



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



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

III. Identificación: 03/MP-0005/07/21 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

III. Tipo de clasificación: Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.

III. Fundamento legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

III. Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN

DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE



III. Fecha y número del acta de sesión: ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf

4



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Edificio "Ing. Víctor Alfredo Bermúdez Almada", Melchor Ocampo No. 1045, Col. Centro,
C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur. Tel: 612) 12 3 93 00 <https://www.gob.mx/semarnat>

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1 Proyecto.	4
I.2 Promovente.	5
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	6
II.1 Información general del proyecto.	7
II.2 Características particulares del proyecto.	10
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	26
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	56
IV.1 Delimitación del área de influencia.	56
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.	56
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	58
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	188
V.4 Conclusiones.	203
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.	204
VI.1. Descripción de medidas de mitigación o correctivas.	204
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.	210
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).	214
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	215
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	215
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	215
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	219
VII.4. Pronóstico ambiental.	221
VII.5. Evaluación de alternativas.	221
VII.6 Conclusiones.	222
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	223
VIII.1 Presentación de la información.	223
VIII.1.1 Cartografía.	223
VIII.1.2 Fotografías.	223

LISTA DE FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFÍAS.

Fig. 1 Localización del proyecto.....	4
Fig. 2 Microlocalización del predio.....	7
Fig. 3 Dosificación de superficies.	12
Fig. 4 POEGT.....	26
Fig. 5 Áreas de Importancia Ecológica.	30
Fig. 6 Programa de Desarrollo Urbano.	38
Fig. 7 Sistema Ambiental y Área de Influencia.	57
Fig. 8 Tipos de climas.	59
Fig. 9 Temperatura media anual.	60
Fig. 9 Precipitación media anual.	61
Fig. 10 Trayectoria de ciclones.	63
Fig. 11 Geología.	70
Fig. 12 Geomorfología.....	101
Fig. 13 Tipos de suelo.	103
Fig. 14 Hidrología superficial.....	104
Fig. 15 Hidrología subterránea.	106
Fig. 16 Tipos de vegetación.	137
Fig. 18 Condiciones actuales del predio.	187
Fig. 19 <i>Diagrama causal</i>	216
Tabla 1 Cuadro de construcción del predio	8
Tabla 2. Características Barra de Malva- Cabo Falso.....	34
Tabla 3. Características de la UTE 3512	50
Tabla 4. Políticas Territoriales.....	51
Tabla 5.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.....	53
Tabla 6. Unidades geológicas del sistema ambiental.....	67
Tabla 7. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005.	76
Tabla 8. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.....	98
Tabla 9.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.	119
Tabla 10.- Composición de la vegetación en el Sistema Ambiental.....	121

Tabla 11.- Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el Sistema Ambiental	124
Tabla 12.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el Sistema Ambiental	126
Tabla 13.- Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en la cuenca hidrológico-forestal.	128
Tabla 14.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.	131
Tabla 15.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.	133
Tabla 16.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.	135
Tabla 17. Listado de aves que fueron identificadas para el sistema ambiental	150
Tabla 18. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental ...	152
Tabla 19. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.	154
Tabla 20. Índices de diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el sistema ambiental	156
Tabla 21. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	159
Tabla 22. Índices de diversidad y similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio.....	160
Tabla 23. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales que pueden ser encontradas en el área de estudio.	165
Tabla 24. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.....	167
Tabla 25 Evaluación de los hábitats en el área del proyecto.	186
Tabla 26.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantacion del proyecto	192
Tabla 27.- Resumen de los impactos identificados por ambientes	193
Tabla 28.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales.....	193

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S."

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El predio se encuentra en el Terreno baldío Fracción de la parcela 43 Z1P1/3 ubicado en calle de Acceso, del Ejido "El Pescadero" al lote con Clave Catastral 1-03-150-0043 con una superficie de 4436.787 m², en la localidad de Pescadero, Municipio de La Paz, B.C.S., con coordenadas UTM según se especifica en el cuadro de construcción siguiente, así como en plano de localización anexo.

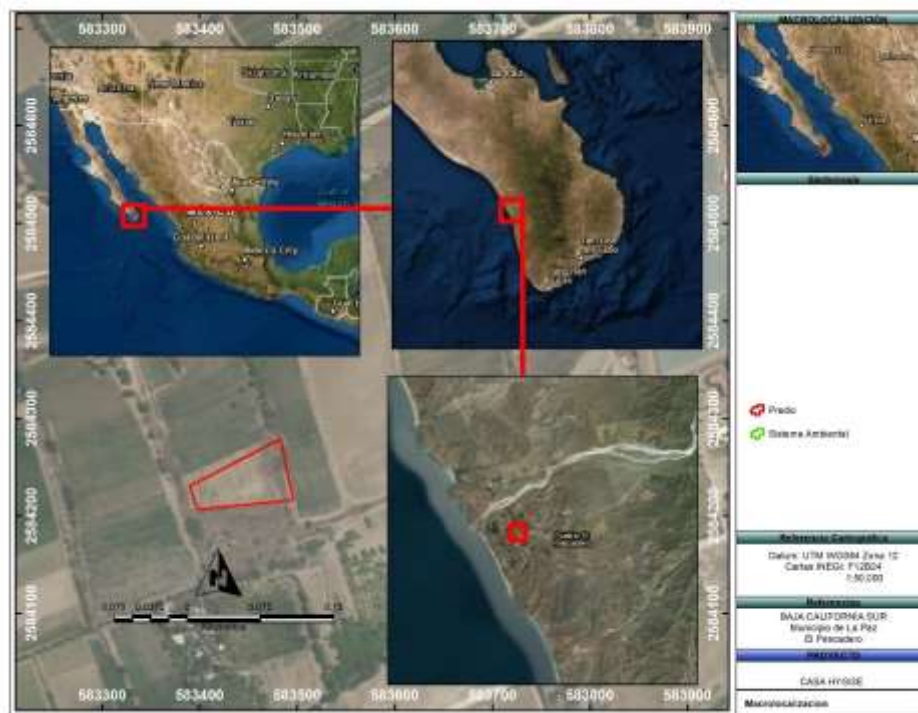


Fig. 1 Localización del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Por la naturaleza del proyecto se considera vida útil Indefinida.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Contrato de compraventa tipo Escritura No. 105503, Volumen 1853 de fecha 10 de mayo de 2018

Que el predio presenta Clave Catastral 1-03-150-0043 con una superficie de 4436.787 m².

Presenta AUTORIZACION DE USO DE SUELO PARA CASAS HUERTA CON ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, BAJO REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO, mediante OFICIO DPYRU/DPU/143/2020 de fecha 25 de marzo del 2020.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

LA CASA HYGGE, S. DE R.L. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

CHY210427HN6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

LUIS FEDERICO MARTINEZ ARCHDALE

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consistirá en una obra nueva de tipo Alojamiento tipo Bungalows a desarrollar dentro de un predio de superficie total de 4436.787 m² o 4.436787 hectáreas. El principal atractivo del proyecto es la inclusión de áreas de diversión. Además de la cercanía con la zona de playa que permitirá el esparcimiento de los residentes.

Actualmente el predio se utilizaba como área de cultivo del propietario anterior y será modificado en sus partes exteriores por la edificación de Bungalows, alberca y Asoleadero, casa de juegos para los huéspedes y una casa principal para el propietario.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

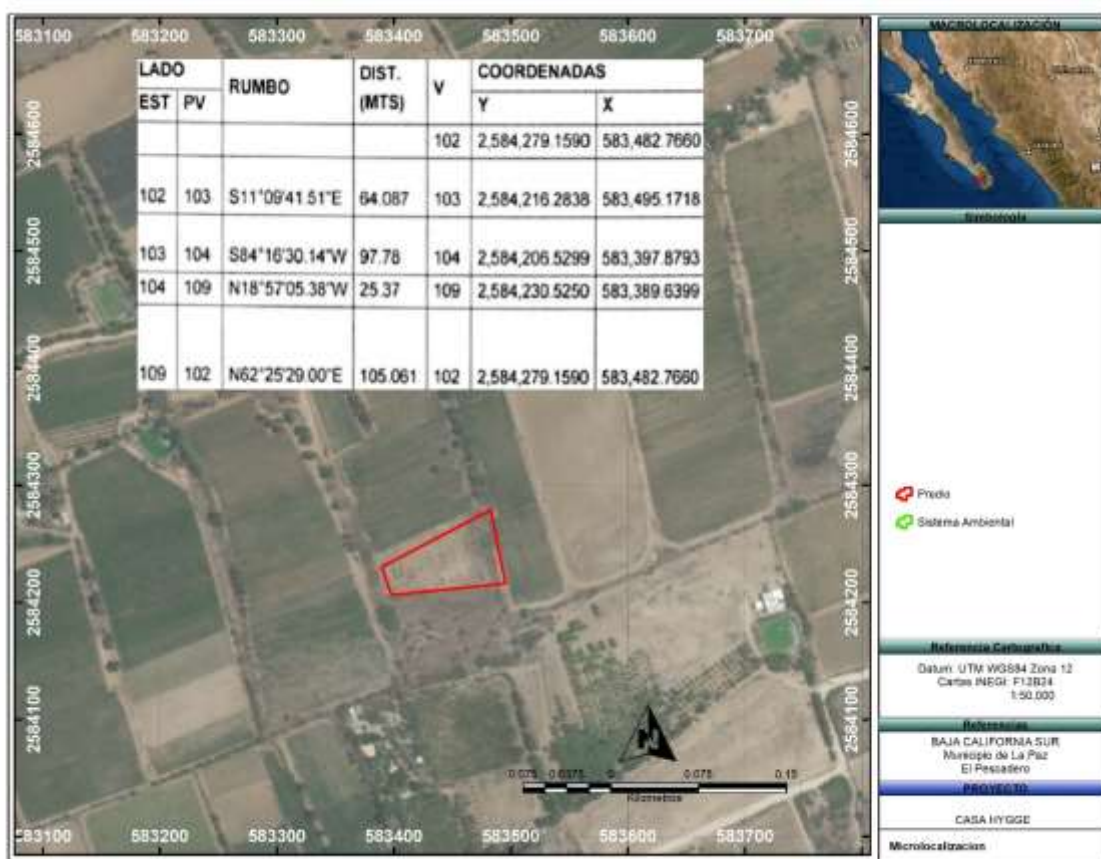


Fig. 2 Microlocalización del predio.

Tabla 1 Cuadro de construcción del predio

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
	Y	X
102	2584279.1590	583482.7660
103	2584216.2838	583495.1718
104	2584206.5299	583397.8793
109	2584230.5250	583389.6399
102	2584279.1590	583482.7660
SUPERFICIE = 4436.787 m²		

La superficie requerida por el Promovente es de 4436.787 m², de acuerdo a la acreditación de la propiedad y plano.

Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto.

Vía de acceso al sitio del proyecto, a través de carretera Transpeninsular Todos Santo-Los Cabos, tomando camino de terracería en dirección al Este recorriendo una distancia de 2 kilómetros hasta llegar al predio.

II.1.3 Inversión requerida.

\$10'000,000.00 (Diez millones de pesos 00/100 M.N.)

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El Promovente, en su compromiso con el ambiente, y dando cumplimiento a la autoridad competente (Municipal) para ejercer sus atribuciones en materia ambiental, asume dicho compromiso presentando un Estudio de Caracterización de Vegetación, para la Limpieza, Despalme, Saneamiento y Derribo de Vegetación de una superficie de 4436.787 m²., del predio identificado con Clave Catastral 1-03-150-0043, ubicado en Calle Acceso al Ejido El Pescadero, Subdelegación El Pescadero, Delegación Todos Santos, Municipio de La Paz, Baja California Sur, dicha solicitud basado en lo siguiente:

La vegetación natural es el resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo; refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos.

Los Estudios de Caracterización de Vegetación dependen de varios factores importantes, según sea el propósito que se necesita estudiar para los distintos atributos; la descripción de la fisonomía y estructura de la vegetación en general no requiere de la identificación de todas las especies ni del diseño de muestreos demasiado complicados.

Un Estudio de Caracterización de Vegetación aleatorio y simple, nos permite conocer rápidamente el tipo de comunidad, formaciones vegetales y estratos que se asiente en un determinado lugar. Todo ello utilizando categorías descriptivas que permitan caracterizarla con mayor o menor detalle y que contemplen alguna forma de representatividad simbólica, entre las características utilizadas están: abundancia, densidad, forma de vida, estratificación, entre otras. La identificación florística es importante para establecer si alguna de las especies presentes en el área de estudio se encuentra en alguna categoría de conservación que requiere especial atención.

Previo a la implementación de un proyecto que modifique parcial o enteramente las condiciones naturales de una comunidad vegetal, se deberá realizar un Estudio de Caracterización de Vegetación el cual nos indicará el grado de afectación posible que causaran las actividades a implementar, y a su vez será el indicador de las posibles medidas de mitigación que se pueden implementar para evitar, atenuar y/o remediar los impactos que se vayan a generar.

Por lo anterior, este documento se presentan medidas de mitigación y prevención de impacto ambiental, lo que da cumplimiento a las a) Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; y, b) Ordenamientos Técnicos y Jurídicos aplicables para la ejecución del proyecto.

Las actividades relacionadas con la remoción o eliminación de la cubierta vegetal de un terreno No Forestal, son una de las acciones que más afectan las condiciones normales de un ecosistema; esto se ve reflejado en el desarrollo que en general se presenta en nuestro estado, teniéndose en la actualidad una dinámica muy creciente que supera las expectativas actuales, y que consecuentemente genera una demanda de espacios para la construcción de casa habitación principalmente.

Ante las actividades de remoción de vegetación natural de terrenos No Forestales, surge la necesidad de aplicar medidas alternativas que permitan en un corto, mediano o largo plazo recuperar, compensar o al menos amortiguar el proceso de deterioro del suelo y su vegetación silvestre y consecuentemente la fauna silvestre, efecto que presenta repercusiones en el aspecto ambiental y socioeconómico.

En este sentido y dando congruencia a las políticas, criterios y requerimientos y atribuciones de competencia de la autoridad municipal en materia ambiental forestal siendo esta la única competente, para autorizar la Limpieza, Despalme, Saneamiento y Derribo de Vegetación de predios urbanos con terrenos No Forestales, de acuerdo a Artículo 7, Fracción LXXI, 13 Fracción II, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, publicado el 30 de noviembre del 2011 en el Diario Oficial de la Federación, se ha elaborado el presente Estudio de Caracterización de Vegetación del mencionado proyecto, con el propósito de que sea validado por la Dirección de Ecología, Educación y Gestión Ambiental del H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur. En apego a sus atribuciones de carácter Municipal, debiendo el Promovente implementar el dictamen que emita la autoridad en consecuencias las actividades programadas a ejecutar.

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto que será desplantado en la superficie total del predio tendrá 16 elementos distribuidos en sus diferentes áreas. La siguiente dosificación de superficies y usos de suelo se presentan de manera genérica y pueden variar a la hora del diseño de detalle para cada elemento, sin embargo, no se edificará algún otro fuera de los límites del predio.

La siguiente tabla muestra la dosificación de superficies que ocuparán los elementos del proyecto.

En la siguiente tabla se describen conceptos y superficies.

NÚM. OBRA	CONCEPTO	SUPERFICIE	PORCENTAJE (%)	USOS/DESCRIPCIÓN
1	13 BUNGALOWS	533	12.01	HABITACIONAL
2	CASA PRINCIPAL	227.27	5.12	HABITACIONAL
3	CASA DE JUEGOS	55.40	1.24	ENTRETENIMIENTO
4	ALBERCA	14.84	0.33	ENTRETENIMIENTO
5	ESTACIONAMIENTOS	220.40	4.98	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
6	ACCESOS	350.72	7.91	ACCESOS PEATONALES
7	JARDINES	3035.15	68.41	PAISAJISMO
8				
	TOTAL	4436.78	100.000	

Las características cuantitativas de las obras del Proyecto en la siguiente tabla:

CONCEPTO	SUPERFICIE m2	SUPERFICIE DE DESPLANTE m2 (Construcción en planta baja)	NIVELES DE CONSTRUCCIÓN	NÚMERO DE VIVIENDAS / HABITACIONES / LOCALES
13 BUNGALOWS	533	41	1	13
CASA PRINCIPAL	227.27	116.75	2	1
CASA DE JUEGOS	55.40	55.40	1	1
ALBERCA	14.84	14.84	1	1
ESTACIONAMIENTOS	220.40	0	0	13
ACCESOS	350.72	0	0	0
JARDINES	3035.15	0	0	0
	4436.787	0		

Las características de cada uno de los elementos del Proyecto, señalados en la tabla anterior, cumplen con el coeficiente de ocupación de suelo y al coeficiente de uso de suelo previsto para el uso Casas Huerta, de conformidad con el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero y Las Playitas (PSDUTPLP). Como se puede apreciar en la siguiente tabla:

CONCEPTO	SUPERFICIE m2	(%)	USOS/DESCRIPCIÓN	COS	VALOR M2	CUS	VALOR M2
13 BUNGALOWS	533	12.01	HABITACIONAL	0.12	533	0.120	533
CASA PRINCIPAL	227.27	5.12	HABITACIONAL	0.05	227.27	0.051	227.27
CASA DE JUEGOS	55.4	1.24	ENTRETENIMIENTO	0.01	55.4	0.012	55.4
ALBERCA	14.84	0.33	ENTRETENIMIENTO			0.003	14.84
ESTACIONAMIENTOS	220.9	4.98	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR			0.050	220.9
ACCESOS	350.72	7.91	ACCESOS PEATONALES				
JARDINES	3035.15	68.41	PAISAJISMO				
	4437.28	100		0.18		0.24	
COEFICIENTES DE ACUERDO AL PROGRAMA SUBREGIONAL				0.17		0.25	

La siguiente figura muestra la distribución espacial de los elementos que componen el proyecto con base en la autorización del plan maestro de usos de suelo emitido por la autoridad municipal.

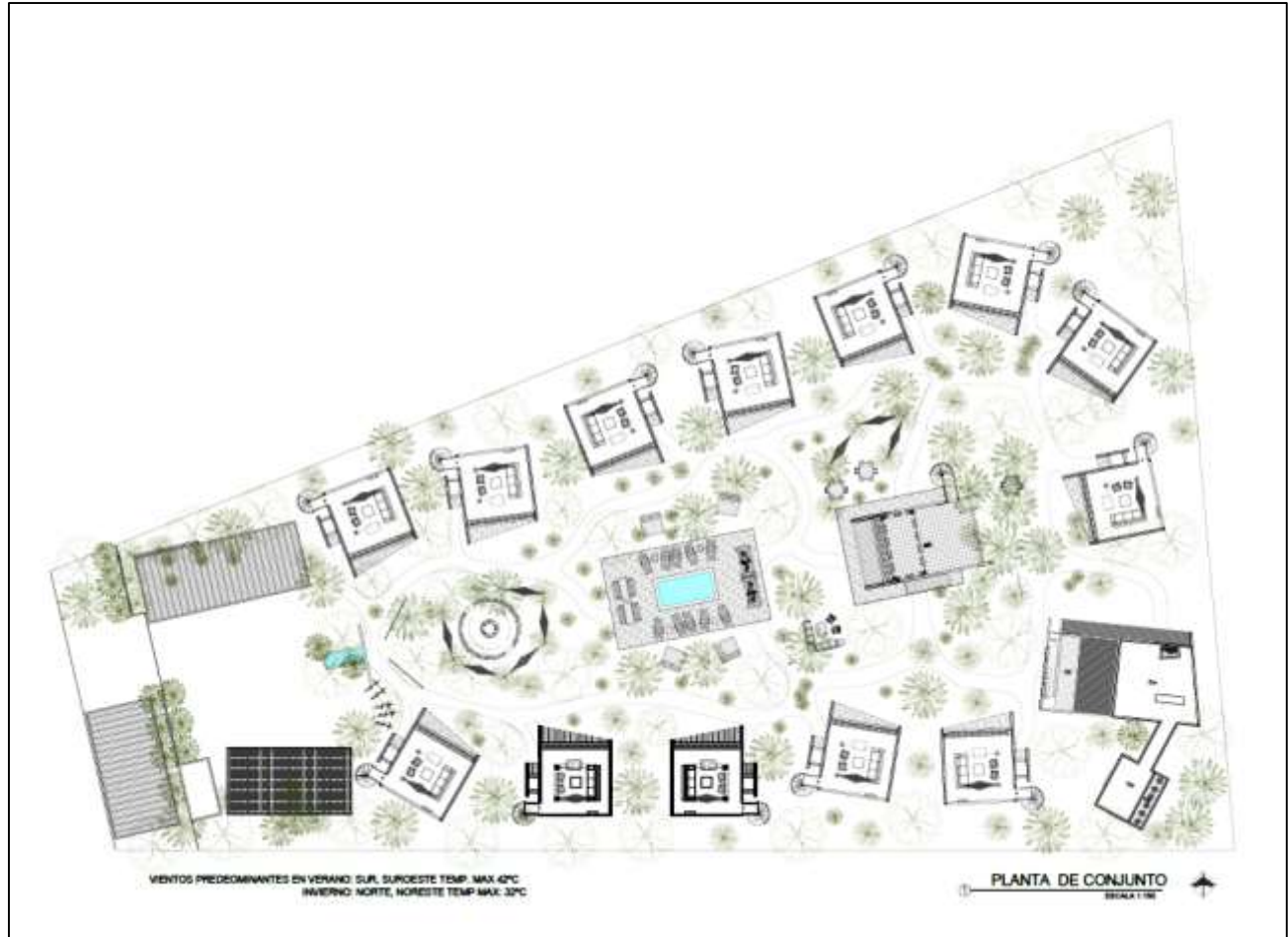


Fig. 3 Dosificación de superficies.

