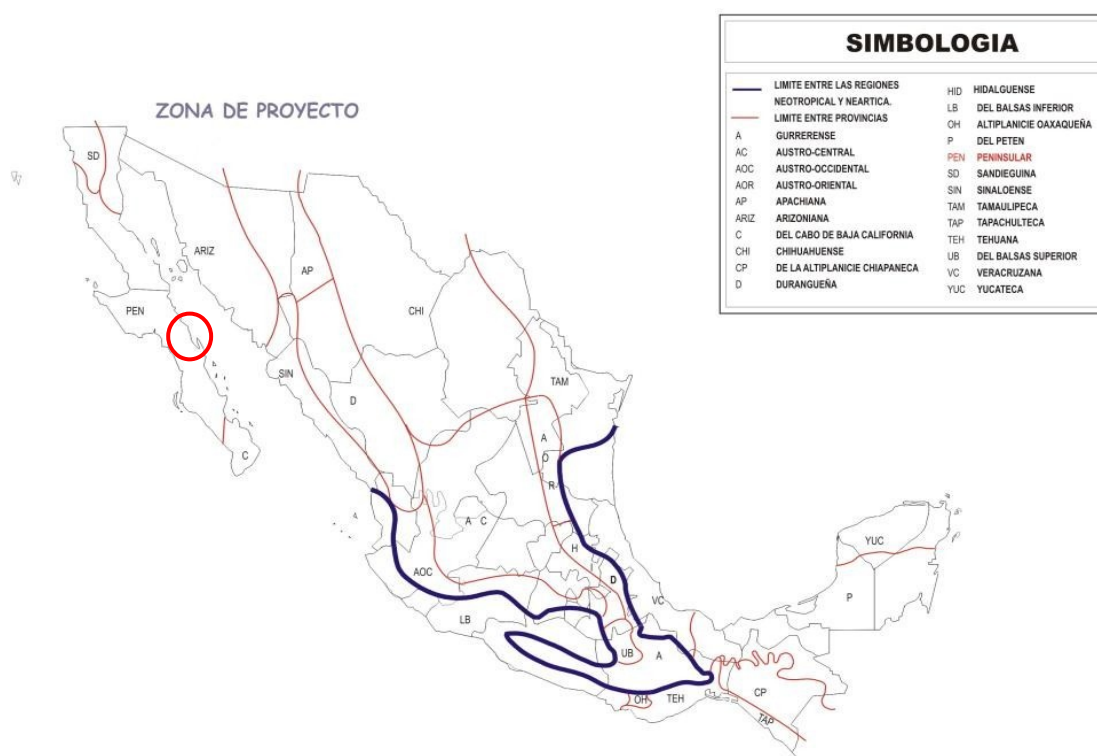
Históricamente la flora y fauna de la península de Baja California tuvieron su origen en tierra firme de México, sin embargo, debido a su separación y desplazamiento se han originado una serie de cambios en el entorno, dando cabida a una diversidad de especies (Álvarez Castañeda et al., 1995). La evolución fisiográfica de la península trajo una transformación ecológica, la creación de los corredores dispersos permitió que ciertos grupos de especies quedaran dentro de regiones y debido a barreras de dispersión se evitó que las poblaciones extendieran su distribución.

El factor más significativo en los endemismos de Baja California se debe a que aproximadamente hace 8-13 millones de años, la mayor parte de la península se encontraba sumergida en el Océano pacífico, por lo que la región del Cabo estaba al norte de Puerto Vallarta, Jalisco (Gastil et al., 1983).



quedando como una isla (Winker y Kidwell, 1986). La evolución de la península se debió al efecto de cambios climáticos (sequía extrema en el Eoceno). La región del Cabo fue tropical y soportaba las poblaciones de cocodrilos, iguanas verdes, boas constrictoras, elefantes semi acuáticos, liebres gigantes y gatos de talla grande (Miller, 1980). Con el transcurso del tiempo la flora y fauna fueron evolucionando originando la actual diversidad de esta porción de la Península.