Se contará con todos los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas residuales, cisterna y estacionamientos.

II.2.1 Programa de trabajo.

El plazo de ejecución. Aunque se están programando 5 años para la ejecución del proyecto, se considera entendible que siempre existen imponderables, ya sea económicos, burocráticos, laborales y hasta personales, por lo que la vigencia de la autorización se propone sea de **20 años lo que tendrá de vida útil del proyecto** para la ejecución del proyecto, aunque las actividades se calendaricen como se señala a continuación:

No.	ACTIVIDAD	AÑOS						
		1	2	3	4	5	10	20
1	Preparación del sitio-							
2	Construcción							
	Estacionamiento							
	Accesos							
	Cisterna (Rotoplas enterrado)							
	Biodigestor (enterrado)							
	Paneles solares							
3	Vigilancia Ambiental							
4	Operación y Mantenimiento							

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.

1. Preliminares, estudios y proyectos.

En cuanto a estudios relacionados al proyecto se tienen los de: mecánica de suelos, proyectos de terracerías y obras de drenaje, replanteos, levantamiento topográfico, estudios ambientales.

II.3.2 Preparación del sitio.

En esta etapa las actividades principales son: desmonte, despalme y compensación de terracerías. El desmonte consiste en el retiro de árboles y vegetación en general de las áreas que serán requeridas y afectadas por la construcción del proyecto, cuidando de no dañar la vegetación fuera del área autorizada.

Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al sitio que las autoridades municipales hayan dispuesto para este fin.

Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el desmonte, para lo cual se utilizará maquinaria pesada y camiones de volteo. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico, incluida la vegetación natural, fase que se denomina desmonte cuando se refiere a árboles y arbustos, y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno, incluidos los matorrales y hierbas.

El despalme es la actividad en la que se retira la materia orgánica o el suelo existente que queda después del desmonte; la finalidad de esta actividad es encontrar material inorgánico para desplantar las terracerías o realizar los cortes necesarios

II.3.3 Etapa de Construcción.

Considerando que el tráfico vehicular podrá ser controlado e incluso administrado de forma adecuada, la empresa promotora pretende utilizar los materiales adecuados incluyendo maderas o empedrados e incluso tramos asfaltados, para su realización se llevarán a cabo las actividades siguientes:

- a) Se realizará el trazo de los diferentes niveles de terreno.
- b) Se hará corte y terraplén de los niveles de forma terraceda con maquinaria pesada hasta alcanzar el nivel proyectado, acarreando el material en el interior del terreno.
- c) Se tratará la superficie de la terracería escarificando e incorporando humedad para compactarlo al 90% proctor.
- d) Se construirá la base o plantilla de fundación con material del mismo sitio y aloctono (tierra roja), incorporando humedad homogenizándola con motoconformadora y compactándolo al 100% proctor hasta lograr una base de 20 cm de espesor.
- e) Aplicación de riegos con agua para favorecer la compactación y reducir la emisión de polvos.
- f) La nivelación en forma de terrazas deberá de contemplar la movilidad de la maquinaria y los colaboradores.

Andadores

Para el caso de andadores y áreas recreativas:

- a) Siguiendo el trazo ya hecho para los andadores, se procederá a limpiar la zona.
- b) Se realizará la compactación del suelo usando equipo portátil hasta alcanzar 90% proctor.
- c) Se utilizará el mismo suelo compactado.

Cimentación

La cimentación consiste en la instalación y construcción de una estructura de concreto armado colada monolíticamente con concreto $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y armados de varilla de $3/8"$ sobre una plantilla de concreto pobre de $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Muros y estructura

Consiste en el levantamiento de muros de bloque de concreto de $0.20 \times 0.20 \times 0.40 \text{ m}$ y amarrados con castillos de concreto armado de $0.20 \times 0.20 \text{ m}$ y traveses de concreto armado de $0.30 \times 0.20 \text{ m}$.

Cubierta

Todas las obras civiles serán elaboradas a partir de cimentaciones de concreto, muros de bloque, losas de concreto aligerado que, dependiendo de los claros y las cargas requeridas para cada caso, diseñara el tipo de armado y resistencia de concreto, pero es posible afirmar que en su mayoría serán reforzadas con varilla de $1/2"$ y concreto $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Acabados

Los acabados consistirán en el emplastado interior y exterior de los muros de la edificación, el aplanado será con cemento-arena 1:4. Como recubrimiento final se colocará pintura vinílica en exterior e interior.

Los acabados en muros exteriores se harán con mortero cemento-arena fina, marcos de ventanas y puertas con cantera natural, así como repisones y remate de pretilas. Losas inclinadas con teja de barro natural, losas planas con acabado impermeabilizante elastomérico blanco y se permitirán pérgolas de madera en terrazas exteriores. Se requerirá herramienta menor.

Instalación y conexión a las redes de servicios públicos.

Todas las instalaciones serán subterráneas por lo que se procederá de la siguiente manera:

- a) Trazo de las redes en el suelo.
- b) Excavación de zanjas con retroexcavadora a diferentes profundidades de 1 a 2 m.
- c) Compactación del fondo de la zanja utilizando un compactador portátil a gasolina.
- d) Instalación de tubos dentro de las zanjas preparadas.
- e) Construcción de pozos de visita con una profundidad máxima de 2.5 m.
- f) Relleno de zanjas y compactado hasta el nivel del terraplén.

Drenaje

Se requerirá la excavación de las zanjas que albergarán la tubería de conducción de drenaje de PVC de 4" con auxilio de una retroexcavadora y compactadora. Cada nivel contará con un registro conectado a la red de drenaje. Esta se conectará al sistema de recolección de aguas residuales para su conducción hacia los biodigestores.

Descripción del sistema de aguas residuales: El proyecto empleará un sistema de tratamiento de aguas residuales aeróbico como "BioAqua O Biodigestor" o similar. El efluente tratado será devuelto a través de un extenso sistema de riego para regar el paisajismo del proyecto.

El concepto incluye principios sostenibles como capturar, tratar y reciclar todas las aguas negras y grises para el proyecto y usar el agua tratada como parte de la estrategia de riego.

El sistema de red sanitaria del proyecto consta de un ramaleo de colector principal ubicado perimetralmente debajo de la vialidad, recolectando las descargas de cada una de las viviendas y servicios y llevándolas hacia la planta de tratamiento que estará ubicada en la parte baja del terreno y de fácil acceso. Su ubicación obedece convenientemente a la pendiente natural que tiene el terreno, y su proximidad con el acceso para un mantenimiento fácil.

El agua tratada por la planta se almacenará en un depósito de agua y se bombeará hacia las áreas destinadas de jardín.

Agua potable.

El proyecto considera conectarse a través de una red de 152 mm (6") de diámetro de la cual se desprenderá una línea de tuberías de polietileno de alta densidad termo fusionada de 76 mm (3") de diámetro con instalación subterránea según el perfil del suelo. De esta línea se derivarán concentradores de medidores que agruparán la toma domiciliaria para cada bungalow y casa principal.

La red del proyecto se propone de tubería de PAD cumpliendo con la norma ASTM-1248 TIPO III grado p-34, la Norma Oficial Mexicana NMX-E-18 PE 3456 de 101.6 mm (4") y también con las normas ASTM D-3350 y la norma AWWA C-906.

En la Etapa de Operación se abastecerá con pipas de empresas locales y almacenadas en 5 Cisternas tipo Rotoplas con 5,000 litros cada una, que se rellenaran 1 vez al mes para dar un total de 25,000 litros/mensuales.

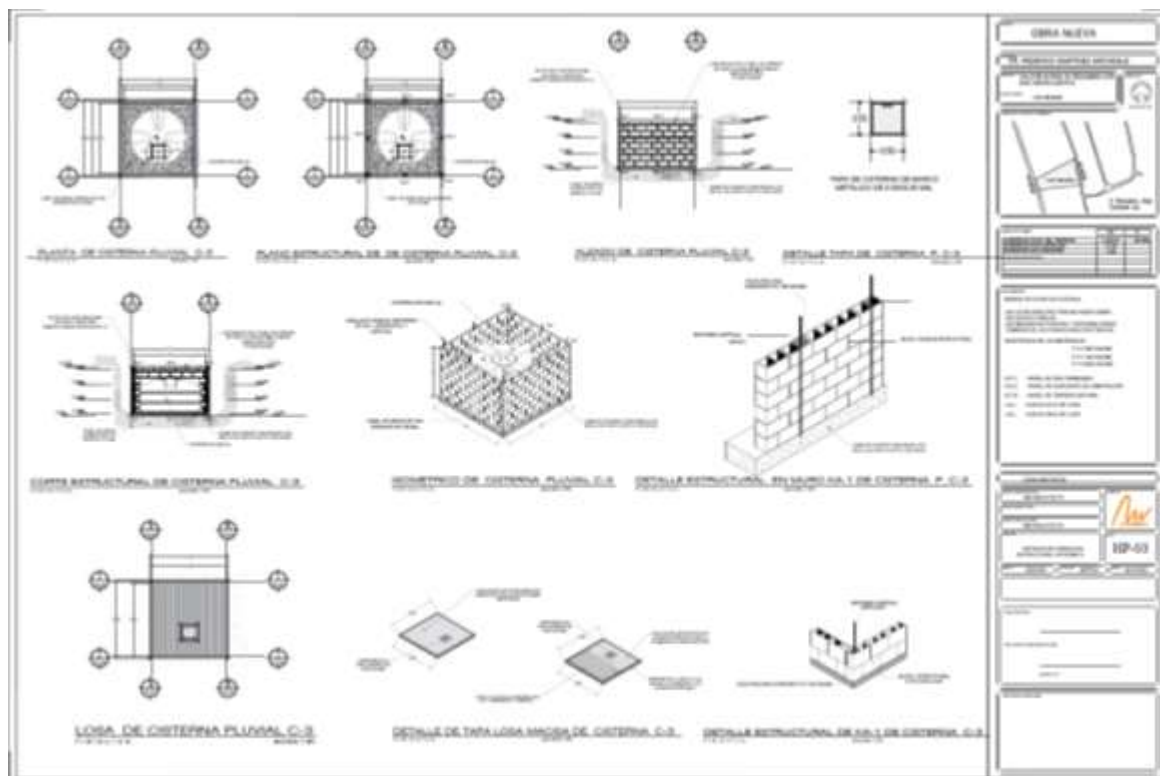
EL PROMOVENTE ADEMAS PRETENDE APROVECHAR EL AGUA DE LLUVIA (PLUVIAL) MEDIANTE EL SIGUIENTE SISTEMA:

SE INTALARA UNA CISTERNA TIPO ROTOPLAS

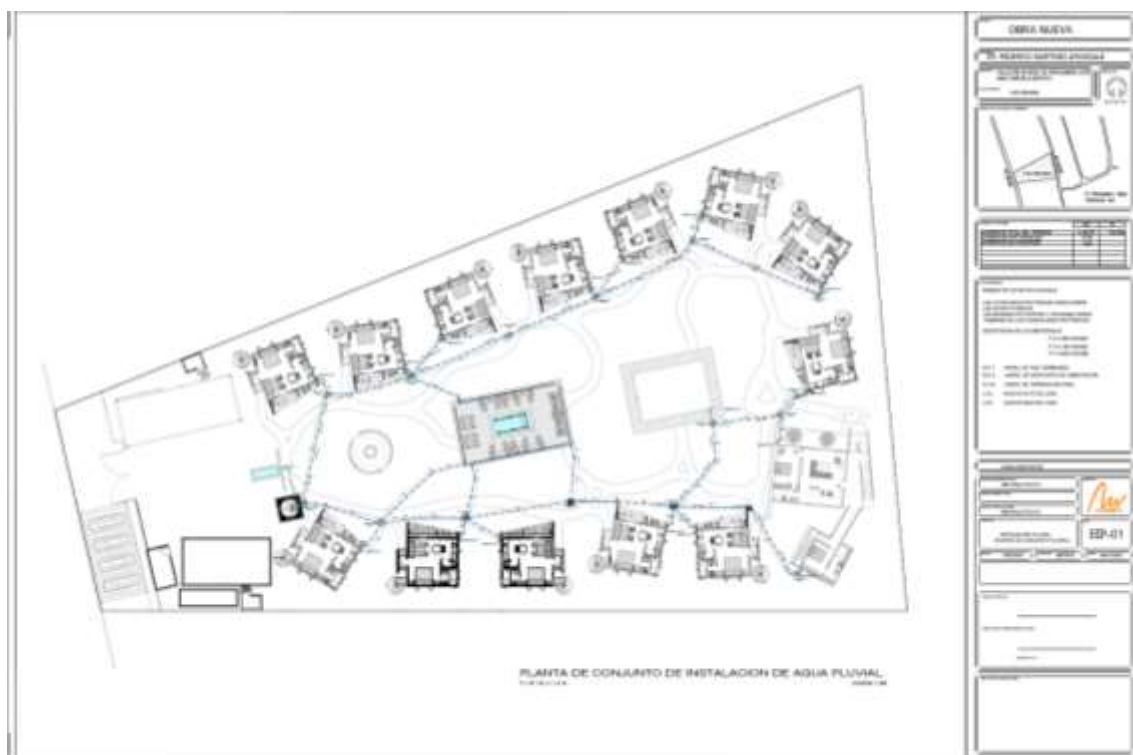
Fabricada con polietileno de alta densidad 100% virgen, que cumple con la norma FDA (Food and Drug Administration de los EE.UU) - grado alimenticio.

Ideal para almacenar agua, posee exclusiva capa interior antibacterial AB, la cual reduce la reproducción de microorganismos (algas y bacterias).

EN LA SIGUIENTE IMAGEN SE APRECIA EL ADEMADO EN DONDE VA A INSTALLARSE LA CISTERNA.



EN LA IMAGEN SE PUEDE VER LA PLANTA DE CONJUNTO DE LA INSTALACION DE AGUA PLUVIA.



Instalaciones

Para las instalaciones sólo se requiere de herramienta menor y consisten en:

- a) **Instalación hidráulica:** instalación de agua fría se realiza con tubería de PVC de ½ y ¾", la de agua caliente con tubería de cobre de ½" tipo M.
- b) **Instalación sanitaria:** para el ramaleo se utiliza tubería PVC de 2" y 4", la cual se conectará a la red de drenaje y alcantarillado del proyecto hacia los biodigestores.
- c) **Instalación eléctrica:** para el ramaleo se utiliza tubería negra de ABS de ½" y cable de cobre AWG calibre #16.

Se incorporará componentes y paneles solares conectados a la red en cada una de los componentes del proyecto.

EXISTE POSTERIA DE LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, POR LO QUE SOLICITARA EL SERVICIO A ESA COMISION EN SU MOMENTO.

El suministro eléctrico será a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Se obtuvieron las factibilidades de servicio y será suministrado a través de sus líneas existentes en la vialidad de la propiedad. Se concentrará un módulo de medidores convenientemente de acceso para su lectura y distribución. Cada unidad contará con su medidor independiente.

Además de dicho suministro, las unidades habitacionales contarán con la opción de paneles solares conectados a la red, para reducir el consumo eléctrico a la vez que se minimiza la capacidad se suministró.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

Las actividades del mantenimiento se pueden dividir de manera general en: revisión y mantenimiento de las estructuras civiles, reparaciones, limpieza y revisión y reparación de las redes sanitarias y eléctricas.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento, que se aplica al sistema de instalaciones hidráulicas, gas y eléctricas, busca anticiparse a la falla y evitar reparaciones urgentes que ocasionan pérdidas económicas y operativas al establecimiento, así como molestias al huésped.

Generalmente se programan cuatro tipos de acciones: inspección, servicio, corrección y reparación.

1- Inspección: debe efectuarse de la siguiente forma:

- a) Ocular: se detectan las fallas que se encuentran a la vista: corrosión, desgaste, etc.
- b) Sensible al olfato: en este caso, pueden percibirse fugas de gas, elementos a punto de quemarse.
- c) Sensibles al tacto: se advierten vibraciones, humedades, temperaturas, etc.

2- Servicio: es el conjunto de acciones periódicas programadas para que el sistema funcione correctamente. Los servicios más comunes que requieren tareas de mantenimiento son ascensores, limpieza de tanques, equipos informáticos y tecnológicos, etc.

3- Corrección y reparación: es el conjunto de acciones implementadas ante desperfectos, desgastes por paso del tiempo y emergencias para que el sistema funcione correctamente.

Se debe implementar un Plan de Mantenimiento preventivo que incluye los siguientes puntos:

- a) Especificar detalladamente a qué área del edificio e instalaciones se proporcionará servicio de mantenimiento, para lo cual es necesario detallar e identificar los equipos involucrados.
- b) Contar con datos acerca de la operación de mantenimiento requerida, partes componentes y exigencias de cada equipo.
- c) Disponer de manuales de revisión que incluyan: métodos, rutas, herramientas e instrumentos necesarios.

Métodos. Dentro del programa de mantenimiento se debe establecer métodos de trabajo basados en la revisión y el control; por ejemplo, las instalaciones electromecánicas (ascensores, equipos de cocina, filtros de aire, etc.) y de la obra civil (cerrajería, reparaciones de pisos, pintura en paredes, etc.)

Rutas. Se denomina ruta al recorrido de áreas de trabajo con el fin de detectar desperfectos en alguna de éstas y en el caso de hallarlos, aplicar los trabajos de reparación correspondientes.

Herramientas e instrumentos necesarios. Además de disponer del material y del personal idóneo para realizar las reparaciones, es imprescindible contar con Fichas técnicas en donde se especifiquen los desperfectos, las tareas realizadas, etc. y herramientas que permitan realizar las operaciones específicas.

Mantenimiento correctivo.

Consiste en el conjunto de actividades destinadas a corregir desperfectos o fallas en el momento en que se presentan.

Es recomendable utilizarlo lo menos posible, pues resulta generalmente más caro que el mantenimiento preventivo, ya que las reparaciones son regularmente más onerosas, consumen más tiempo y además, podrían ocasionar molestias al huésped.

Relacionar todo aquello (instalaciones, edificios) que ha de estar bajo la vigilancia y control de mantenimiento. Determinar sobre qué elementos concretos debemos aplicar las revisiones y la periodicidad de las mismas.

Se debe disponer de la información técnica adecuada que permita determinar los recursos humanos (propios o ajenos) y recursos técnicos necesarios en cada caso para poder aplicar el plan previsto.

Es importante que sea posible evaluar los resultados a largo plazo, o sea, que habrá que tener un archivo histórico de las medidas tomadas y las incidencias acaecidas.

Desde el mismo instante en que se compra una máquina o se amplía un local, el mantenimiento debe estar presente y debería ser consultado en el momento de la compra y/o nueva instalación para que en función de su experiencia y forma de trabajar indique qué materiales son los más aconsejables o soluciones técnicas más adecuadas con el fin de reducir recambios y simplificar su labor.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene considerada esta etapa.

II.2.6 Utilización de explosivos.

No serán requeridos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

A continuación, se mencionan los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio construcción y operación, los cuales se pueden considerar similares para dichas etapas. La disposición final se hará donde lo indiquen las autoridades municipales.

Residuos sólidos.

El primer tipo de residuos que se van a generar serán los residuos vegetales producto del derribo de árboles y despalle. Una parte del material vegetal desmontado se utilizará en áreas verdes, todos los restos vegetales excedentes serán triturados, se dispondrán en el relleno sanitario más cercano.