De acuerdo con Leopold (1975) el sitio del proyecto se ubica en la Provincia Biogeográfica Neártica; Los grupos faunísticos principalmente identificados son los reptiles, las aves y los mamíferos, estableciendo hábitat de gran cantidad de especies animales adaptadas al clima árido y seco que predomina en la región.



A. Especies existentes en el área de estudio

Figura 15. Regiones Zoogeográficas en México (Tomado de Smith, 1940).

Dado que el área se encuentra ocupada, no se distingue la presencia de mamíferos grandes. No en tanto, se puede observar pequeña fauna de paso como lagartijas en su mayoría. Las aves también son fáciles de observar, principalmente las acuáticas en horarios de alimentación. Considerando que la salida a campo coincidió con el horario de mayor calor, no fueron registrados ejemplares de fauna.

B. Especies Bajo algún estatus de protección

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, del listado de flora **NO** se encontraron ejemplares de fauna protegida.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Municipio de Mulegé, el cual tiene una extensión territorial de 32,000.37 Km², lo que corresponde a 43.3% del territorio del estado de Baja California Sur. Este municipio se subdivide en 7 delegaciones, 26 subdelegaciones y, finalmente, 381 localidades. La ciudad de Santa Rosalía es la cabecera municipal.

El área del proyecto que nos ocupa se localiza en Playa El Burro, Bahía Concepción, en la Región Norte-Golfo, en la delegación de Mulegé

IV.4.1. Población

En el Municipio de Mulegé se observa un total de 64,022 habitantes, de los cuales 51.7% son mujeres y 48.3% hombres. En relación al estado, es el segundo municipio con menor número de habitantes, después de Loreto (INEGI, 2020¹).

Este municipio comprende una densidad poblacional de dos habitantes por km². Es el municipio menos densamente poblado, con un crecimiento menor (0.8% en el decenio 2010-2020) al promedio estatal (2.3%). Dentro del estado, es el segundo municipio receptor de migrantes después de Los Cabos, ya que 33.6% (un tercio) de su población nació en otra entidad o país.

IV.4.2. Vivienda y calidad de vida

En el censo de 2020 se contabilizaron 19,402 viviendas habitadas, con una ocupación promedio de 3.2 personas por vivienda (similar al promedio estatal de 3.3), con 3.5 cuartos por vivienda (siendo 3.8 el promedio estatal)

Tabla 6. Datos de vivienda y equipamiento del Municipio de Mulegé, para el año 2020

Aspecto	2020
Número de viviendas: 19,402.00	
Material en pisos	
	Tierra 3.0
	Cemento o firme 63.1
	Madera, mosaico y otros 33.6
Servicios	
	Viviendas con electricidad 97.5%
	Viviendas con agua entubada 96.8%
	Viviendas con drenaje 88.3%
Bienes y tecnologías de información	

¹ INEGI, 2020, Censo de Población y Vivienda 2020.

	Viviendas con televisión	85.2%
	Viviendas con refrigerador	85.0%
	Viviendas con lavadora	67.0%
	Horno microondas	41.8%
	Tinaco	71.8
	Cisterna o aljibe	16.7
	Dispositivo para oír radio	50.9
	Viviendas con automóvil o camioneta	68.9%
	Viviendas con computadores	40.8%
	Viviendas con teléfono fijo	33.7%
	Viviendas con celular	92.7%
	Viviendas con internet	50.8%
	Servicio de televisión de paga	64.9%
	Servicio de música/videos de paga por internet	22.4%

IV.4.3. Educación

En el Municipio de Mulegé, considerando la población de 15 años o más, 4.1% es analfabeta (una reducción respecto al año 2015, cuando se registró un total de 5.0%), valor que es casi el doble de la media estatal (2.3%) y la media de escolaridad promedio es de 9.1 años, con nivel de secundaria terminada. Si bien representa un incremento en relación a censos anteriores (2010 era de 7.92 años), aun es menor que el promedio estatal (10.4 años).