Los residuos sólidos domésticos serán dispuestos periódicamente en el relleno sanitario más cercano.

Otro tipo de residuo serán los escombros producto de los cortes, que se utilizarán para la construcción de terraplenes.

Entre los Residuos Sólidos Industriales y Domésticos No Tóxicos, que se generarán como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de fierro y aluminio, vidrio, residuos orgánicos, etc.

Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros rotulados y con tapa en los patios de maquinaria y talleres, y se dispondrán semanalmente en algún basurero municipal autorizado. Se considera un factor de generación de basura de 1.50 kg/persona/día.

En cuanto a Residuos Sólidos Peligrosos, se prevé la generación de: latas o recipientes de plástico (con residuos de pintura, solventes, aceites o lubricantes, anticongelantes, etc.); papel, cartón, estopas y plásticos impregnados con grasas y aceites; filtros para aire, aceite o combustible de las máquinas; baterías para linternas o aparatos eléctricos, etc. Estos residuos se consideran como peligrosos de acuerdo con: el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las normas NOM-052-SEMARNAT-2006 y NOM-053-SEMARNAT-1993.

Estos Residuos también se almacenarán temporalmente en los patios de maquinaria y talleres de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA antes mencionado, así como a las normas NOM-003-SCT-2000 y NOM-011-SCT2-2003, en donde se acumularán durante un periodo de 1 mes para que

posteriormente una empresa autorizada por la SEMARNAT se encargue de la recolección y disposición definitiva de dichos materiales.

En cualquier caso, la generación de residuos peligrosos será mínima; se estima que podrá ser entre 30 y 40 kg/mes. Estos residuos serán de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y el agua; además, con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Residuos líquidos.

La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano; ésta tiene 3 componentes: la utilizada para beber que debe ser potable (3 litros/día/humano), la requerida para la higiene y la que se genera como producto de los desechos orgánicos.

Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda. Respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios portátiles, y la empresa que rente el servicio, al dar el mantenimiento a dichos sanitarios se llevará los residuos correspondientes.

En cuanto a los residuos industriales líquidos, para proteger el suelo por derrames accidentales de combustibles y aceites, en los talleres se prevé la construcción de planchas de concreto. En las reparaciones y mantenimiento de maquinaria se van a recoger los aceites usados en charolas que serán vaciadas en tambos de 200 litros, que serán almacenados temporalmente hasta que se acumule una cantidad suficiente que una compañía autorizada y contratada para la recolección, tratamiento y disposición de residuos peligrosos se los lleve.

Generación, manejo y disposición de las emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción se van a generar polvos durante casi todas las actividades, los cuales son dispersados por el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, deben aplicarse riegos sobre las superficies laborables y áreas de excavación o movimiento de tierras. También van a producir emisiones a la atmósfera por parte de los automotores y máquinas.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

La empresa promovente cuenta con la infraestructura y recursos suficientes para llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos. En caso de subcontratar alguno de los servicios, obras o actividades, hará saber a la empresa contratista la necesidad y obligatoriedad de aplicar buenas prácticas ambientales en todas las áreas de trabajo durante el tiempo que dure la realización del proyecto.

La empresa promovente establecería un convenio de colaboración con las autoridades municipales o bien con la empresa encargada del relleno sanitario para que, en vehículos propios de la empresa, facilitaran el acceso de sus inmuebles y disponer los residuos resultantes en ese lugar.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Con base en la información disponible de este instrumento, publicado el 7 de septiembre de 2012 a través del Diario Oficial de la Federación en su versión abreviada, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 4 de la REGIÓN ECOLÓGICA: 2.32 Llanos de Magdalena.



Fig. 4 POEGT.

Bajo la perspectiva anterior y considerando que dicha UAB-4 se le asignó un estado para ese año de elaboración de: *Estable a Medianamente estable*, se le asignaron estrategias para promover la política ambiental de: *Preservación y Protección*.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
2.32	4	LLANOS DE LA MAGDALENA	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	MINERÍA Y TURISMO	FORESTAL	CFE, SCT	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN	BAJA	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44

Las estrategias asignadas a la **UAB-4** están agrupadas en tres grupos. El grupo I es el de mayor vinculación tiene con la propuesta del proyecto, en el sentido que aborda las políticas ambientales de preservación, aprovechamiento sustentable y protección. Los grupos II y III tienen poca o nula vinculación.

Los aspectos vinculantes de los grupos se abordarán a continuación y se presentan en las siguientes tablas:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	VINCULACIÓN/RESPUESTA
<u>A) Preservación</u>	
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La superficie sujeta al cambio de uso de suelo no conservará in situ el ecosistema y su biodiversidad. Toda vez que el sitio no presenta flora nativa ya que en su momento el suelo fue transformado a agrícola y se sembraron ejemplares no nativos. Tampoco presenta fauna nativa abundante por los usos colindantes.
2. Recuperación de especies en riesgo.	No se observaron ni identificaron especies en riesgo conforme a la norma correspondiente. Sin embargo en caso de que durante la ejecución del proyecto se identificara alguna se le dará el manejo adecuado.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con base en las condicionantes que se establezcan en la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto, se dará el seguimiento ambiental correspondiente, el cual permitirá en su momento contribuir con esta disposición.

<u>B) Aprovechamiento sustentable</u>	VINCULACIÓN/RESPUESTA
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La superficie sujeta al CUS no se utilizará para el concepto de aprovechamiento. No existirá comercialización de recursos forestales, fauna y suelo entre otros.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existen recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales no se modificarán significativamente.

<u>C) Protección de los recursos naturales</u>	VINCULACIÓN/RESPUESTA
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Por el volumen requerido para el proceso, se considera tendrá un impacto medianamente significativo en el acuífero.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No compete al promovente.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	No compete al promovente.
12. Protección de los ecosistemas	Con las medidas de mitigación se promoverá la protección del ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Se adoptará esta política.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S.

<u>D) Dirigidas a la Restauración</u>	VINCULACIÓN/RESPUESTA
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No se realizará restauración propiamente, sin embargo la edificación del proyecto permitirá mejorar las condiciones del sitio y colindancias.

<u>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	VINCULACIÓN/RESPUESTA
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No tiene relación con el proyecto
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No tiene relación con el proyecto
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El suministro de energía eléctrica lo proporciona la autoridad competente (CFE). El predio fue adquirido con este servicio.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Si la autoridad competente promueve tecnología limpia se convendrá para el suministro correspondiente.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No tiene relación con el proyecto
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No tiene relación con el proyecto
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No tiene relación con el proyecto

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	VINCULACIÓN/RESPUESTA
<u>C) Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El predio cuenta con agua potable. Se contempla una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
<u>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</u>	VINCULACIÓN/RESPUESTA
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplica al proyecto.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	VINCULACIÓN/RESPUESTA
<u>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</u>	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Le compete a la autoridad competente. Se cuenta con el instrumento correspondiente.

Por su alcance el POEGT permite orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; social y económicamente, e invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el

desarrollo sustentable. El planteamiento del presente proyecto no se contrapone a dichas políticas.

Áreas de Importancia Ecológica.

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado de forma sustancial y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

El SA no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida. La más cercana se encuentra a 14.8 kilómetros en línea recta al este del sitio del proyecto y es la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna.

Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna.

Esta Área contiene el único bosque de pino-encino de Baja California Sur y la única selva sudcaliforniana de toda la península. Es un sitio donde se encuentra una enorme variedad de especies endémicas. Además, se sabe de vestigios arqueológicos e históricos en el área. Por tal motivo es considerada reserva ecológica protegida por su importancia.

La Sierra de la Laguna tiene más de 70 kilómetros de longitud y alcanza una altura de 2mil metros sobre el nivel del mar. Para su ascenso tienes que recorrer más de 16 kilómetros, que solo pueden ser a pie, por lo que es una grandiosa experiencia para practicar caminata y campismo.

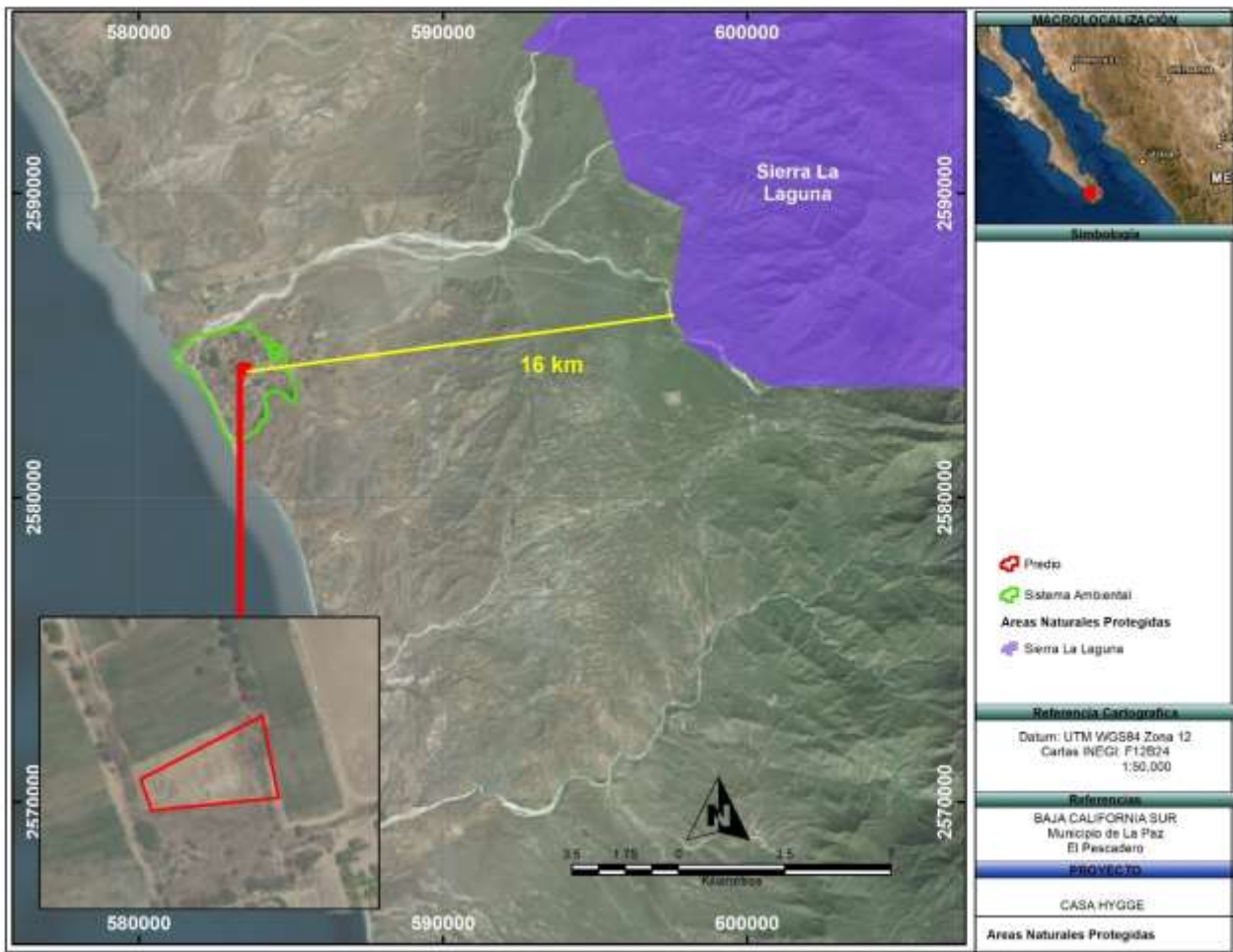


Fig. 5 Áreas de Importancia Ecológica.

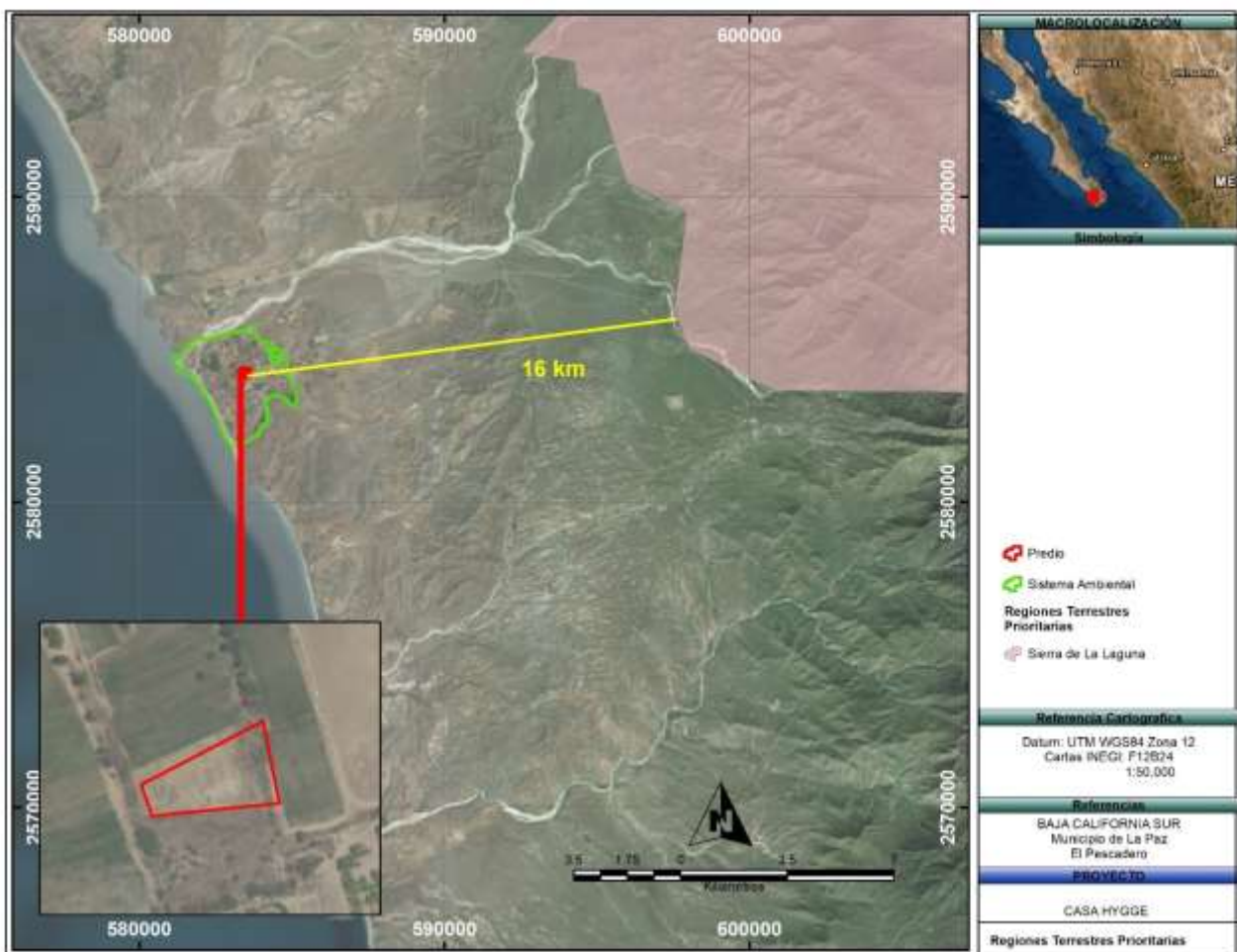
REGIONES PRIORITARIAS.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2019).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2019).

El sitio del proyecto y SA se encuentra ubicado a 16 km al oeste de la **RTP-1 Sierra de La Laguna**. Esta región comprende el ANP homónima (decretada en 1994). Es considerada como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California.

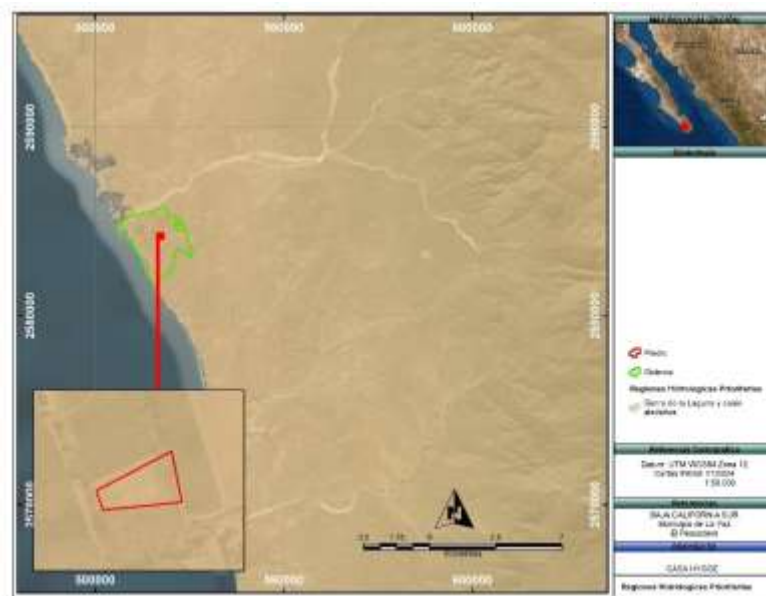


Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene como objetivo obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, con el fin de establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido de los bienes y servicio ambientales ubicados en ellas (CONABIO, 2019).

En el estado de Baja California Sur existen 7 Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto se ubica dentro de la RHP 10 SIERRA DE LA LAGUNA Y OASIS ALEDAÑOS.

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



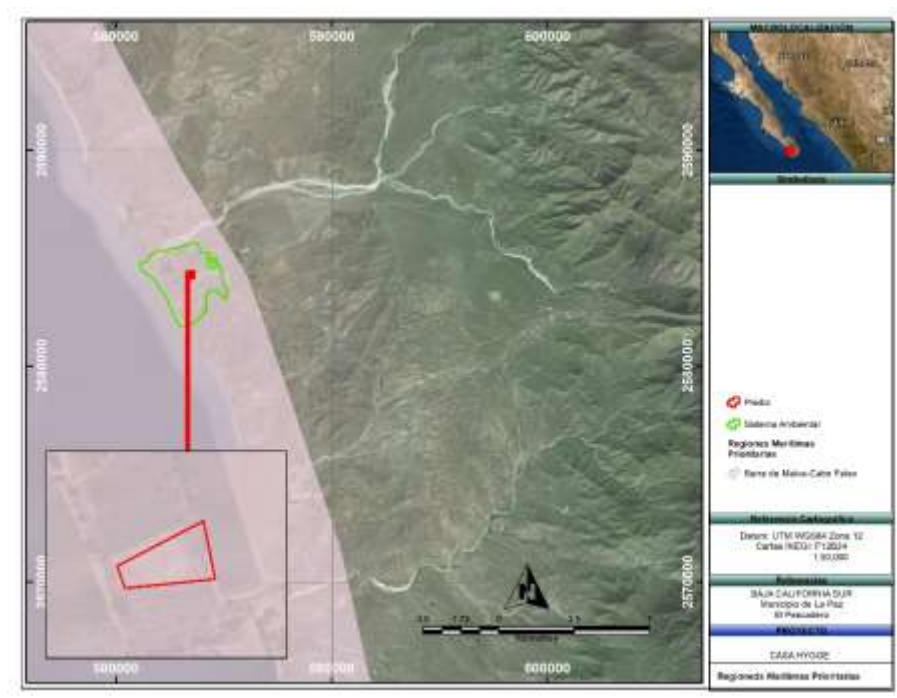
Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, matorral sarcocaula, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se le considera como un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica.

Regiones Marinas Prioritarias (RHP).

El Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.); a partir de estas últimas, se realizaron recomendaciones para la prevención, mitigación, y control de las zonas marinas.

Por un lado, reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

El área del Proyecto se ubica dentro de la denominada Barra de Malva-Cabo Falso y fuera de las tres regiones marinas más cercanas, identificadas como prioritarias: Boca del Golfo, Los Cabos, y Complejo Insular de Baja California Sur.



La cual tiene las siguientes características:

5. BARRA DE MALVA-CABO FALSO

Estado(s): Baja California Sur

Extensión: 10 206 km²

Polígono:

Latitud. 24°21' a 22°30'36"

Longitud. 111°51' a 109°54'36"

Clima: cálido a semicálido, seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 18-22° C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales y frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; plataforma estrecha.

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, lagunas, playas.

Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California y la Norecuatorial. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Aspectos económicos: poca pesca de peces, moluscos y crustáceos (artesanal y deportiva). Turismo de alto impacto. Hay actividades mineras, industriales y de transporte.

Grupos e instituciones: IPN (Cicimar), UABCS, CIB.

Tabla 2. Características Barra de Malva- Cabo Falso

ASPECTO	VINCULACIÓN
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas (laúd), aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria de tortugas, playeros y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta, lobo marino de California y delfín de costados blancos. Endemismo de plantas (<i>Sarcostemma arenaria</i> , <i>Haplopappus arenarius</i> , <i>H. palmeri</i> , <i>Echinocereus maritimus</i> , <i>Atriplex julaceae</i> , <i>Lathyrus latifolius</i> , <i>Lotus watsonii</i> , <i>Cryptantha grayi</i> , <i>Mammillaria</i> spp, <i>Merremia aurea</i> , <i>Chamaesyce misera</i> , <i>Ch. polycarpa</i> , <i>Krameria parviflora</i> , <i>Hyptis laniflora</i> , <i>Pithecellobium confine</i>).	El proyecto se encuentra cercano a la costa, pero fuera de la zona costera, por lo tanto, no afectaría la biodiversidad de la zona marina, por otro lado, de las plantas en mención, no se detectaron estas especies en la zona del proyecto.
Problemática: el área se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras portuarias. Existe presión sobre la tortuga laúd, perros introducidos y manejo inadecuado de la pesca deportiva.	Con respecto a la problemática el proyecto no se encuentra en la zona marina, por lo que no ejercerá presión sobre la tortuga marina, los perros serían los únicos que pudieran causar alguna problemática en la zona del proyecto, pero no se tiene información acerca del traslado a la zona del proyecto. Cercanas al proyecto no se han desarrollado obras costeras portuarias.
Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.	No aplica.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

A partir de la necesidad de preservar a las aves, surgió el programa de las AICAS, el cual se enfocó a la creación de una red regional de áreas importantes para su conservación de las aves. La CONABIO tiene registrada en su base de datos 230 AICAS, la cual incluye para cada una de ellas, una descripción técnica sobre aspectos bióticos y abióticos, un listado de aves (especies registradas en la zona), su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

Baja California sur tiene 21 áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), la más cercana al sitio del proyecto es el denominada Oasis Punta San Pedro Todos Santos (AICA-144). Sierra La Laguna (AICA NO-01) al este y al sur se tiene la del Estero San José (AICA-59).

AICA 144.- Oasis Punta San Pedro Todos Santos.

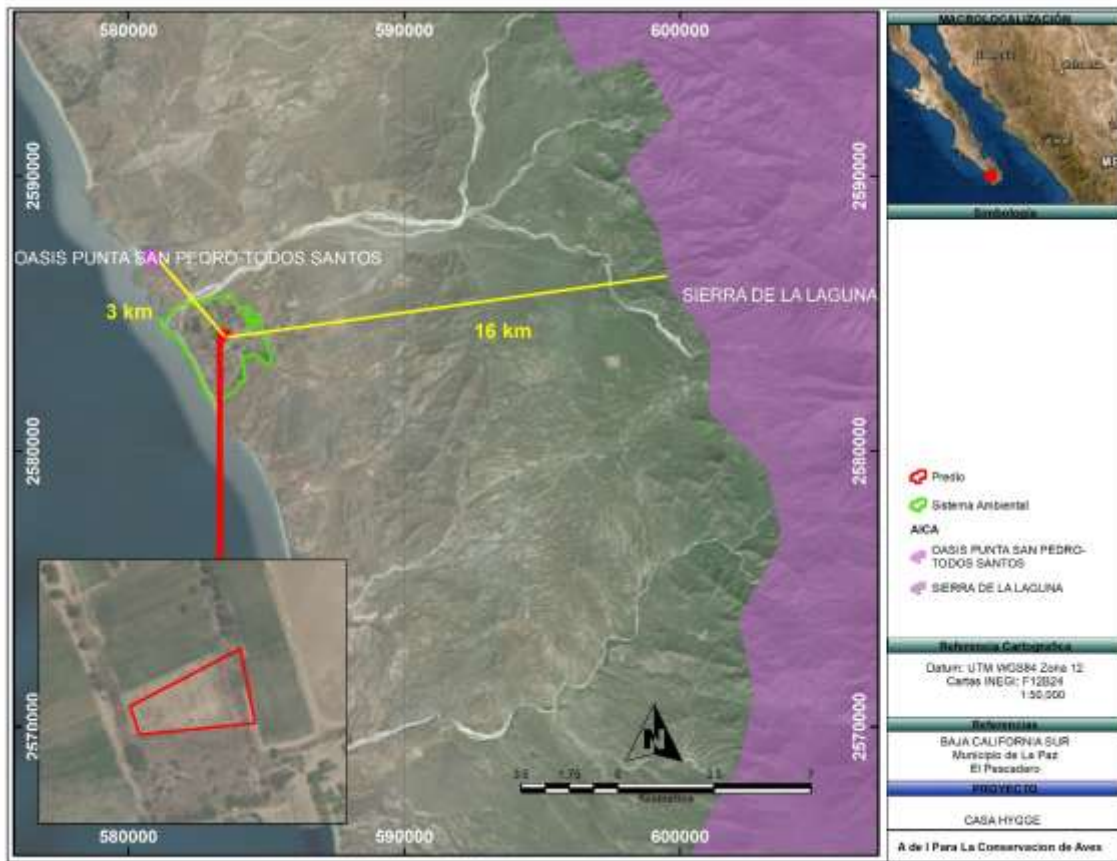
Es un oasis cuyo cuerpo de agua se encuentra cercano al mar del Océano Pacífico. Frecuentemente el agua dulce se mezcla con el agua salada durante la marea alta, quedando temporalmente cuerpos de agua salobres. Es una propiedad privada donde se restringen actividades de todo tipo, pero hay planes de desarrollo turístico. El poblado más cercano Todos Santos está a 5 km.

AICA NO-01.- Sierra de La Laguna.

Es una cadena montañosa que se alarga de norte a sur, teniendo una longitud máxima de 70 Km y una anchura entre 20 y 30 Km. La Sierra alcanza los 2,090 msnm de altura máxima y representa un parteaguas que divide el Golfo de California y el Océano Pacífico. Contiene una gradación de vegetación que va desde el Matorral Xerófilo Sarcocaula hasta los Bosques de Encino-Pino en las partes más altas.

AICA NO-59.- Estero de San José.

Cuenca hidrográfica con oasis y laguna costera rodeada de Matorral desértico Sarcocaula. Fue decretada Reserva Ecológica Estatal el 10 de enero de 1994. La Reserva se encuentra en el extremo sur de la Cuenca del arroyo San José y está separada del mar por una barra de arena de 1,000 m de longitud por unos 50 m de ancho. La precipitación anual en la cuenca varía de más de 600 mm en las zonas altas a menos de 300 mm en la zona de la Reserva. El arroyo San José termina en una laguna litoral de agua dulce, solo separada del mar por la barra mencionada. En épocas de lluvia la barra se rompe, sacando gran cantidad de materia orgánica hacia el mar, a la vez que penetra agua marina. La laguna tiene una superficie aproximada de 50 ha y su profundidad media es de 1.4 m.



UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.

Las UMA buscan promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables; frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental.

Se clasifican de acuerdo al tipo de manejo y existen en México:

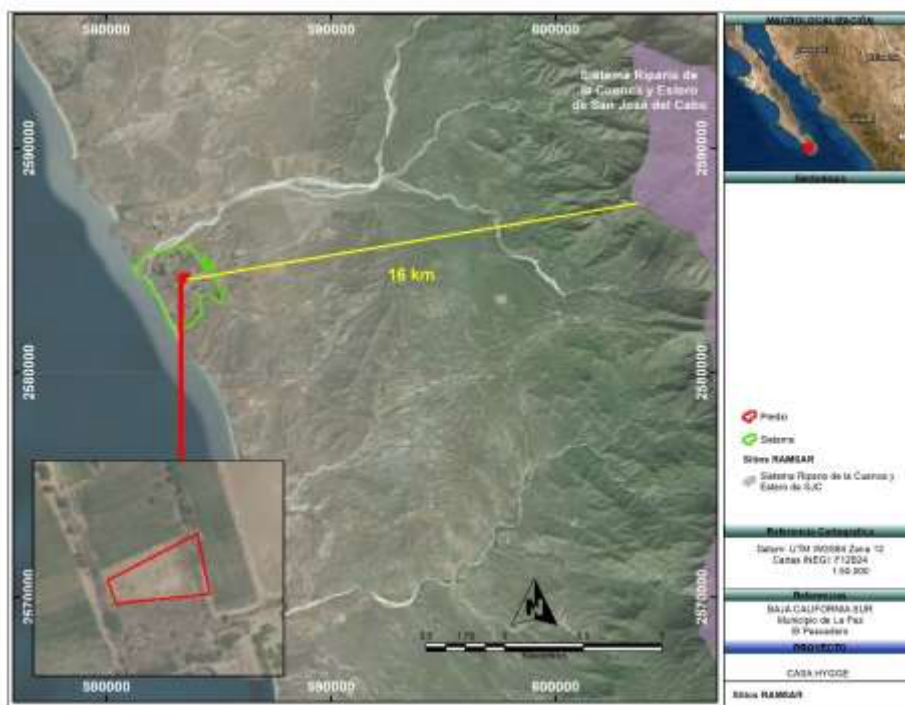
- Manejo en vida libre 7,479
- Manejo intensivo 2,424

Hasta el 2010 existían 76 UMA's registradas ante la Delegación de la SEMARNAT en Baja California Sur, de las cuales 46 son sujetas a manejo en vida libre y 30 sujetas a manejo intensivo. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna de estas unidades.

SITIOS RAMSAR.

El proyecto no se ubica dentro de algún sitio RAMSAR. El más cercano es el denominado *Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo* con fecha de designación el 02 de febrero de 2008 y superficie total de 124,219 ha. Número de Referencia 1827.

El sitio Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José, se ubica en la cuenca San José, la cual está delimitada por los parteaguas de las sierras La Laguna y La Trinidad, que con sus escurrimientos superficiales de carácter intermitentes alimentan la corriente principal que forma el arroyo San José. La red de drenaje que alimenta al arroyo San José es de tipo dendrítico y puede llegar a ser de orden 6 y 5. En estos arroyos se desarrolla una vegetación riparia que alberga elementos exclusivos de este tipo de ambientes. Este ecosistema es de gran relevancia para la región, tanto desde la perspectiva hídrica como biológica, ya que alberga especies vegetales únicas y constituyen importantes corredores y refugios de flora y fauna. Entre las especies únicas al sistema ripario se encuentran: *Washingtonia robusta* y *Erythea brandegeei*, endémicas a BC; *Populus brandegeei* var *glabra* endémica a la Sierra La Laguna; *Prunus serotina* e *Ilex brandegeana*, que dentro del contexto peninsular se distribuyen exclusivamente en las zonas altas de la Sierra La Laguna; *Heteromeles arbutifolia* y *Salix lasiolepis* presentan una distribución disyunta con la Sierra de San Pedro Mártir.



Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos –El Pescadero – Las Playitas.

Este instrumento se emitió en fecha 2012 y establece el compromiso de emprender acciones coordinadas con diversas instituciones públicas, privadas y sociales, que permita avanzar en el uso racional del territorio.

La región de Todos Santos requiere un territorio ordenado que sea el marco para alcanzar en el mediano plazo un desarrollo incluyente, equitativo y competitivo.

El predio del proyecto se le ha asignado un uso de suelo Casas Huerta con actividades agropecuarias (CH).

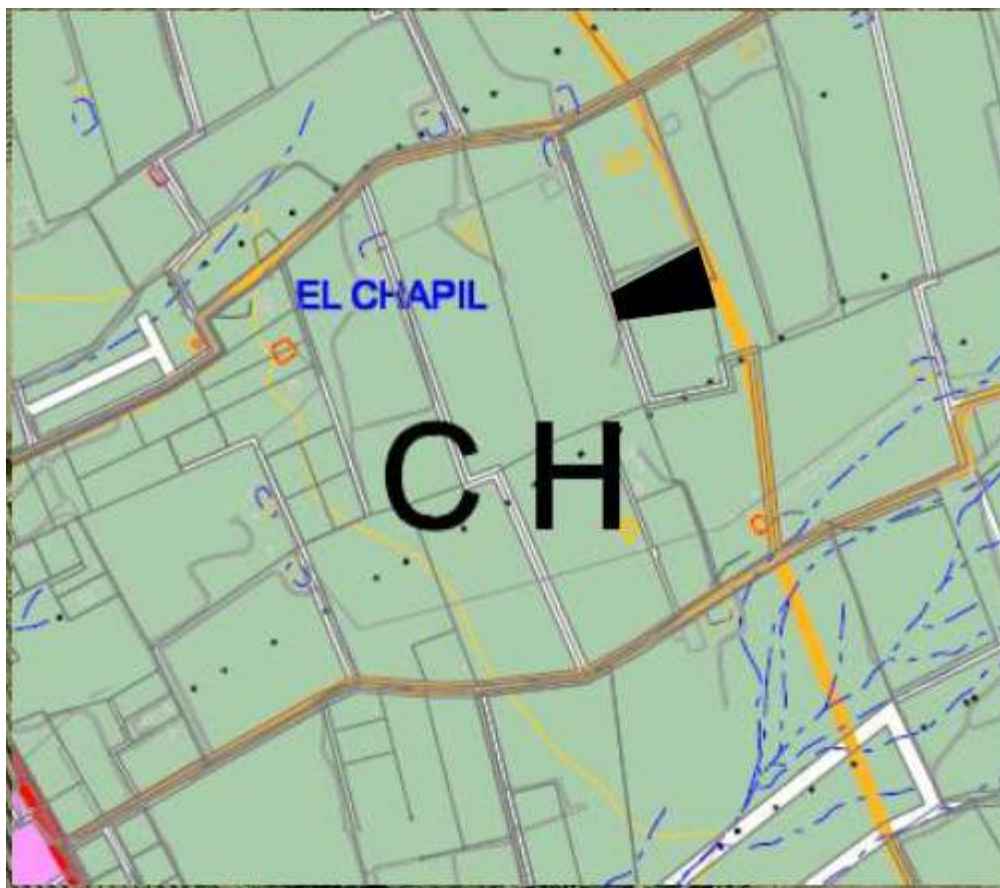


Fig. 6 Programa de Desarrollo Urbano.

Las características de cada uno de los elementos del Proyecto, cumplen con el coeficiente de ocupación de suelo y al coeficiente de uso de suelo previsto para el uso Casas Huerta, de conformidad con el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero y Las Playitas (PSDUTPLP).

CONCEPTO	SUPERFICIE m2	(%)	USOS/DESCRIPCIÓN	COS	VALOR M2	CUS	VALOR M2
13 BUNGALOWS	533	12.01	HABITACIONAL	0.12	533	0.120	533
CASA PRINCIPAL	227.27	5.12	HABITACIONAL	0.05	227.27	0.051	227.27
CASA DE JUEGOS	55.4	1.24	ENTRETENIMIENTO	0.01	55.4	0.012	55.4
ALBERCA	14.84	0.33	ENTRETENIMIENTO			0.003	14.84
ESTACIONAMIENTOS	220.9	4.98	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR			0.050	220.9
ACCESOS	350.72	7.91	ACCESOS PEATONALES				
JARDINES	3035.15	68.41	PAISAJISMO				
	4437.28	100		0.18		0.24	
COEFICIENTES DE ACUERDO AL PROGRAMA SUBREGIONAL				0.17		0.25	

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación
Artículo 4° Constitucional se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual forma establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque	El proyecto se vincula con este artículo a través de la presente manifestación, que es un instrumento de regulación para mantener un equilibrio entre el medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales, en este documento se analizan las afectaciones al ambiente a través de los impactos y la forma de prevenir o compensar dichos impactos, para evitar el deterioro ambiental.
Artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	La vinculación del presente artículo se da a través de la presente Manifestación ya que la SEMARNAT en este caso, es la Secretaría que se encarga de regular, preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la Nación. Por lo anterior se realiza la presente Manifestación que surge de la necesidad de aprovechar la tierra para la construcción de una vivienda en beneficio de la sociedad de los mexicanos.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación
Artículo 5°: son facultades de la federación: Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;	El proyecto se vincula con este artículo a través de la presente manifestación, que es un instrumento de regulación para mantener un equilibrio entre el medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales, en este documento se analizan las afectaciones al ambiente a través de los impactos y la forma de

Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	prevenir o compensar dichos impactos, para evitar el deterioro ambiental
Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: <u>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</u> El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas	La vinculación del presente artículo se da a través de la presente Manifestación ya que la SEMARNAT en este caso, es la Secretaría que se encarga de regular, preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la Nación. Por lo anterior se realiza la presente Manifestación que surge de la necesidad de aprovechar la tierra para la construcción de una vivienda en beneficio de la sociedad y dando cumplimiento a lo establecido por la presente Ley.

referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.	Vinculación
Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental: Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	La vinculación de este Artículo se da porque el presente proyecto pretende construir una casa habitación de descanso cercano a la costa, por lo que se deberá entregar un estudio de Impacto a la Secretaria, como requisito para poder llevar a cabo las obras que se pretenden en el presente proyecto. Por lo anterior la presente Manifestación es un requisito para iniciar el proyecto, en apego a lo planteado por el presente Reglamento.
Ley general de vida silvestre (LGVS)	Vinculación
ARTICULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros,	El proyecto se vincula con la presente Ley y artículo debido a que en el predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto podrían existir especies que se encuentren bajo algún estatus de protección, aunque el proyecto no

observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre (flora y fauna) presente en la zona del proyecto. Sin embargo, se adoptarán las medidas pertinentes para proteger a la flora y fauna que se presenten en la zona del proyecto, además del depósito al Fondo Forestal y la cooperación con las autoridades en las acciones de reforestación, se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. En lo referente a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de los organismos de lento movimiento y de los nidos y madrigueras, aplicando en cada caso las medidas necesarias para su protección.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Vinculación
De acuerdo con esta Ley, toda persona que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, transporte, trate, use, re-use, recicle o disponga de residuos sólidos y de lento desvanecimiento deberá obtener autorización del Municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por la presente Ley, sus reglamentos y las demás normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan (Art. 73). Asimismo, para prevenir y controlar la contaminación de aguas y cuando no existan los sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, residencias, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas	Para cumplir con lo que establece esta Ley, el Promovente especifica que los residuos sólidos serán depositados en sitios autorizados por la autoridad municipal y que las aguas residuales serán a corto plazo dispuestas en Baños portátiles contratados por compañías autorizadas y a largo plazo se pretende la instalación de Biodigestores Ecológicos para su almacenamiento y tratamiento, mismos que serán manejados por una compañía especializada en el uso de biodigestores.

residuales, ya sean individuales o comunales (Art. 56).	
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur	Vinculación
A través de este instrumento el Gobierno del Estado de Baja California Sur pretende regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y los elementos que los conforman dentro del Estado de Baja California Sur y sus Municipios, así como distribuir las competencias que en materia forestar les corresponda. ARTÍCULO 3. Se declara de utilidad pública: I.- La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales existentes en la Entidad; II.- La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales; III.- La protección y conservación de los suelos con el propósito de evitar su deterioro a través del proceso erosivo, así como de los ecosistemas que permitan mantener determinados procesos ecológicos, diversidad biológica y de las zonas que sirvan de refugio a fauna y flora en peligro de extinción. IV.- La protección especial de especies forestales enlistadas en las normas oficiales mexicanas.	El presente proyecto se apega a lo establecido en esta Ley Estatal, ya que fomenta la conservación, por medio del presente documento, realiza acciones de protección ya que se encargará de manejar de una forma correcta el cuidado de la flora y fauna presentes en el predio; realizará actividades de restauración o prevención de acuerdo a los impactos que se generen con la realización del proyecto. El promovente se apega completamente a lo establecido por el presente Instrumento

V.- La inspección y vigilancia de los recursos forestales maderables y no maderables dentro de la Entidad. VI.- El cuidado de las áreas naturales protegidas o de cualquier régimen de protección; VII.- La prevención, detección y combate y control de incendios forestales; y VIII.- Que los aprovechamientos forestales maderables y no maderables se realicen de manera sustentable, apegados a las autorizaciones expedidas por la autoridad competente.	
ARTÍCULO 21. El desarrollo forestal sustentable se considera un área prioritaria del desarrollo estatal, y por tanto, tendrán ese carácter las actividades públicas o privadas que se le relacionen.	El proyecto se apega completamente a lo establecido por el presente Instrumento.
ARTÍCULO 40.- La Secretaría podrá autorizar, en los términos de los convenios de coordinación con la federación previstos en la presente Ley: I. Impacto ambiental en terrenos forestales, por excepción;	En este caso se presenta la presente Manifestación de Impacto

Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.