En el municipio se observa la oferta educativa en todos los niveles, con planteles de educación primaria y secundaria. Además, cuenta con el nivel media superior con 22 escuelas (siendo 189 de bachillerato general y 4 de bachillerato tecnológico). En nivel superior se cuenta con la extensión de la Universidad Autónoma de Baja California Sur en Guerrero Negro y las extensiones de la Universidad Pedagógica Nacional en Guerrero Negro y Gustavo Díaz Ordaz, además de contar con el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé en Santa Rosalía.,

IV.4.4. Salud

Del total de la población total, 84.8% está asegurada (tiene derechohabiencia) en las tres instituciones oficiales del gobierno. El IMSS (instituto Mexicano de Seguro Social) brinda servicios a

un 52.5% de la población, El ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) al 14.3% y el INABI (Instituto Nacional para el Bienestar) al 16.9%.

En total hay 26 unidades médicas (7 del IMSS, 6 del ISSSTE y 13 del SSA), conforme el VI Informe de Gobierno, con 63 médicos (incluyendo especialistas, residentes, y pasantes) y 65 profesionales del personal de enfermería.

IV.4.5. Economía

Las actividades productivas que se dan en esta zona son las agropecuarias, tales como la ganadería caprina que se da en la parte de la sierra y la agricultura con la producción, entre otros productos, de Dátil. Además, hay minería y pesca como fuentes importantes de renta.

La principal zona de agrícola se localiza en Valle de Vizcaíno. En el municipio destaca la producción de hortalizas como tomate, chile, cebolla y pepino, además de fresa e higo.

De todos los cultivos el tomate rojo, fresa, pepino y chile verde son responsables de 95.9% de la producción municipal. En la zafra 2019-2020 se alcanzó una producción equivalente al valor de 1,523.4 millones de pesos, lo que representa 27.2% del valor de la producción estatal.

La actividad ganadería es más discreta, para el año 2020 se alcanzó una producción de 620.9 toneladas de carne bovino, cuyo valor fue de 27.5 millones de pesos mexicanos, 101.3 toneladas de carne porcino, con valor de 3.6 millones de pesos, 14.6 toneladas de carne caprino, con valor de 793.4 mil pesos, y ovino con 10.0 toneladas, con un valor de 797.0 mil pesos.

Si bien históricamente este municipio fue el primer productor de leche de gado bovino del estado, su producción se redujo y hoy ocupa el segundo lugar debajo del Municipio de Comondú. Se produjo en 2020 301.5 mil litros, con un valor de 2.1 millones de pesos. En cuanto a la leche de caprino, se produjeron 546.5 mil litros, con valor de 3.5 millones de pesos.

En cuanto a la pesca, el volumen de producción se mantiene relativamente estable desde 2017, con una leve baja respecto a años anteriores. La zona (Pacífico Norte) donde se inserta el municipio es la reserva pesquera más importante del país y por tanto es la principal del estado.

Para 2020 la producción alcanzó las 18,517 toneladas, representando 12.3% del volumen de producción estatal. Esta producción se compone principalmente de escamas (44.7%) y carnada viva (17.1%). Además, hay que incluir tiburón, algas, langosta, entre otras.

La acuicultura, por su vez, contribuye a la producción de ostión japonés (1,324.0 toneladas, con valor de 33.2 millones de peso), siendo el municipio de mayor cosecha de este molusco. El municipio ocupa el segundo lugar en el estado en producción acuícola, después de La Paz.

El turismo del municipio destaca por sus posibilidades en ecoturismo, como la observación de ballena gris, observación de aves marinas y fauna silvestre. También el turismo cultural se desarrolla en Santa Rosalía y las pinturas rupestres de Sierra San Francisco, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. El turismo náutico se desarrolla desde el puerto de Santa Rosalía

(el cual recibe cruceros ecoturísticos) y 20 espacios disponibles en marinas náuticas de este mismo puerto.