El objetivo de esta Ley es formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio, debiendo establecerse en los planes o programas de desarrollo urbano respectivos en los que se determinaran:

- Las áreas que integran y delimitan los centros de población;
- Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;
- Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;
- Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;
- La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;
- Las densidades de población y de construcción;
- Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;
- Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguarda, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas y se manejan materiales y residuos peligrosos;
- La zona de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- Las reservas para la expansión de los centros de población; y
- Las demás disposiciones que, de acuerdo con la presente ley, sean procedentes.

El presente proyecto se vincula principalmente con el *Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.* El cual se presenta más adelante.

III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

En estos instrumentos deberán identificarse las **unidades de gestión ambiental** (UGA's) en las que se desarrollará el proyecto, y **con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto** y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

Debe tomarse en cuenta que el artículo 35 de la LGEEPA dispone que *"para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se **sujetará** a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio..";* por ello, el análisis y la vinculación del proyecto a estos instrumentos, cuando aplican, es ineludible.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (2015)

El marco legal e institucional que se presenta describe las principales regulaciones y normativas ambientales que constituyen la base con la cual se desarrollará el proyecto.

Desde el punto de vista ambiental se encuentra normado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación, Atmósfera, Aguas y Ruido.

Para desarrollar este capítulo se consultaron varias fuentes de información vigentes, internacionales, federales, estatales y municipales, correspondientes a las regulaciones en materia de planeación y desarrollo urbano, en las que se contempla la distribución y uso de suelo en el estado de Baja California Sur, así como los planes o programas de ordenamientos ecológicos propuestos y decretados, con la finalidad de determinar la vinculación del proyecto con lo dispuesto en dichas regulaciones.

El proyecto se encuentra en el municipio de La Paz, específicamente en la localidad del Pescadero, lo cual se rige con **el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur y del municipio en donde se encuentra inmerso el proyecto.**

El Ordenamiento Territorial (OT) se concibe como un —proceso y una estrategia de planificación de carácter técnico-político, a través del cual se pretende configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económicos, sociales, culturales y ecológicos)(Palacio-Prieto, JL, et al. Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial. UNAM, México 2004). Y se concreta en planes

que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial constituye una herramienta para la planeación y gestión del territorio. Es un proceso de planeación de gran visión por medio del cual el Estado puede adquirir mejores y más durables capacidades para sostener procesos de cambios productivos y de mejoría de condiciones de vida de la población. Al conocer los recursos humanos, económicos y naturales con los que se cuenta, su condición y las acciones para atender la problemática, será la expresión espacial de las políticas públicas, sociales, económicas, ambientales y culturales.

Actualmente existen numerosos enfoques para abordar los términos ordenación u ordenamiento, con sus acepciones ambiental, territorial, ecológica y geo ecológica y todas tienen como objetivos reducir los conflictos y los desequilibrios ocasionados por la transformación e intervención desordenada del hombre sobre un sistema (espacio geográfico, unidad de producción, entidad territorial), en vías de realizar sobre él una utilización racional y eficiente, dentro de la planificación nacional, regional y local.

Se realizó la clasificación de Categorías de Manejo Territorial con base en las actividades identificadas como aptas dentro de cada una de las mismas, dicha clasificación tuvo el propósito de mostrar la distribución de los sectores económicos propuestos dentro del territorio estatal, cada UTE se encuentran sujetas a políticas y proyectos definidos y de importancia para el Estado.

Las Unidades Territoriales Estratégicas definitivas, las cuáles se clasificaron en Categorías de Manejo Territorial. Dichas UTES se presentan a continuación en una tabla donde se definen las actividades económicas que son factibles y recomendables para cada una, así como su extensión en Hectáreas, Vale la pena mencionar, que para fines de planeación, se presentan aquellos polígonos cuya extensión supera las 50 Ha, con el objetivo de que los proyectos definidos en éste Programa de Ordenamiento Territorial genere un impacto relevante sobre el territorio y el desarrollo de los Estados.

En la tabla siguiente se muestran las UTEs consideradas para la generación de políticas y proyectos de acuerdo con el tipo de actividades que el cálculo de Aptitud y de condiciones adversas evaluadas con el método presentado en éste programa. El mapa siguiente tiene por objetivo la sencilla localización de las UTEs de acuerdo a su número designado en la columna Número de UTE.

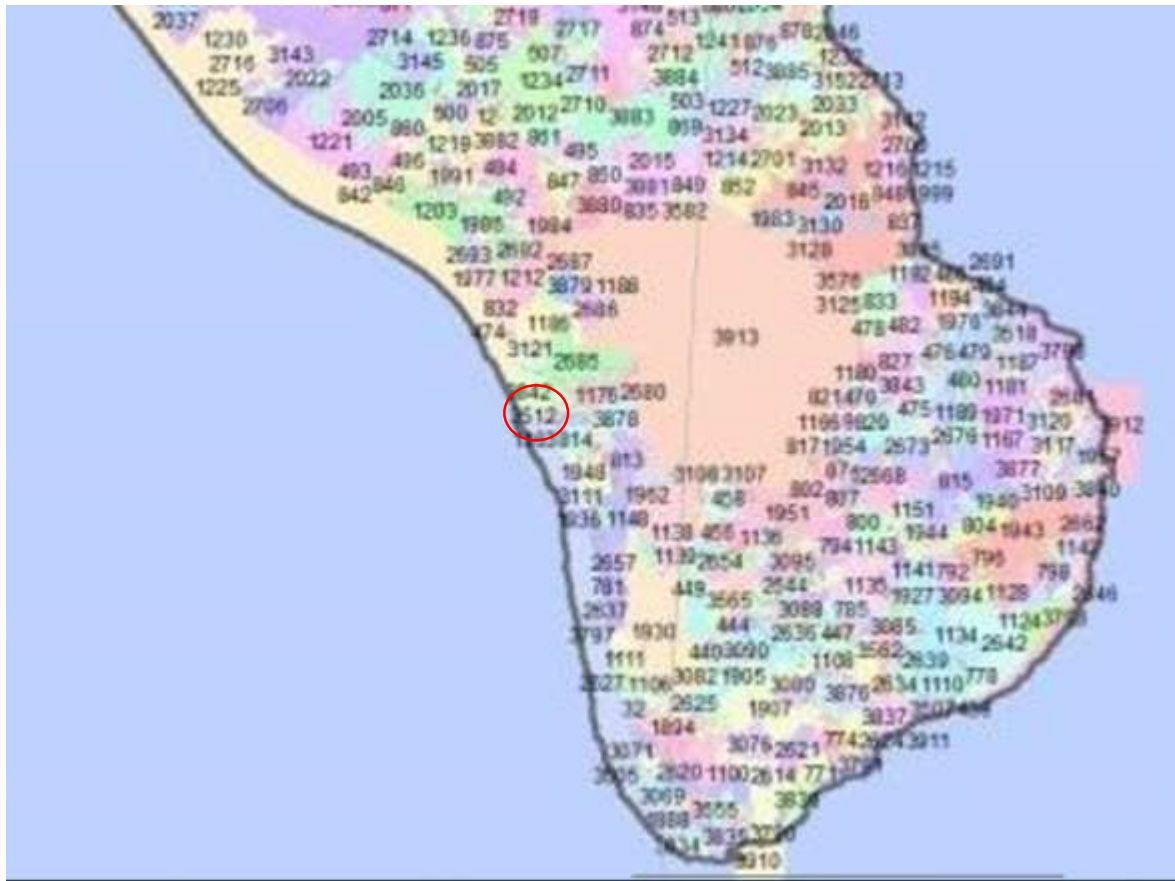


Figura 1. Unidades Territoriales estratégicas (UTE)

Por lo anterior se identificó que el proyecto por estar pegado a la línea de costa se ubica en la UTE 3512

UTE 3512

Esta Unidad Territorial Estratégica, tiene una categoría de manejo territorial Mixto ya que se encuentra en el centro de desarrollo urbano de El Pescadero, por lo que su uso de suelo predominante es de matorral sarcocaula, con un grado de aptitud marginal y es una zona de bajo conflicto y la localidad más importante es La Paz y se ubica en la zona urbana. Las características de esta UTE se muestran en la tabla siguiente

Tabla 3. Características de la UTE 3512

UTE	Categoría de Manejo Territorial	Ha	Uso de Suelo Predominante	Nivel de Aptitud	Nivel de Conflicto	Municipio	No de Loc y AGEs	Loc más Importante	Pob.	Grado de Escolaridad	Tipo	Indice de Equidad	Valor	
UTEs en UTE												Ranking		
3465	Industrial	6.5	Agricultura ganadera	Modesta	Bajo conflicto	Muliego	2	San Vicente	0	0	Rural	0.000		
3466	Industrial	7.1	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Muliego	0		0	0		0.000		
3467	Industrial	577	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Muliego	0		0	0		0.000		
3468	Industrial	7.0	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Muliego	0		0	0		0.000		
3469	Industrial	8.8	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Muliego	0		0	0		0.000		
3501	Mixto	105	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3501	Mixto	5.0	Semis baja reducida	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	Loma del Tule	1.3	1.6	5	Rural	-1.789	1.1.1.1
3502	Mixto	6.8	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3503	Mixto	209	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3504	Mixto	265	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	El Manglie	8	0	Rural	0.000		
3505	Mixto	334	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3506	Mixto	520	Semis baja reducida	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	3	El Rincón	5	0	Rural	0.000		
3507	Mixto	587	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3508	Mixto	7.7	Vegetación de páramo	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3509	Mixto	327	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	2	San Marcos	5.2.9	8.6.0.5	Rural	-1.148	1.1.1.1	
3510	Mixto	312	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	El Tule	2	0	Rural	0.000		
3511	Mixto	152	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000		
3512	Mixto	908	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	La Paz	1	El Salado	4	0	Rural	0.000		

Se definió el Modelo de Ocupación territorial, resultantes por actividad, para su elaboración se realizó un cruce geográfico entre las diferentes Unidades Territoriales para definir los polígonos cuya vocación territorial sea de diferentes actividades económicas. Importante es mencionar que la elaboración del MOT no incluye los valores de aptitud o nivel de conflictos previstos en el apartado de las Unidades Territoriales Estratégicas, pues su objetivo principal es establecer un escenario de ocupación de actividades económicas en el polígono estatal.

La generación del MOT permite dividir al territorio local en una serie de actividades económicas que sirven de base para la implementación de políticas y acciones, pues con base en las categorías identificadas en el mismo se define tanto la vocación del territorio como algunas de sus limitantes, por ende se puede definir una serie de acciones encaminadas a fomentar el desarrollo adecuado de cada una, que en este Programa Estatal de Ordenamiento Territorial se denominan como 'categoría de manejo territorial (CMT)'. Las actividades económicas identificadas en el MOT se presentan a continuación con las políticas asignadas a cada categoría de manejo territorial (CMT).

Tabla 4. Políticas Territoriales

Categoría de Manejo Territorial	Objetivo	Políticas		
Zona con muy altos conflictos	Restringir la ocupación territorial para prevenir desequilibrios físicos	Crecimiento Controlado	Restricción	
Área Natural Protegida	Respetar las limitaciones ambientales y fomentar una ocupación ecológica del territorio	Conservación	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado
Acuícola/Pesquero	Aprovechar los recursos Pesqueros	Aprovechamiento Sustentable		
Forestal	Reconocer el valor forestal del territorio y aprovecharlo de manera sistemática y controlada	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Restauración
Agroforestal	Desarrollar agricultura de bajo impacto o arbórea	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	
Pecuaría-Forestal	Desarrollar agricultura de especies de talla pequeña en zonas arbóreas	Aprovechamiento Sustentable		
Agrícola	Aumentar la producción del suelo agrícola en zonas propicias	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agropecuario	Desarrollar ganadería intensiva de estabulación con cultivos forrajeros	Aprovechamiento Sustentable		
Ganadero	Desarrollo de ganadería extensiva	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agroindustrial	Desarrollar puntos de transformación intermedia de productos agropecuarios	Aprovechamiento Sustentable		
Industrial	Desarrollo de Industria de mediano a alto impacto	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	
Mixto	Ocupación territorial intensa bajo esquemas de sustentabilidad	Crecimiento Controlado		
Minería	Localización de yacimientos	Aprovechamiento Sustentable		
Turismo	Desarrollo de la actividad en zonas propicias y su infraestructura	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	Crecimiento Controlado
Zona Urbana	Desarrollar las zonas urbanas en el estado	Consolidación Urbana		



Políticas:

Crecimiento Controlado: Establecer zonas de producción intensa de recursos primarios con base en las necesidades de las localidades cercanas.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto no se vincula con esta política debido a que actualmente no existe una producción primaria en la zona, los terrenos se han estado vendiendo con la finalidad de construir casas habitación. Y no se registraron actividades primarias en la zona del proyecto. Hacia la parte noroeste de Pescadero se encuentra una zona agrícola.

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra cerca de cerritos, la cual es una playa muy visitada por los turistas que gustan de las actividades deportivas del surf, es debido a la belleza de estas playas que las personas buscan ubicar su vivienda cercanos a esta zona en donde se denota un desarrollo turístico.

Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que se relacionan con las actividades que se lleven a cabo a lo largo del proyecto tomando en cuenta todas sus etapas.

El proyecto se sujetará a la siguientes Normas ambientales durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla 5.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	Para el caso específico del impacto ambiental del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el predio; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 4.1.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado, tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no en el predio de especies enlistadas en la misma. En la fracción de terreno donde se pretende cambiar el uso de suelo se identificaron especies de flora enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010. Estas son el garambullo <i>Lophocereus sp</i>, viejito <i>Mammillaria dioica</i>, Biznaga <i>Ferocactus peninsulae</i>, las cuales se encuentran en protección especial y el palo escopeta <i>Hesperalbizia occidentalis</i> la cual se encuentra en la categoría de amenazada.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Por lo anterior el proyecto propone aplicar medidas de mitigación específicas para la flora, que se encuentra en la lista de la presente Norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las diferentes etapas del proyecto, en el caso de los camiones o vehículos pesados, se le pedirá al contratista que les de mantenimiento a las unidades que circularan durante el proyecto. Durante la operación del proyecto; serán vehículos propiedad del promovente o en su defecto se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.-Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible,	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.								
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: <table border="1" data-bbox="217 1417 690 1539"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr> </tbody> </table> La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								

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

IV.1 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia constituye el ámbito geográfico por donde discurre el proyecto, y en el cual, se encuentran los diferentes elementos ambientales: físicos, biológicos, culturales, así como, el componente socioeconómico que son articulados y se interrelacionan frente al proyecto.

Para la delimitación del área de influencia (AI) se consideró la afectación directa e indirecta del proyecto, se tomó como base la carretera como elemento de acceso al predio. Asimismo, su influencia con la zona costera inmediata hacia el oeste y los principales cerros hacia su parte este.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental.

El concepto de la cuenca hidrológica debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada.

Asimismo, es en la cuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

Asociado a lo anterior, se debe decir que las personas y especialistas interesados en la temática, al relacionarse con los espacios terrestre y acuático que se desarrollan hacia el interior de esta unidad hidrográfica, deben reflexionar sobre en la vecindad o proximidad de los objetos y elementos del ambiente que se interrelacionan en sus demarcaciones (Alatorre, 2008).

Considerando la escala del proyecto que involucra una superficie de 0.4436787 hectáreas, se definió como Área de Estudio el Sistema Ambiental (SA) del proyecto la Microcuenca Hidrológico- Forestal El Pescadero para realizar el análisis de los impactos y la caracterización biofísica, ya que esta representa una unidad con límites bien establecidos (parteaguas) y punto de salida del

escurrimiento principal, que es óptima para la interpretación y análisis de los componentes, bióticos, ambientales, sociales y económicos.

La siguiente figura muestra la ubicación del AI y así como Sistema Ambiental (SA) o Área de Estudio que se describirá enseguida.

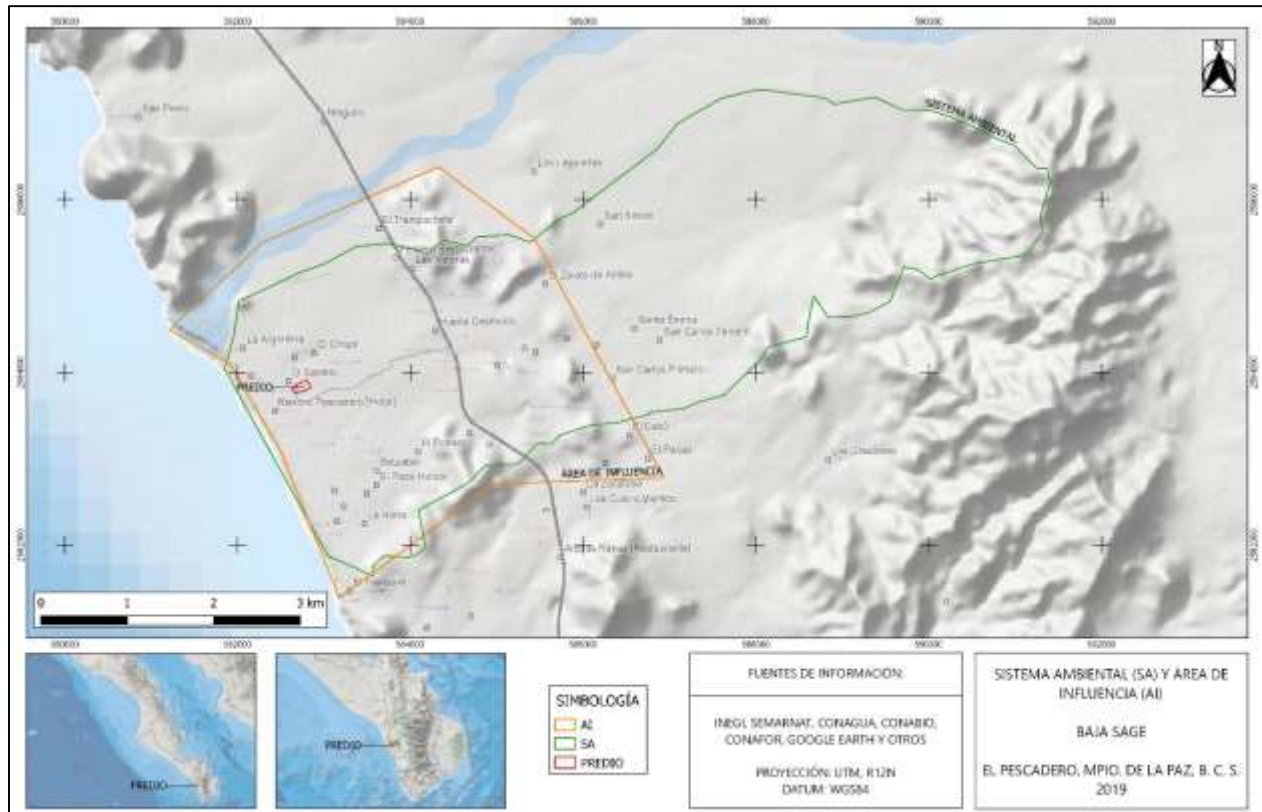


Fig. 7 Sistema Ambiental y Área de Influencia.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

Clima.

Los tipos de climas en la franja Todos Santos-El Pescadero-Los Cerritos basados en la clasificación de Köppen y modificada por Enriqueta García (1973) corresponde a **BW seco desértico**. Área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación y temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación.

Este subtipo de clima se presenta en la zona costera en las vertientes del pacifico y Golfo de California.

TIPOS DE CLIMAS EN EL SA		
CLAVE	NOMBRE	ATRIBUTOS
BW(h')hw (x')	Muy seco cálido	BW, desértico, N/A, N/A, (h')h, cálido, w, de verano, (x'), > 10.2, > 22, < 18, N/A, N/A
BWhw(x')	Muy seco semicálido	BW, desértico, N/A, N/A, h, semicálido, w, de verano, (x'), > 10.2, entre 18 y 22, < 18, N/A, invierno fresco

Muy seco semicálido. Este subtipo de climas se presenta a todo lo largo de la franja costera en el margen pacífico del estado influenciando al poblado de Todos Santos. Es el clima más cálido de los tipos muy secos con lluvias en verano, la temperatura media anual oscila de 18° a 22° C. En algunas áreas este clima se extiende hasta las laderas de las sierras hasta una altura máxima de 700 m. Los meses de mayor precipitación son agosto y septiembre con un promedio mensual de 50 a 60 mm para cada mes, el resto de los meses las precipitaciones son insignificantes.

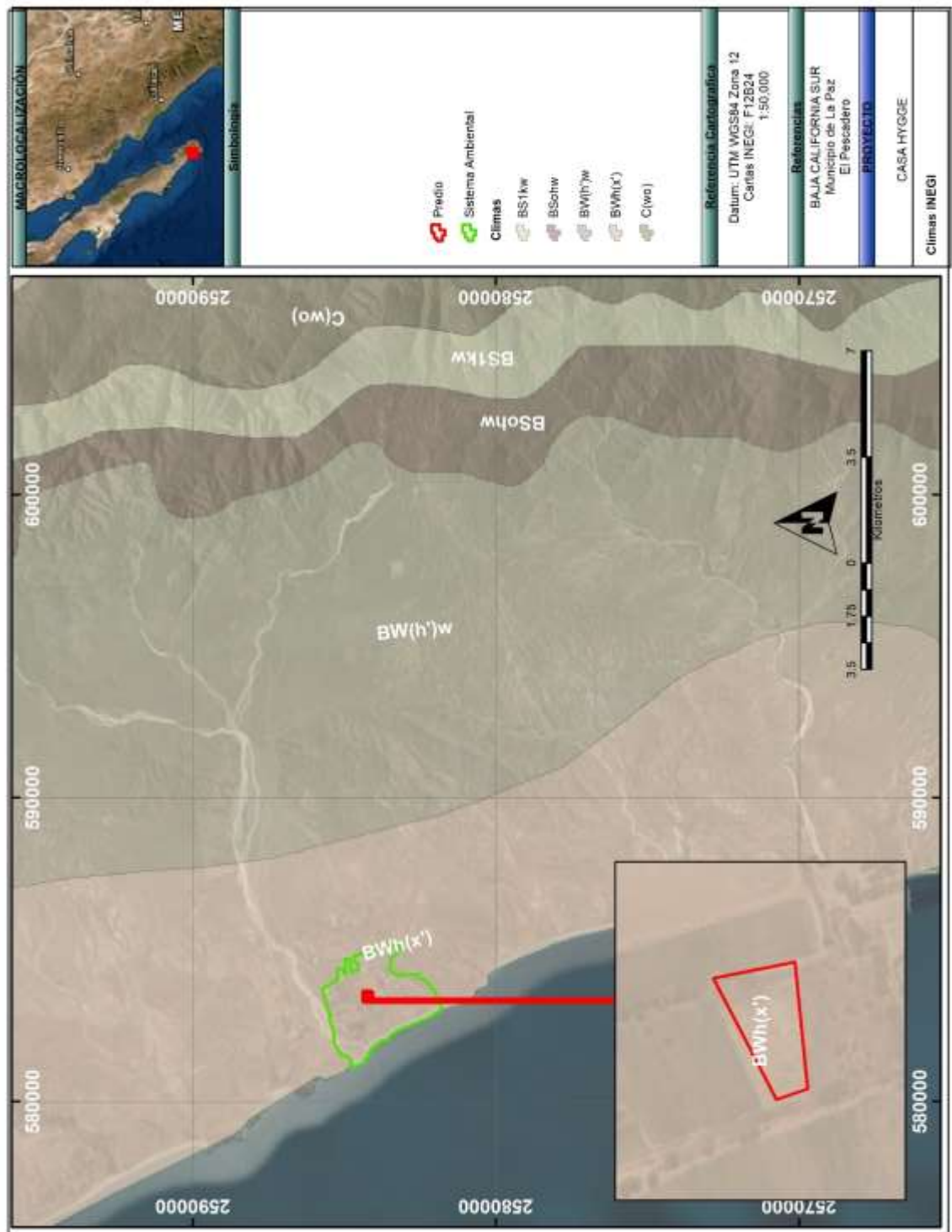


Fig. 8 Tipos de climas.

Temperatura promedio.

Con base en la información disponible en Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual. Extraído de Temperatura media, IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México. El cual se generó un mapa contiene la información estadística de 1,800 estaciones que componían el sistema de observación climatológica en el país. Abarca un período de datos de 1921 a 1980. Este sistema reconoce seis zonas térmicas en el territorio mexicano: 1) Muy cálida con una temperatura media mayor de 26°C; 2) Cálida con temperatura media de 22° a 26°C; 3) Semicálida con temperatura media de 18° a 22°C; 4) Templada, con temperatura media de 12° a 18°C; 5) Semifrío, con una temperatura media de 5° a 12°C y 6) Fría y muy fría (temperatura media menor de 5°C).

Considerando lo anterior se tiene que, para el SA y su región este hacia las partes altas, las zonas térmicas presentes son tres: Cálida, Semicálida y Templada. Toda la superficie del SA es Cálida, descendiendo en temperatura en las partes altas de la cuenca, como se observa en la siguiente figura:

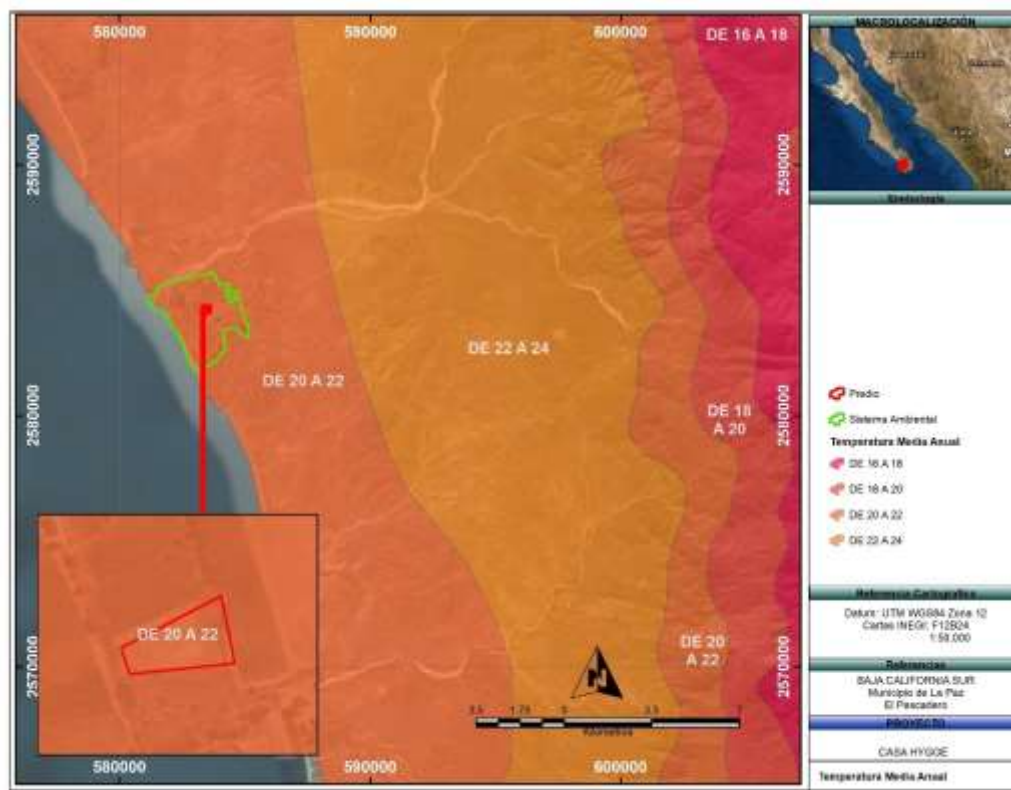


Fig. 9 Temperatura media anual.

Precipitación promedio anual (mm).

Con base en la información disponible en: Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en Precipitación, IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1 :4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Se generó un mapa que presenta los rangos de precipitación en la República Mexicana escala 1:4,000,000. Los datos cartográficos se obtuvieron a partir de la digitalización. Para el caso en particular del SA y sus inmediaciones se tienen dos rangos de precipitación registrados: hasta 200 mm en la zona baja de la cuenca y de 400 mm en las partes altas de la cuenca.

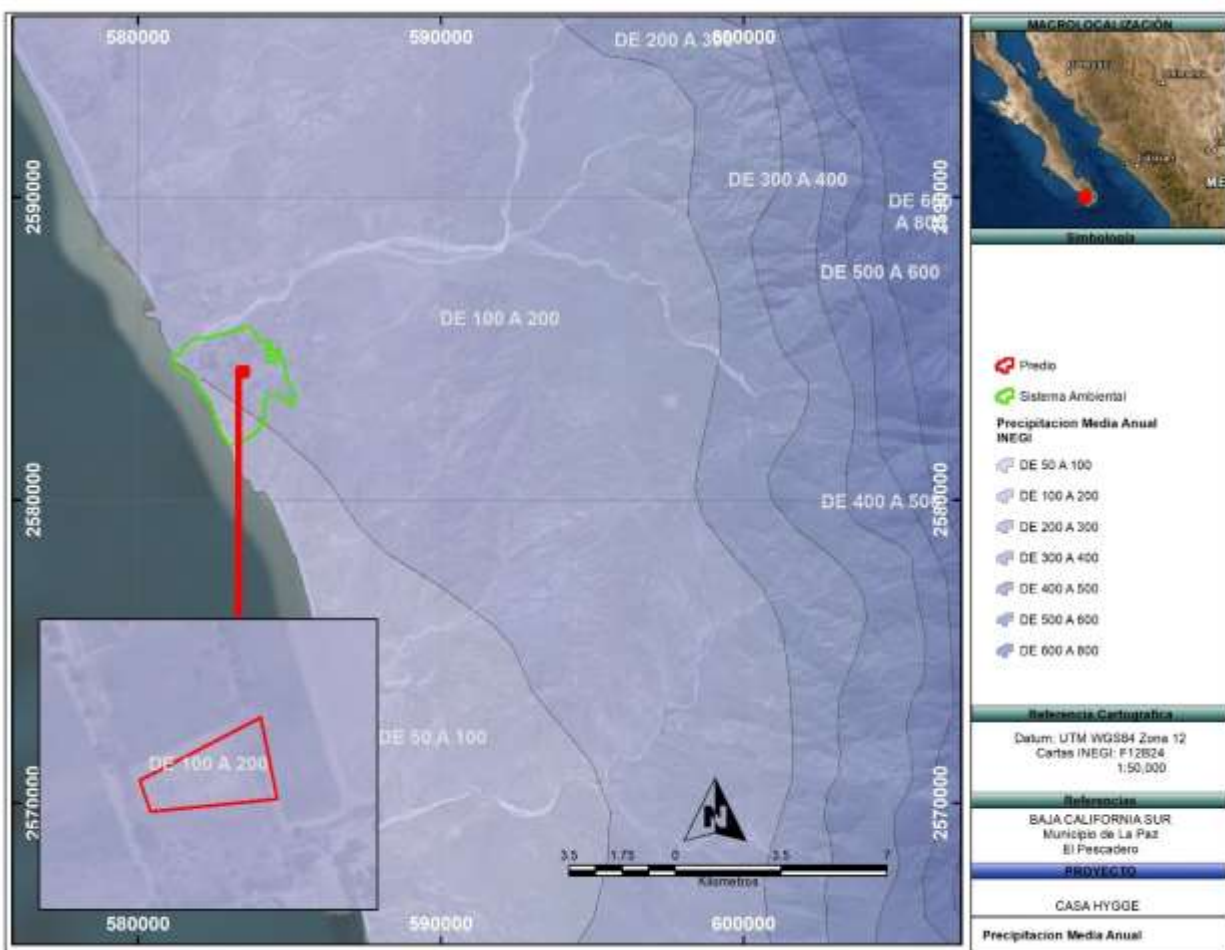


Fig. 10 Precipitación media anual.

Fenómenos meteorológicos.

Ciclones.

La ubicación geográfica de la península de Baja California favorece su susceptibilidad a la presencia de algunos fenómenos de carácter hidro-meteorológicos, los dos más importantes son la incidencia de ciclones tropicales y la sequía.

Los ciclones, término genérico para algunos fenómenos como son: la depresión tropical, tormenta tropical y huracanes, tienen una temporada para el Pacífico Oriental que inicia desde el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre.

Aunque no se descarta la incidencia de este tipo de fenómenos durante toda la temporada, los datos existentes señalan a los meses de agosto, septiembre y octubre como los de mayor presencia de ciclones.

Los peligros derivados de la incidencia de huracanes están asociados a las avenidas torrenciales de los escurrimientos superficiales que, junto a los grandes volúmenes de agua precipitada, arrastran grandes cantidades de materiales sedimentarios. Esto aunado a una adecuada infraestructura de drenaje pluvial o de contención de avenidas, incrementa los riesgos de que sucedan catástrofes.

Baja California Sur es la región más vulnerable a los ciclones tropicales del Pacífico noreste, recibiendo en promedio el arribo de un ciclón tropical cada dos años.

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

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

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango

de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

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

Los principales eventos meteorológicos extremos que han afectado a Baja California Sur durante el periodo 1990-2013, con sus características principales se presentan en la Tabla siguiente.

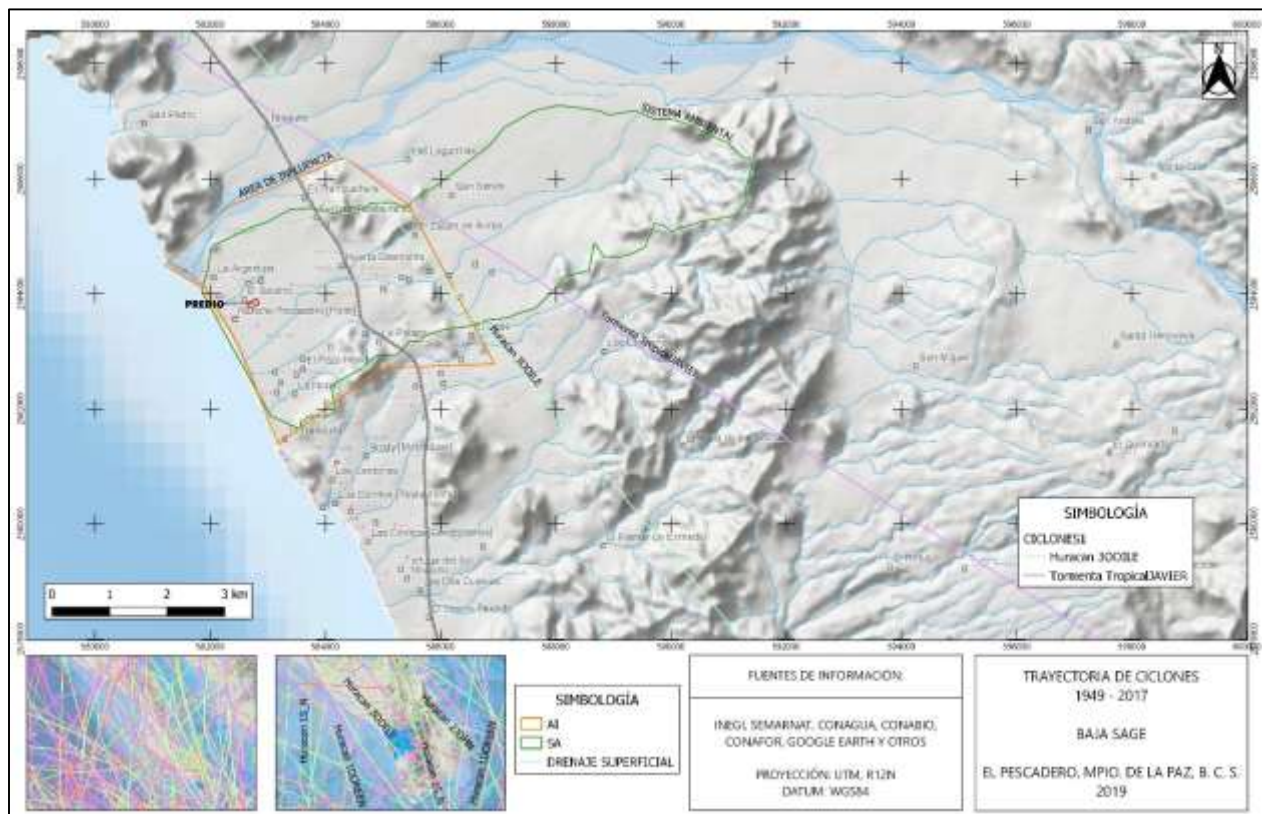


Fig. 11 Trayectoria de ciclones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	ESTADOS AFECTADOS	PERÍODO	VIENTOS KM/H
2013	Octave	TT	Santa Fé y Punta Abrejos	BCS,BC	13-15 Oct	100
	Lorena	TT	Cabo San Lucas	BCS,BC	5-7 Sept	75
	Juliette	TT	230 km de la Península	BCS,BC	28-30 Ago	75
	Ivo	TT	Punta Abrejos-Loreto	BCS,BC	22-25 de Ago	75
2012	Paul	H3	Punta Eugenia	BC, BCS	13-17 Oct	195
	Norman	TT	Golfo de California	Sinaloa, BCS	28-29 Sept	195
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	21 – 22Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14Oct.	95
2009	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
2009	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
2008	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
2008	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
2003	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz	B.C.S.	22-27 Agosto	165
2001	Juliette	H1	4 impactos BCS (2), Son, BC.	BCS, Son, BC	21 Sep – 2 Oct	140
2000	Miriam	TT	Los Cabos, BCS.	BCS, Sin, Nay	15 – 17 Sep	65
1999	Greze	H1	San José del Cabo, BCS.	Gro, Col, Mich., Jal, Sin, BCS, Son	5 – 9 Sep	120
1998	Frank	TT	Abrejos, BCS.	BCS	6 – 9 Ago	65
	Isis	H1	Los Cabos, BCS y Topolobampo, Sin.	BCS, Sin, Son, Chih	1 – 3 Sep	120
1997	Nora	H1	B. Tortugas, BCS y P. Canoas, BC.	BCS, BC, Son	16 – 26Sep	140
1996	Fausto	H3	Todos Santos, BCS y San Ignacio, Sin.	BCS, Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10 – 14Sep	140
1995	Henriette	H1	Cabo san Lucas, BCS.	BCS, Sin	1 – 8 Sep	120
1993	DT 3e	DT	Los Frailes, BCS.	BCS	27 Jun – 2jul	55
1993	Calvin	H2	Manzanillo, Col.	Col, Jal, Mich, Nay, Sin, BCS, Oax, Gro	4 – 9 Jul	166
1993	Hilary	H3	Punta Pequeña, BCS.	BCS, Son	17 – 27Ago	195
1992	Lester	H1	P. Abrejos, BCS; B. Sargento, Son.	BCS, Son	20 – 24Ago	175
1990	Rachel	TT	Cabo san Lucas, BCS; Los Mochis, Sin.	BCS, Sin	30 Sep –2 Oct	100
1990	Kiko	H3	B. Los Muertos, BCS.	BCS	24 – 29 Ago	185
1990	Raymond	TT	P. Abrejos, BCS; B. Kino, Son.	BCS, Son	26 Sep –5 Oct	85

Fuente: Comisión Nacional del Agua 2013

Sequías.

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico ya que grandes hectáreas de cultivos se pierden por las sequías y numerosas cabezas de ganado mueren durante las mismas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos.

El reconocimiento de la sequía como fenómeno hidrológico extremo, dista mucho de tener las características de otros eventos como las grandes avenidas; por ejemplo; se ha llegado a mencionar que la sequía es un "no evento" debido a que su ocurrencia, sobre todo en su inicio, no es fácilmente detectable como tal, sino que se le reconoce por los efectos que provoca.

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Existen razones de sospechar que las sequías se pueden autoperpetuar en cierto grado, ya que una vez que la superficie del suelo está libre de vegetación, una mayor cantidad de calor sensible es devuelta a la atmósfera como calor latente; además, la microturbulencia generada por un mayor calentamiento de la superficie, origina un mayor abastecimiento de núcleos de condensación procedentes del suelo mezclados a mayor profundidad en la atmósfera y esto conduce finalmente a un predominio de nubes de tipo cumulus continentales sobre las marítimas, lo cual contribuye a la persistencia de la sequía.

Las sequías pueden presentarse en cualquier tiempo y en cualquier lugar, pero existen áreas específicas sensibles al fenómeno, definidas básicamente por su localización geográfica, como lo es la latitud, ya que a partir de la línea del Ecuador hacia los polos, en forma alterna, se presentan las franjas de baja y alta presión atmosférica, donde las primeras corresponden a las áreas lluviosas y húmedas en el planeta, desde el Ecuador hacia los 60° de latitud Norte y Sur y las segundas, corresponden a zonas donde los vientos son secos y descendentes, que no proporcionan lluvia y están alrededor de los 30° Norte y Sur, y en los polos.