IV.4.6. Empleo

De acuerdo al IMSS, hay 12982 empleos en Mulegé, de los cuales 33.9% son de la agricultura, 22.98% de la minería y 10.7% de la pesca. Es decir, 67.58% de las vacantes son en el sector primario. En el sector secundario contribuye con el 6.8% y el terciario con 19.9%.

IV.4.7. Problemática

- Insuficiencia de canales de comercialización para los productos generados.
- Escasa diversificación de actividades productivas.

Además de lo anterior hay que considerar la vulnerabilidad económica y social de la población y el grado de marginación.

Pobreza

De acuerdo al CONEVAL, la pobreza tiene por un lado que considerar el ingreso y por otro la carencia o rezagos en aspectos sociales. En este sentido, una persona está en situación de pobreza cuando no tienen garantizado al menos uno de sus derechos para el desarrollo social (de un total de seis posibles) y se encuentra por debajo de la línea de pobreza por ingresos (valor monetario de una canasta de alimentos, bienes y servicios básicos).

Los indicadores de carencia social son: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación nutritiva y de calidad.

Considerando estos criterios, la población del municipio de Mulegé se distribuye en las siguientes categorías: 33.5% es no pobre y no vulnerable (porcentaje mayor y variación positiva respecto a 2015, cuando solo 26% de la población alcanzaba esta categoría); 6% es vulnerable por ingreso (reducción positiva respecto 2015, puesto que esta categoría era de 7.2%); 36.4% es vulnerable por carencia social (una reducción positiva respecto a 2015, cuando esta categoría abarcaba 39% de la población); y 24.1% está en situación de pobreza (reducción positiva respecto al 27.8% de 2015).

Así siendo, Mulegé es el segundo municipio de menor población bajo la condición de pobreza (24.1%) en el estado.

Marginación

El índice de marginación permite diferenciar los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, residencia en viviendas inadecuadas, percepción de ingresos monetarios insuficientes, y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. El grado de marginación es muy bajo en el municipio de Mulegé (estando en la posición 2,040 de 2,471 municipios de mayor a menor grado de

marginación). Sin embargo, es el municipio con mayor grado de marginación dentro del estado de Baja California Sur (primer lugar de un total de cinco municipios).

CAPÍTULO V. IMPACTOS AMBIENTALES.

El proyecto ejecutivo de este desarrollo permite conocer las actividades que se llevan a cabo en el proyecto. Los componentes del ambiente están en una situación similar, son conocidos los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, los que pueden profundizarse hasta donde sea necesario según el medio en cuestión.

Se utilizaron imágenes tridimensionales de satélite obtenidas del programa *Google Earth* de aplicación con Internet, en las cuales se hicieron trazos y superposiciones del área en estudio.

V.1. METODOLOGÍA

Se siguió la metodología de evaluación de V. Conesa Fernández Vitora (1997), asignando un valor de significancia a cada impacto ambiental. Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, otorgándoles valor en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

V.1.1.Determinación de la (I) importancia del impacto

La importancia del impacto (así analizada), es el “ratio” mediante el cual medimos el impacto ambiental en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. Vamos a describir a continuación el significado de los mencionados criterios que nos darán, como resultado, la importancia del impacto (I), en una matriz de valoración o matriz de importancia.

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter benefactor (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones sobre distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de calificar sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir (o sea que no se sabe si es + o -).

Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I)

Este componente se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor que se evalúa, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el

impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, mediano plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y al que tardaría el factor afectado para retornar a las condiciones previas a la acción ya sea por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si tarda entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero con la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones simultáneas, es superior a la que se podría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 7. Importancia de los impactos según Conesa Fernández Vítora.

Criterios	Evaluación	Valor	Criterios	Evaluación	Valor
NATURALEZA	Impacto beneficioso	+	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	Baja	1
	Impacto perjudicial	-		Media	2
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	Puntual	1		Alta	3
	Parcial	2		Muy alta	4
	Extenso	4		Total	12
	Total	8	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1
	Critica	+4		Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz	1		Inmediato	3
	Temporal	2		Critico	+4
	Permanente	4	REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	Sin sinergismo (simple)	1		Medio plazo	2
	Sinergico2	2	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	Irreversible	4
	Muy sinergico4	4		Simple	1
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto)	Indirecto (secundario)	1	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	Acumulativo	4
	Directo	4		Irregular o aperiódico y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	Recuperable de manera inmediata	1		Periódico	2
	Recuperable a medio plazo	2	IMPORTANCIA (I)	Continuo	4
	Mitigable	4		$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
	Irrecuperable	8			

V.1.2. Valoración de los resultados

La significancia o importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50, serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Los valores de significancia o importancia aparecen en la lista descriptiva de impactos ambientales (apartado V.3.1).

V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En la Tabla a continuación presentamos las actividades que son realizadas en el proyecto:

Tabla 8. Actividades del proyecto

Actividades	
A 1	Generación de residuos domésticos
A 2	Generación de residuos y efluentes sanitarios
A 3	Actividades de sol y playa
A	Actividades de recreación

En la tabla a continuación se presentan los factores ambientales que se analizaron para determinar si son afectados por el proyecto

Tabla 9. Factores Ambientales por considerar para la identificación de impactos

Factor	Aspecto
Aire	F1 Calidad
	F2 Visibilidad
	F3 Olores
	F4 Ruido
Agua	F5 Consumo
	F6 Características fisicoquímicas del cuerpo de agua adyacente
	F7 Calidad del agua marina
Suelo	F8 Características Fisicoquímicas del suelo
Flora	F9 Flora colindante protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	F13 Reptiles
	F14 Aves
	F15 Mamíferos
	F16 Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Ecosistema marino	F17 Flora marina
	F18 Fauna marina
	F19 Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	F20 Diversidad
	F21 Ecosistema
Población	F22 Procesos Migratorios
	F23 Empleo
	F24 Consumo en General
	F25 Calidad de Vida
	F26 Comunicaciones y transporte
	F27 Equipamiento urbano
Actividades Productivas	F28 Sector primario
	F29 Sector Secundario
	F30 Sector terciario

V.3. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Conocidos las actividades del proyecto y los factores factibles de ser impactados, podemos analizar la información y deducir, en base a la bibliografía y a la información ambiental recabada, cuáles son los impactos ambientales que tienen probabilidades de ocurrir.

Conforme la metodología presentada, una vez identificados los impactos se podrá iniciar su evaluación de importancia.

A continuación, se describen los impactos posibles de ocurrir dado el desarrollo del proyecto.

Impactos por generación de residuos domésticos (A1) y por residuos y efluentes sanitarios (A2):

- 1) La acumulación de ambos tipos de residuos puede afectar la calidad del aire (F1), toda vez que se generan malos olores (F2);
- 2) Si los residuos no son depositados adecuadamente, pueden afectar la calidad del suelo (F8);

- 3) Si los residuos son dispuestos en el mar o llegan a él por acción del viento se puede afectar la calidad del agua marina (F7);
- 4) Si los residuos se acumulan en Zona Federal pueden afectar a la flora colindante al predio y que es protegida (F9) y la fauna que usa el área de paso, principalmente reptiles (F13) y aves (F14), dentro de las cuales puede haber especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (F19);
- 5) La acumulación de estos residuos puede atraer fauna nociva, afectando el sistema ecológico (F13 a F16) de los alrededores del proyecto; y
- 6) Si los residuos se acumulan en el agua por acción directa o por acción del viento, flora y fauna marinas (F17, y F18) se podrán ver afectadas puntualmente.