De acuerdo al CENAPRED Baja California Sur en su totalidad cuenta con un peligro muy alto por sequía y en cuanto al riesgo, varía de bajo a muy bajo, siendo el municipio de Los Cabos, el único que tiene una categoría de bajo.

Uno de los efectos más importantes asociados a la sequía en Baja California Sur es el gran déficit de humedad que se tiene en la atmósfera y el suelo, dando como resultado bajas tasas de precipitación, precipitaciones muy localizadas (cubren muy poca superficie), altas tasas de evapotranspiración, pérdida de fertilidad del suelo y grandes afectaciones a la sanidad de las plantas. Los prolongados períodos de falta de lluvia han mermado considerablemente las poblaciones de las comunidades vegetales e incluso, muy probablemente esto también favorece la afectación por enfermedades de bacterias y virus, además de las plagas.

Baja California Sur ha pasado por 4 afectaciones de sequía en diferentes periodos que se presentan a continuación.

GRADO DE AFECTACIÓN DE LA SEQUÍA EN BCS	
PERIODO	TIPO DE AFECTACIÓN
1948-1954	Regular
1960-1966	Severa
1970-1978	Regular
1993-1996	Severa

b) Geología y geomorfología.

Geología.

La zona en la cual se encuentra localizado el proyecto comprende la parte suroeste de la península, en la cual la geología es diversa, destacando rocas intrusivas de edad Cretácico inferior y superior, y cubiertas en algunas porciones por rocas sedimentarias de origen fluvial y coluvial, desde no consolidados hasta moderadamente consolidados. La descripción de las características geológicas de la zona han sido realizadas con base en la carta geológica minera Todos Santos, clave F12B33 editada por el Servicio Geológico Mexicano en escala 1: 50 000, y complementada con base en el reconocimiento de campo, mediante visitas al predio.

Descripción geológica a nivel cuenca

La fisiografía regional comprende montañas con pendientes moderadas a fuertes hacia la porción Sureste, y que contrastan con la región Norte, hacia el valle de Todos Santos, donde se observa una amplia planicie. La región está caracterizada por la presencia de varias sierras, disectadas por fallas normales de alto ángulo, posiblemente activas en la actualidad. La litología consta de rocas sedimentarias e íneas intrusivas del cenozoico y metamórficas del mesozoico, con alteración hidrotermal en algunas unidades. En las sierras predominan rocas ígneas intrusivas, mientras que hacia las planicies se pueden distinguir el complejo metamórfico del Mesozoico, y en menor porcentaje el conglomerado. Las unidades encontradas en la microcuenca se presumen en la siguiente tabla.

Tabla 6. Unidades geológicas del sistema ambiental

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Superficie (km ²)	%
M(C. Met.)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Complejo metamórfico	Mesozoico	N/D	300.82	0.45
Q(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Cuaternario	1,990.57	5.40
Tpl(Og)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Terciario	1437.01	2.21
M(Ms)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Metasedimentaria	Mesozoico	N/D	326.36	0.44
Q(ar-cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca conglomerado	Cenozoico	Cuaternario	1,258.53	1.70
T(lgia)	Unidad cronoestratigráfica	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva ácida	Cenozoico	Terciario	401.63	0.54
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	16,102.43	21.77

Al extremo sur de la península de Baja California se le denomina Bloque de Los Cabos, el cual rompe bruscamente con las características geológicas del resto del Estado de Baja California Sur, lo constituye un macizo batolítico que se expresa en la forma de un complejo montañoso con alargados bordes rectilíneos que sugieren grandes fallas de desplazamiento lateral.

Dentro de este bloque son notorias dos grandes depresiones de origen tectónico, en el sureste se ubica la cuenca Santiago-San José del Cabo y en el noreste la cuenca que da lugar al Valle de La Ventana (San Juan de Los Planes).

En el flanco occidental de la Sierra de La Laguna es común encontrar afloramientos de rocas prebatolíticas de origen sedimentario compuestas por esquistos, pizarras y gneis. Este mismo tipo de rocas se observan en las Sierras de La Gata y Los Chiles en los flancos del Valle de La Ventana, su grado de metamorfismo es posiblemente menor pero su composición es muy similar.

La evolución tectónica de la Península de Baja California ha sido muy activa desde antes de su separación del macizo continental en el noroeste mexicano hasta en la actualidad, ambos flancos peninsulares presenten evidencias geológicas y tectónicas que así lo sugieren.

Uno de los eventos más importantes que se presentó en el borde occidental, es la subducción de la Placa Farallón por debajo de la corteza continental de México, los resultados fueron un intenso volcanismo y emplazamientos plutónicos. Dentro de este mismo marco se han identificado principalmente dos episodios tectónicos. El primero se caracteriza por el plegamiento y metamorfismo de las secuencias rocosas preexistentes, el segundo se manifiesta por un levantamiento general de la porción continental de la península ambos durante el Cretácico Superior, la península de Baja California inicia su separación y desplazamiento lateral en el Terciario Superior.

La geología del área de estudio está compuesta por rocas ígneas, metamórficas y sobre todo sedimentarias de tipo aluvial y areniscas. Las rocas ígneas se localizan en las partes más altas que corresponden a la Sierra de La Laguna (Nor-Este de la zona de estudio).

Las rocas metamórficas afloran en forma de pequeños lomeríos cercanos a la línea de costa y continúan en dirección norte-noroeste formando una pequeña cordillera de cerros bajos. Las rocas sedimentarias se distribuyen en los delgados valles aluviales y cauces que se encuentran en las laderas de las estructuras montañosas. En la zona noroeste del mapa geológico, una superficie importante está cubierta de depósitos sedimentarios areno conglomeráticos.

Los grandes esfuerzos que tuvieron lugar durante las diferentes actividades tectónicas están representados por fallamientos normales con dirección noroeste-sureste y de desplazamiento

lateral derecho con dirección general norte-sur. Otros rasgos estructurales predominantes son la gran cantidad de fracturas y diques de composición intermedia en toda el área de estudio. El resultado de estos esfuerzos es evidente al observar la presencia de las rocas metamórficas.

El metamorfismo en esta zona es de dos tipos, uno llamado dinámico al producirse el plegamiento de las rocas sedimentarias preexistentes durante el proceso de la subducción y el otro es del tipo de contacto al presentarse la intrusión de las rocas batolíticas, las cuales en su ascenso hacia la superficie van deformando las capas de rocas más superiores.

Conglomerado Q (cg). Son los depósitos sedimentarios que forman los abanicos aluviales en las laderas de la sierra de La Laguna, presentan muy poca compactación con un grado de redondez que varía de redondeados a subredondeados. Los clastos que los componen son de composición principalmente granodiorítica y tonalítica, en menor abundancia los de diorita, esquistos, gneis y gabros.

Conglomerado Tpl-Q(cg). Los clastos que los componen se derivan principalmente de arenas gruesas y rocas volcánicas, esto les proporciona un color rojizo no muy intenso, ocasionalmente se les encuentra mezclados con clastos de granitos y rocas sedimentarias. Sus espesores varían de 10 a 50 m y tienen buena permeabilidad, su morfología es de mesas moderadamente disectadas por cauces de arroyos.

Complejo Metamórfico M (C.met). Esta unidad comprende tres tipos de rocas, esquistos de color negro con tonos verdes, gneises de color blanco con bandas negras, tienen huellas de metamorfismo cataclástico y están afectados por los cuerpos intrusivos y por ultimo las migmatitas que se presentan como una mezcla de rocas oscuras anfibolíticas y rocas blancas graníticas.

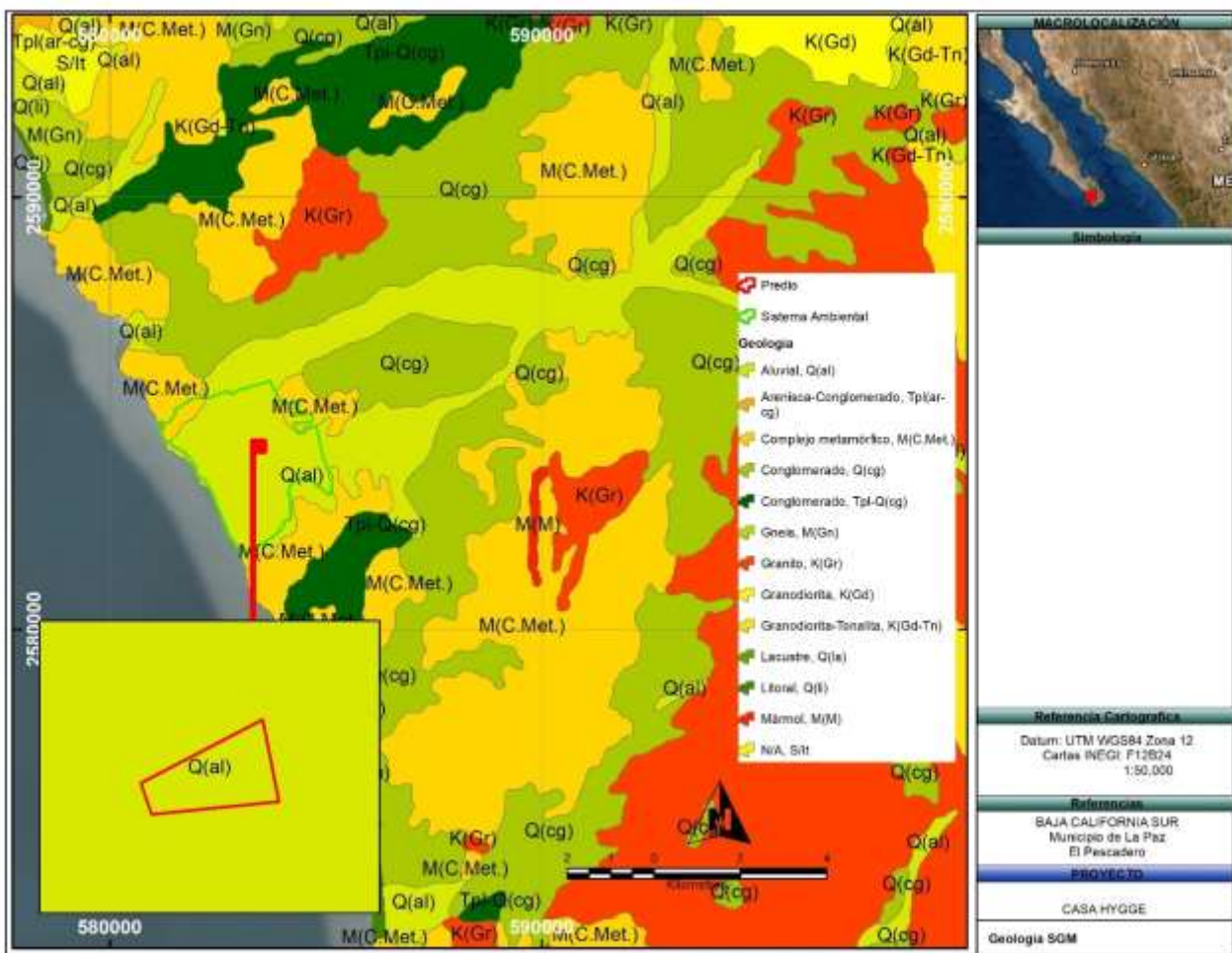


Fig. 12 Geología.

Fisiografía

La unidad fisiográfica se encuentra dentro de la discontinuidad Llanos de la Magdalena, situada en la parte sur del Estado, limita al norte y al oriente con la sub-provincia Sierra de La Giganta, al poniente y al sur con el Océano Pacífico y al suroeste con la discontinuidad Del Cabo. Fisiográficamente tiene una estructura de lomerío ramificado con bajadas, esta región se encuentra por debajo de los 200 m.s.n.m.

La composición de arenas finas limos y arcillas en el suelo nos denotan un ambiente de baja energía sin predominancia de zonas de erosión o deposito que conformen una geomorfología distinta a la de una planicie aluvial de baja energía.

La elevación en el sistema ambiental se pueden encontrar elevaciones que van de 0 m hacia la costa y de más de 2000 m hacia la sierra de la Laguna, en el sitio del proyecto la elevación es de 0 a 33 m aproximadamente.

Con respecto a la pendiente en el sistema ambiental se observa que van de 0 generalmente hacia la costa y de 67.38° hacia la zona de la sierra de la Laguna. En la zona del proyecto la pendiente va de 0 a 2.64°.

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 la región. Uno corresponde a la Orogenia Laramide, 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). 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 a la formación de la Cuenca 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. Este periodo es muy importante en la región, ya que se le asocia a la intrusión de estructuras tabulares de diferente composición.

Las estructuras antiguas se encuentran generalmente enmascaradas por la presencia de sedimentos recientes. Se observan plegamientos en las filitas, cuyo evento tectónico que les dio origen se interpreta como Laramídico. También se observan fracturas o fallas que sirvieron de conducto para el emplazamiento de yacimientos minerales y diques con rumbo NW-SE.

Es posible inferir algunas fallas dúctiles de carácter regional que pueden representar la continuidad de la falla La Paz, y algunas fallas paralelas con rumbo predominante NE-SW que limitan el bloque tectónico Los Cabos, ubicado en la porción occidental, cuyo origen podría estar relacionado al proceso tectónico extensivo.

La deformación dúctil se presenta con mayor frecuencia dentro de la granodiorita en la zona de influencia de la falla La Paz, el rumbo predominante de la foliación es NW, con inclinaciones hacia el SW y NE. Sin embargo, existen también foliaciones en dirección NE inclinadas hacia el NW. Estas dos direcciones de la foliación pueden ser interpretadas como resultado del mismo evento que generó las fallas dúctiles. Los yacimientos minerales metálicos están asociados a las áreas de mayor deformación dúctil dentro de la granodiorita.

Riesgos naturales

Históricamente, el estado de Baja California Sur se ha visto afectado en repetidas ocasiones por los efectos de ciclones tropicales y diferentes fenómenos meteorológicos, como las llamadas lluvias de invierno, que ocasionan precipitaciones pluviales de gran intensidad. En consecuencia, la región es susceptible a peligrosos escurrimientos súbitos e inundaciones severas. Este tipo de fenómenos naturales han impactado al municipio de La Paz, delegación de Todos Santos, donde se pretende realizar el proyecto, de manera recurrente debido a que el municipio se encuentra localizado sobre la trayectoria normal de muchos de los huracanes que se originan en el Océano Pacífico. Aunado a los peligros hidrometeorológicos y climáticos, también pueden presentarse fenómenos geológicos de importancia como los sismos, ya que el estado de Baja California Sur está ubicado en una zona actividad sísmica (actividad originada por el movimiento transcurre entre la placa Norteamericana y la del Pacífico) en donde han ocurrido sismos de baja magnitud. De esta manera, es necesario realizar un análisis conceptual de la problemática actual de los peligros naturales que ocurren dentro del área del proyecto y el SA, para poder proponer alternativas en materia de prevención. Como se ha mencionado, el área del proyecto y el SA del proyecto el cual se ubica dentro de la localidad "El Pescadero" en Baja California Sur. Dicha localidad se encuentra entre zonas de Mesetas, además, conforma una de las principales dentro del municipio.

Esta zona se caracteriza por el gran crecimiento urbano sobre su costa. Como consecuencia, tanto las personas como la infraestructura se encuentran ante una eventual condición de riesgo en caso de eventos hidrometeorológicos y geológicos, ya sea por inundaciones, deslizamientos o flujos canalizados de lodos y detritos. Se ha encontrado que la magnitud del riesgo y peligro en el que se encuentre cada localidad del municipio depende en medida del tamaño y forma de la localidad, por lo que el riesgo para la localidad.

La localidad de "El Pescadero" presenta diferentes tipos de amenazas tales como volcánicas, por hundimiento y subsidencia, por agrietamiento, ante fenómenos de origen hidrometeorológico, por ondas cálidas y gélidas, heladas, por tormentas, por tornados, por tormentas de polvo, por tormentas eléctricas, por lluvias extremas, entre otras y actualmente no existen reportes de tales incidencias para la zona donde se pretende el proyecto. Sin embargo, todos los factores se encuentran latentes y la información generada para el municipio de La Paz es de relevancia para el proyecto ya que se pueden realizar algunas inferencias con la información disponible. La mayoría de los sismos se generan dentro y en los alrededores de la interacción de las placas tectónicas.

Amenazas sísmicas

Los sismos se definen como el proceso de liberación súbita de energía mecánica acumulada dentro de la corteza terrestre a lo largo de largos periodos de tiempo.

Su efecto inmediato es la transmisión de la energía liberada en el punto de origen del sismo o foco al terreno circundante mediante vibración. La amenaza sísmica de una región determinada depende de un gran número de variables, algunas de las cuales son difíciles de cuantificar. Sin embargo, se han desarrollado modelos que permiten estimar las variables involucradas en el cálculo de la amenaza sísmica, lo cual permite dar un acercamiento al problema (Clough y Penzien, 1975).

Del complejo estructural que rige la parte occidental de la República Mexicana destaca el complejo denominado falla de San Andrés y del cual estructuralmente dependen otras fallas que son segmentos de crestas oceánicas alineadas perpendicularmente a esta falla.

De estas fallas subsidiarias destacan en la región sur las fallas de La Paz, Toscazo - Abreojos y otras de menor importancia. La única falla monitoreada es la de La Paz, que afecta desde Los Cabos hasta la Isla Espíritu Santo y que fue reconocida inicialmente como una estructura que divide fisiográficamente a la región sur del Cabo con el distrito istmo de La Paz.

Datos recientes revelen la actividad de esta falla ya que se han registrado un importante número de micro sismos con una intensidad de actividad máxima de 2.7 en la escala de Richter.

Pese a que en La Paz en julio de 1995 se registró un sismo con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter y por la presencia de la referida falla se considera la región con susceptibilidad a sismos, en base a los datos históricos la zona se puede catalogar de baja susceptibilidad.

Fallas o fracturas

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.

En particular, la zona del proyecto se idealiza dentro de una placa o bloque tectónico conocido como "Bloque Tectónico San José del Cabo". El área de este bloque fue denominada por Sedlock y colaboradores (1993) como terreno Pericú, que se propone para diferenciarlo del terreno Alisitos (o Yuma). Los granitoides del Cretácico Tardío de ésta área se formaron, supuestamente, en un

arco magmático a lo largo del margen occidental de México. El origen y la historia temprana de las rocas prebatolíticas son pobremente conocidos. El terreno Pericú fue, probablemente, desprendido desde el occidente de México y añadido al extremo meridional de Baja California antes del Cenozoico Tardío, durante la apertura del Golfo de California.

Estructuralmente, el terreno Pericú es cortado por numerosas fallas normales, a veces laterales de probable edad Cenozoica Tardía, asociadas presumiblemente a los procesos tectónicos de la apertura del Golfo de California. Las direcciones de estas fallas varían de 42° NW a 45° NE, destacando entre ellas las de La Paz, El Carrizal San Juan de Los Planes, Santiago y San José del Cabo.