Impactos por actividades de sol y playa (A3)

- 7) Estas actividades estimulan los servicios de las comunidades cercanas (sean restaurantes, productores locales o mercados), toda vez que los usuarios del proyecto deben consumir alimentos e insumos básicos de higiene (F28 y F29).
- 8) El estímulo a la economía podría afectar positivamente a la calidad de vida y estimar el consumo local de más productos dada la derrama económica (F24 y F25)

Impactos por actividades de recreación (A4)

- 9) La busca por actividades de recreación fomenta servicios de deportes al aire libre (como remo en kayaks y surf) lo cual estimula la economía del municipio y el estado (F30).

En total se detectaron potenciales 26 impactos negativos y 5 positivos.

V.4. EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS

Para evaluar los impactos se midieron los parámetros descritos en la sección V.2. El resultado se presenta en la tabla a continuación:

Tabla 10. Resultado de la evaluación de impactos

Etapas	Operación			
	A1	A2	A3	A4
Actividad				
F1	-25	-26		
F7	-25	-26		
F8	-25	-27		
	-25	-27		
F13	-18	-18		
F14	-25	-27		
F16	-25	-27		
F17	-25	-27		
F18	-25	-27		
F19	-25	-27		
F24			19	19
F25			18	18
F28			21	21
F29			18	20
F30			15	19

V.4.1.Significancia de los impactos

Considerando los impactos obtenidos para el proyecto, observamos diez impactos positivos irrelevantes y 18 impactos negativos, siendo 10 irrelevantes y 8 relevantes.

CAPÍTULO VI. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Después de analizados los impactos ambientales generados por el proyecto, se evidencia la necesidad de diseñar y aplicar medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación para así atenuar o eliminar dichos impactos.

Medidas de prevención

Son aquellas medidas, que al adoptarse previenen el impacto, por lo que este es evitado en su totalidad.

Medidas de mitigación

Son acciones tendientes para disminuir la intensidad, extensión, momento, persistencia, acumulación, sinergia, periodicidad y/o efecto de un impacto ambiental, sin llegar a eliminarlo por completo.

Medidas de corrección

Son medidas correctivas aquellas que permiten revertir un impacto ambiental negativo, es decir que lo eliminan o incluso lo llevan a ser un impacto benéfico.

Medidas de compensación

Son las medidas que, si bien no atacan al impacto ambiental objetivo, compensan su efecto negativo con otro benéfico.

VI.2. LISTADO DE MEDIDAS PROPUESTAS

A continuación, se hace una relación de las medidas de mitigación para cada una de las etapas del proyecto, indicando que tipo de medida se pretende aplicar y el impacto al cual está direccionada:

Tabla 11. Medidas de mitigación propuestas

No.	Impactos	Clasificación	Medida
1	Impactos por residuos y efluentes sanitarios	Medida de prevención	Uso de baños portátiles y de basureros
			Sistema de disposición final fuera del área del proyecto
		Medida de corrección	Limpieza del área afectada

VI.2.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

Medida No. 01- Disposición de residuos fisiológicos

Los residuos fisiológicos del personal serán dispuestos en los baños portátiles ubicados en cada casa rodante.

Los efluentes son acumulados en un contenedor específico y especial para ello con ruedas para facilitar su transporte.

Este contenedor es vaciado periódicamente en un biodigestor localizado en las afueras del proyecto.

Medida No. 02- Disposición de residuos domésticos

Los residuos se dispondrán temporalmente en contenedores (basureros) con bolsas plásticas para facilitar la recolección y evitar la infiltración. Las bolsas son retiradas continuamente y llevadas al relleno municipal más cercano

Medida No. 03- Normas de comportamiento y charlas de concienciación

Quedará terminantemente prohibido arrojar cualquier tipo de desecho al área concesionada, mar o áreas aledañas terrestres.

Cada vez que se observen residuos de cualquier tipo, los ocupantes serán notificados y se les reforzará las precauciones necesarias con una charla de concienciación.

El promovente deberá estar a disposición de las autoridades para dar apoyo o cualquier otro tipo de actividad que se requiera y apunte a las medidas antes mencionadas y que estén a su alcance.

VI.2.2. Supervisión de las medidas de mitigación

Para llevar a cabo un seguimiento de las medidas propuestas en este documento, como las dictadas en el resolutivo de autorización, el promovente debe sujetarse a una supervisión ambiental.

El objeto de dicha supervisión será dar a conocer tanto al promovente como a la autoridad las medidas de mitigación eficientes e ineficientes. Acorde a esto se podrá sugerir nuevas medidas correctivas, así como dar un seguimiento para referencia de futuros proyectos sobre las medidas a adoptar.

Se recomienda la participación de un consultor externo al proyecto para que supervise imparcialmente los compromisos y condicionantes ambientales del proyecto todas las etapas del proyecto.

Para tal efecto se debe elaborar un programa de supervisión ambiental, el cual debe incluir las diferentes medidas de mitigación propuestas en este estudio; los programas de rescate, reforestación y restauración; así como los términos y condicionantes que deriven del resolutivo de autorización ambiental.

La supervisión ambiental deberá ser semestral durante la etapa de operación. Deberá incluir visitas de inspección, con bitácora de campo. Toda la información deberá ser incluida en un informe semestral para dar a conocer los resultados de las inspecciones, dando énfasis a las medidas correctivas que se requieran aplicar inmediatamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos por las medidas de prevención, mitigación corrección y compensación, el consultor estará habilitado para proponer medidas complementarias, adecuar las existentes en pro de un mejor resultado y/o eliminar aquellas que sean ineficaces y proponer nuevas en su lugar.

La supervisión ambiental tendrá como resultado un informe semestral emitido a las autoridades competentes (SEMARNAT con copia a la PROFEPA) durante toda la etapa de operación y será remplazado por un informe final en caso de finalizarse el proyecto.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL

A continuación, describimos las conclusiones referentes a la evaluación presentada en el capítulo V y las medidas propuestas del capítulo VI.

VII.1. ESCENARIOS

– Escenario sin medidas de mitigación

Sin las medidas de mitigación el proyecto presenta mayores impactos negativos que positivos. Aunque ninguno de los impactos negativos fue severo o crítico, la posibilidad de que se afecte la fauna o el ecosistema terrestre es relevante, así como son relevantes los impactos posibles al mar y a la zona colindante que contine flora amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En este escenario también existe la tendencia a la degradación del ecosistema.

También fueron irrelevantes los impactos positivos, básicamente por su baja intensidad, extensión y periodicidad.

Con el proyecto sin medida de mitigación, se esperaría también la disminución de la calidad paisajística y del potencial turístico de la zona.

– Escenario con medidas de mitigación

Con las medidas de mitigación, el proyecto anticipa las afectaciones a los ecosistemas, al mar y a la fauna. No se espera degradación ambiental a corto, mediano o largo plazo. Tampoco se afectaría la calidad paisajística de bahía Concepción, ni su potencial turístico. Considerando las especies de mangle protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en áreas aledañas, se espera que mantengan su estado de conservación como lo han hecho hasta la fecha.

Hay que recordar que el proyecto es implementado desde 1983 y en este periodo de funcionamiento se han aplicado todas las medidas de prevención y mitigación presentadas en este estudio.

VII.2. CONCLUSIÓN

El proyecto es adecuado para seguir funcionando de la misma forma que lo ha hecho. Por su bajo nivel de impacto, no se espera que su continuidad venga a impactar negativamente el medio, por lo que se recomienda su autorización en materia de la evaluación del impacto ambiental.

Anexo fotográfico

Compendio de imágenes

A1. Panorámicas del proyecto, desde posición oeste.

A2. Vista de la infraestructura del proyecto

A3. Imágenes de Zona Federal Marítimo Terrestre

A4. Panorámicas del área del proyecto, aledaña y condiciones de suelo (limpieza)

A1. Panorámicas del proyecto, desde posición oeste.





A2. Vista de la infraestructura del proyecto























A3. Imágenes de Zona Federal Marítimo Terrestre



A4. Panorámicas del área del proyecto, aledaña y condiciones de suelo (limpieza)