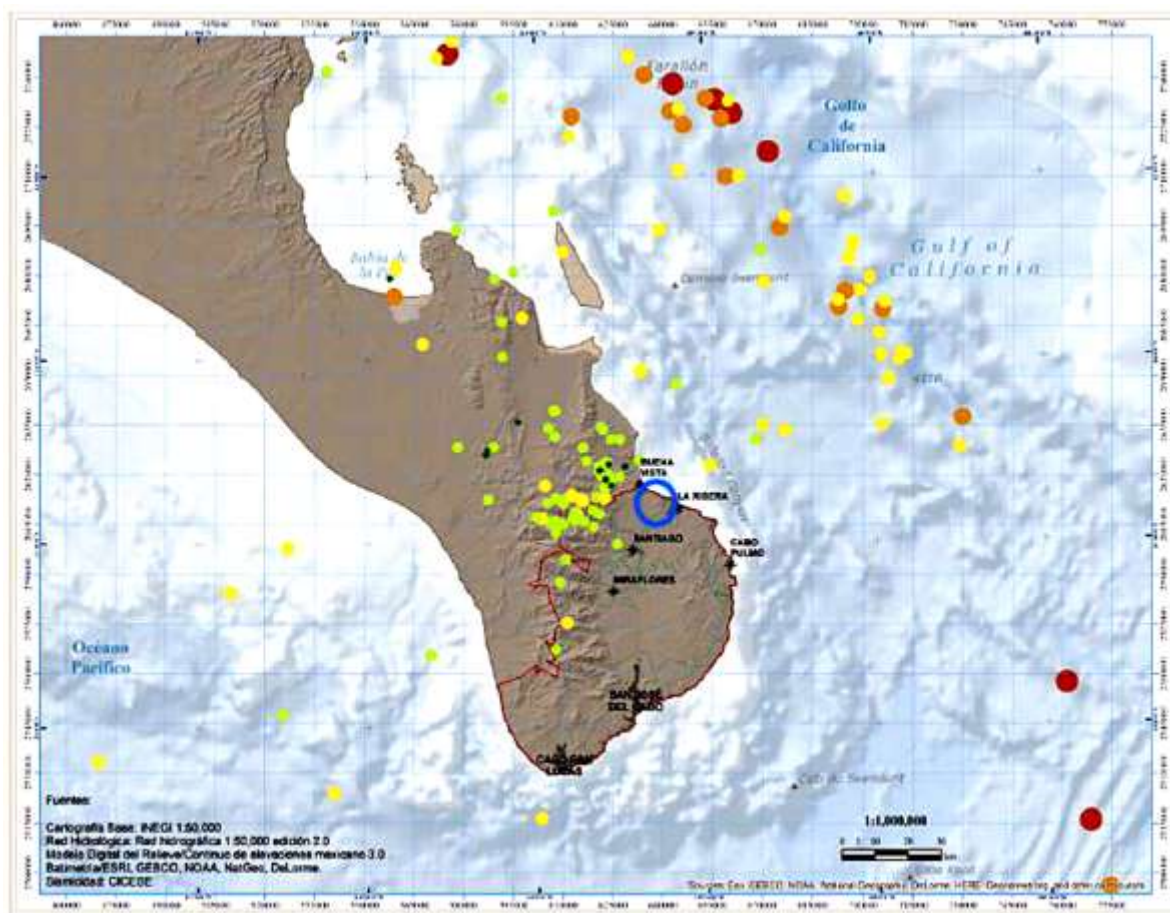


Figura 2. Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

En este contexto, el mapa regional de la vulnerabilidad sísmica se considera en un periodo de retorno de 500 años (entendiendo el periodo de retorno como el tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor magnitud), en donde la amenaza se evalúa en

términos de la aceleración máxima del suelo (PGA, por sus siglas en inglés), con unidades de cm/s^2 .

Amenaza por tsunami

Se le denomina tsunami o maremoto a la secuencia de olas o elevaciones abruptas del mar que se generan cuando algún terremoto desplaza una masa de agua verticalmente. Al acercarse a la costa, estas olas pueden alcanzar alturas de varios metros y provocar grandes pérdidas humanas y materiales, principalmente por el gran volumen de agua y velocidad asociadas al incremento en la altura del mar y por la gran extensión a la que éste puede penetrar (Lamb, 1932).

La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en las márgenes del Océano Pacífico, en las zonas donde las placas tectónicas oceánicas se sumergen por debajo de las continentales como lo es en el caso del estado de Baja California Sur. La tabla siguiente muestra los tsunamis registrados en Cabo San Lucas, única localidad en el municipio donde se tiene registros y en otros puntos de Baja California Sur.

Tabla 7. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005.

Fecha	Zona del sismo	Magnitud del sismo	Lugar en que se registro el tsunami	Altura máxima de Olas (m)
04/11/1952	Kamchatka	8.3	La Paz	0.5
09/03/1957	I Aleutianas	8.3	La Paz	0.2
22/05/1960	Chile	8.5	La Paz	1.5
29/11/1975	Hawai	7.2	Loreto	0.1
14/01/1976	Kermadec	7.3	Cabo San Lucas	0.1
30/01/1973	Colima	7.6	La Paz	0.2
01/09/1992	Nicaragua	7.2	Cabo San Lucas	0.28
30/07/1995	Chile	7.8	Cabo San Lucas	0.1
09/10/1995	México	8.0	Cabo San Lucas	0.5
26/12/2004	Indonesia	9	Cabo San Lucas	0.2
27/02/2010	Chile	8.8	Cabo San Lucas	0.4

Ninguno de los tsunamis de origen lejano registrados u observados ha tenido más de 0.5 metros de altura para Cabo San Lucas, aunque se han registrado alturas más importantes en La Paz y cercanos a esta localidad.

Considerando estos datos las amenazas por tsunami en el área de estudio, se ha considerado un análisis experimental para estimar dicho riesgo en un periodo de retorno de 1000 años. Se encontró que el máximo tirante de inundación está por arriba de los 2.0 m de altura en algunas localidades cercanas al área de estudio, pero de manera particular se ha reportado como riesgo muy bajo (menos de 0.5 m de altura) para el área de estudio.

Con base en los eventos recientes de tsunamis, diversas publicaciones de contenido científico consideran que el calentamiento global ha contribuido sustancialmente en el incremento de este tipo de eventos, debido a que el desprendimiento de hielo y el derretimiento de los glaciares genera un efecto de rebote, lo que desata deslizamientos de tierra submarina causando los tsunamis. Sin embargo, es importante mencionar que se requiere de una mayor cantidad de estudios que confirmen lo mencionado anteriormente.

Aunque la amenaza de tsunami para el área de estudio es muy baja, deben tomarse algunas consideraciones y medidas para evitar desastres como la implementación de diques o rompeolas en las zonas costeras, la plantación de bosques naturales para su mitigación y el desarrollo de estructuras de drenaje más eficientes.

Amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídos

Los procesos de remoción en masa (PRM) se presentan en áreas montañosas donde se conjugan varios elementos que favorecen su ocurrencia tales como litologías desfavorables, relieves abruptos, afectación tectónica, climas húmedos y sismicidad asociada. Un deslizamiento implica el movimiento de cierto tipo de material (bloques de roca, suelo o detritos) sobre una o más superficies bien definidas, sobre las cuales se produce un movimiento de cizalla o de corte (Alcántara-Ayala, 200).

La baja pendiente del terreno donde se ubica el municipio de Todos Santos y las características arenosas del suelo no permiten que se presente este fenómeno, de hecho en la zona circundante no se registra datos asociados a derrumbes.

Los posibles movimientos que pueden llegar a presentarse es el movimiento de material arenoso por arrastre (acción eólica) o desestabilización de la duna a través de lo cual incidan procesos erosivos que provoquen movimiento de material (muy baja escala y solo registrables al mediano plazo).

En caso de algún posible peligro, para reducir la inestabilidad de laderas, flujos y caídos existen diversas técnicas y metodologías que se pueden implementar, algunas que pueden aplicarse en el área de estudio son modificar la pendiente de la ladera a abatir, remover materiales en la cabecera del talud y realizar un escalonamiento del talud, incrementar o mejorar el sistema de drenaje superficial o subsuperficial, como son las cunetas, contracunetas, cajas, zanjas, lechos, pozos, drenes horizontales, entre otros, se pueden construir estructuras de contención para los suelos como muros de contención, tierra reforzada, muros anclados, capas vegetales, geosintéticos, entre otros.

Amenaza por licuación

El fenómeno de licuación inducido por sismo, independientemente donde ocurra, indudablemente provocará daños en viviendas, edificaciones, infraestructura, líneas vitales entre otros como se ha observado históricamente. Este daño es asociado con la pérdida de resistencia a cortante de depósitos de arenas saturadas debido a un incremento en la presión de poro ante la carga cíclica impuesta por un sismo.

La pérdida de resistencia y rigidez del suelo provoca un nivel de daño dependiente de las condiciones del sitio y las características de las edificaciones e infraestructura ahí localizadas (Idriss y Boulanger, 2008), tales como:

- a) Inestabilidad de talud
- b) Incremento de la presión lateral en muros de retención
- c) Desplazamiento lateral del suelo
- d) Flotación de elementos enterrados (e. g. ductos, tuberías, tanques)
- e) Asentamientos causados por la re-consolidación del suelo licuado
- f) Volteo de edificaciones
- g) Colapso de puentes

Algunas medidas se podrían tomar en cuenta para el caso de las áreas del SA que se encuentren amenazadas por licuación, algunas de ellas son cambiar el trazado horizontal de las tuberías, el trazado vertical de las tuberías mediante el uso de la perforación direccional para que crucen los ríos por debajo de los materiales licuables, emplear muros de contención cuando sea el caso y estabilizar el material licuable con diferentes técnicas, de modo que se mejoren las condiciones del suelo.

Amenaza ante fenómenos de origen hidrometeorológico.

En los meses de invierno las masas de aire polar invaden a la península y enfrían aún más el ambiente durante la noche, por lo cual se producen las heladas en el Estado; excepto en la franja costera occidental, comprendida desde el paralelo 26º Norte hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno, donde imperan los climas muy secos semi-cálidos.

En la zona del proyecto Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos El Pescadero Las Playitas, las heladas ocurren en un promedio de 7 a 10 años, con una incidencia mayor en los meses de noviembre y diciembre.

En cuanto a las tormentas tropicales que tienen su origen en el Océano Pacífico comúnmente denominados ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa occidental de Baja California Sur, durante los meses de mayo a noviembre, acompañados de una lengua de aire húmedo que se extiende en el Territorio Nacional

y provoca lluvias abundantes en la porción sur de éste.

Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a 27° C, se desplazan en su primera etapa en dirección este-oeste, a bajas latitudes, con la influencia de los vientos alisios. Estos aportan el vapor de agua necesario para que se generen las lluvias convectivas, desarrolladas en la mayor parte del país; los meses de verano a invierno, En la primera etapa culmina un desplazamiento con tendencia al noreste, alcanzando un punto en su trayectoria denominado punto de curva.

Regularmente las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico oriental no rebasan la latitud 300 N. Tal límite es debido a que su corriente oceánica fría de California deja de proporcionar una superficie cálida que mantenga la inestabilidad de la corriente aérea tropical y sobretodo, porque la contribución de agua de vapor disminuye. La ausencia de vapor corta rápidamente el suministro de calorías que estos meteoros liberan al condensarse y que constituye la energía para su desplazamiento. Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 Km.) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si: tomamos en cuenta que el 26 % de los ciclones que recurvan en territorio nacional afectan a Baja California Sur.

Amenaza por sequías

La preocupación por la disminución en la disponibilidad de agua en el mundo se ha incrementado. Durante los años recientes, la falta de agua en ciertas regiones del mundo ha puesto de manifiesto la alta vulnerabilidad ante este fenómeno. La sequía es resultado de una precipitación por debajo de la condición "normal" que, cuando se extiende por un periodo largo, el agua resulta insuficiente para satisfacer las demandas de las diversas actividades humanas y el medio ambiente.

La sequía es una característica normal y recurrente del clima, que forma parte de la variabilidad climática de una región, aunque en ocasiones se le considera como un evento raro y aleatorio. La sequía ocurre casi en todas las zonas climáticas, con variaciones espaciales, temporales y de severidad (Magaña *et al.*, 2004).

Actualmente las sequías pueden considerarse una amenaza de riesgo para las localidades. El estado de Baja California Sur ha presentado épocas de sequías donde la falta de agua es evidente, en 2012 se presentó una de las peores sequías en los últimos 70 años. Por lo tanto se ha evaluado la amenaza por sequía agrícola, medida por su precipitación, en un retorno de 50 años (tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor impacto). Se ha encontrado que, para las localidades donde se ubica el área de estudio se presentaron de 20 a 23 días de precipitación excedente a 5 mm (tomando en cuenta un periodo de retorno de 50 años), por lo que se considera en un grado de riesgo "Alto". En algunas partes del SAR podrían estar catalogadas bajo esta terminología con un grado de amenaza de "Muy Alto".

Ante la amenaza por este fenómeno en el área de estudio se pueden hacer algunas recomendaciones como crear sistemas de riego sostenibles, buscar nuevas fuentes de agua (superficial o subterránea), mejorar suministros de agua, con el fin de ahorrar líquido y revestir o impermeabilizar los canales. Las propuestas se hacen con el fin de ahorrar en medida de lo posible el vital líquido, aumentando la capacidad de infiltración en el suelo o creando obras específicas para el almacenamiento del agua.

Amenaza por ciclones tropicales

Los ciclones tropicales han causado algunos de los mayores desastres debido a fenómenos naturales en la historia reciente por lo que se consideran una amenaza.

En las regiones tropicales, es común que se presente un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica.

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur. Como la circulación ciclónica y bajas presiones atmosféricas relativas normalmente coexisten, es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable. La energía de los ciclones tropicales proviene esencialmente del calor y la humedad que transfiere el océano al aire en los niveles bajos de la atmósfera. Mientras el centro del ciclón permanece sobre aguas cálidas (temperatura mayor a los 26 C), el suministro de energía es enorme. Mientras más y más aire húmedo se dirige hacia el centro de la tormenta para reemplazar al aire caliente que asciende rápidamente en forma de nubes, mayor calor es liberado a la atmósfera por condensación del vapor de agua y la circulación del viento continúa incrementándose (Pasch et al., 2006).

La importancia y peligro de los ciclones tropicales difiere entre tierra firme y superficie marina. Sobre los océanos las actividades humanas en riesgo son primeramente instalaciones petroleras, barcos y tráfico aéreo. En tierra, se ven amenazadas las vidas y actividades humanas en ciudades, pueblos, industrias, carreteras y cultivos que se encuentran, particularmente, a lo largo de la trayectoria del ciclón tropical. En las zonas costeras, los mayores impactos de un ciclón tropical que golpea tierra se deben a la marea de tormenta, el oleaje, vientos fuertes y lluvias intensas (Pasch et al., 1996).

Dentro de este fenómeno, se consideraron los efectos de velocidad del viento y marea de tormenta en las localidades de interés. A continuación se analizan cada una de las repercusiones de este fenómeno en el área de estudio. Se ha encontrado de manera particular que la velocidad del viento para un periodo de retorno 200 años las velocidades del viento máxima y mínima obtenidas son de 210 km/h y 127 km/h, a continuación se muestran en donde se señala el área

del proyecto, la escala cromática del nivel de amenaza va de verde a rojo, siendo verde el nivel más bajo y el rojo el nivel más alto.

La delegación Todos Santos, se encuentra relativamente colindando con el océano Pacífico, situación que provoca que se considere potencial para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones, este factor hasta la fecha ha sido más benéfico que perjudicial, puesto que de esto depende la presencia de lluvias, ya que es una zona con un importante grado de aridez y los eventos presentados a la fecha no han sido de consecuencias graves en el aspecto humano y material.

La frecuencia de estos es muy variable, siendo que en los últimos 10 años se ha tenido la presencia de tres eventos, en seguida se presenta el resumen de ciclones que han afectado a la delegación Todos Santos en la Paz Baja California Sur.

Huracán Juliette. Septiembre 21 - Octubre 02, Año 2001.

"Juliette" se origina a partir del sistema de baja presión proveniente de los
Por la tarde del día 28, cuando se encontraba a 75 km al Oeste-Suroeste de La Depresión Tropical No. 9 del occidente del Mar Caribe la cuál atraviesa Nicaragua y posteriormente los remanentes cruzan hacia el Pacífico en el transcurso del día 20 de septiembre. El día 21 de septiembre, poco después del mediodía, se detectó la Tormenta Tropical "Juliette", undécimo ciclón de la temporada en el Pacífico Nororiental. Se localizó a 265 km al Suroeste de Tapachula, Chis., con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 110 km/h y presión mínima de 996 ha.

La Paz, BCS., el huracán "Juliette" se degradó a tormenta tropical, presentando vientos máximos de 110 km/h con rachas de 140 km/h, y al final del día, a 60 km al Oeste de Todos Santos, BCS., se intensificó nuevamente a huracán con vientos máximos de 120 km/h y rachas de 150 km/h.

Huracán "Marty". Se originó al Suroeste de las costas de Jalisco el día 18 de septiembre y golpeó tierra firme el día 22 de septiembre en San José del Cabo, Baja California Sur, con vientos máximos sostenidos de 160 km/h en categoría II de la escala de Saffir-Simpson. La estación automática de Los Cabos reportó vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas que alcanzaron los 188 km/h. La lluvia máxima acumulada en 24 horas fue de 197.5 mm en Todos Santos, BCS. Los efectos más importantes se reportaron en los estados de Baja California Sur, Sinaloa y Sonora, en donde generó inundaciones con la pérdida de 12 vidas humanas e importantes daños materiales en 4,000 viviendas, así como en carreteras, zonas agrícolas e interrupción de servicios de energía eléctrica. También de categoría II, con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h, alcanzados durante su trayecto sobre el mar, el huracán "Nora" se desarrolló entre el 10 y el 9 de octubre. Con una trayectoria que apuntaba hacia la región de aguas frías del occidente de la Península de Baja California, después de degradarse a depresión tropical, "Nora" modificó drásticamente su rumbo y se enfiló hacia la costa de Sinaloa.

La marea de tormenta y la trayectoria de huracanes pueden ser altas en el municipio donde se pretende establecerse el proyecto, aún más, los efectos de velocidad del viento se han reportado como altos para las localidades donde se ubica el área del proyecto. Para el efecto de marea de tormenta en la zona de estudio, se considera desde una tormenta tropical hasta un huracán categoría V.

Se asume el incremento en el nivel medio del mar provocado por la tormenta sin contemplar el efecto de la marea astronómica ni del oleaje.

Ante el inminente peligro por este fenómeno en el área de estudio se pueden considerar algunas recomendaciones como asegurar la infraestructura contra este fenómeno natural, crear planes de contingencia para las zonas con mayor peligro y crear rutas de evacuación.

Los registros de lluvia máxima puntual en 24 horas, ocasionados durante la trayectoria de "Marty" fueron durante el día 21 de 197.5 mm en Todos Santos, BCS y el día 22 de 171.0 mm en Sebanpo, Son., 150.6 mm en Loreto, BCS y 144.0 mm en El Carrizo, Sin. La Estación Meteorológica Automática de Los Cabos, BCS., reportó a las 09:00 GMT del día 22, vientos máximos sostenidos del Noreste de hasta 140.96 km/h, las rachas alcanzaron a la misma hora una intensidad de 188.2 km/h, la presión mínima fue de 950.63 mm/hg y la lluvia acumulada en 24 horas fue de 144.1 mm.

Amenaza por lluvias extremas

La información climática adquiere un alto valor socioeconómico en aquellas partes del mundo donde se le considera como un elemento para la toma de decisiones.

Aun con las imprecisiones propias de un sistema de pronóstico del clima, la predicción estacional representa una práctica que puede aminorar los impactos negativos de sequías e inundaciones.

Dada su ubicación geográfica en Baja California Sur el régimen de lluvias durante el invierno está dominado por sistemas meteorológicos de latitudes medias, como los ciclones de latitudes medias y los llamados frentes fríos. Conforme la masa de aire frío, asociada a estos sistemas frontales, se desplaza hacia el Golfo de México, se experimenta una disminución en la temperatura, así como la presencia de lluvias que en ocasiones suelen ser intensas (García, 2003).

Se ha considerado que el impacto de las inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres como amenazas climáticas que pueden afectar potencialmente ciertas regiones, en especial aquellas en las que se planea realizar infraestructura o desarrollo sustentable. Propiamente, el fenómeno de precipitación ha influido fuertemente en regiones cercanas al proyecto y por lo que se ha considerado como una amenaza para la región (Jáuregui, 2003).

Mediante la implementación de un esquema de datos de precipitación diaria para la región de México (durante aproximadamente 30 años) se ha encontrado que el grado de amenaza de lluvias extremas en las localidades de estudio es alta, considerando una máxima cantidad de precipitación acumulada en 5 días.

Amenaza por inundaciones

Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos normalmente secos ocasionada por la falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial. Se presenta una inundación cuando se genera un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos excediendo su capacidad natural y provocando así un desbordamiento de éstos. En general, la magnitud de una inundación provocada por fenómenos de origen hidrometeorológico, depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, de las características del suelo y del drenaje natural o artificial de las cuencas (García, 2003).

Baja California Sur se ve afectada por lluvias derivadas de diversos fenómenos hidrometeorológicos. En verano, está sujeto a la acción de ciclones tropicales y los efectos orográficos y las precipitaciones originadas por fenómenos convectivos, los cuales producen tormentas muy intensas aunque de poca duración y extensión.

Para evaluar el nivel de amenaza por inundaciones en el proyecto se realizó el análisis de los mapas generados por una base de datos obtenida por el INEGI de BCS. En estos datos se reporta que el área donde pretende establecerse el proyecto existen áreas con un grado de amenaza de inundaciones de "Bajo", "Medio" y "Alto" riesgo basados en un periodo de retorno considerado de 1000 años.

Se pueden aplicar algunas medidas estructurales en la construcción de obras hidráulicas para el control de los flujos y de los sedimentos aportados por los torrentes. Estas obras de control consisten básicamente obras de regulación como presas de almacenamiento, presas rompe-picos, presas para retener azolves, desvíos permanentes, desvíos temporales, muros estructurales, bordos longitudinales, bordos perimetrales y obras de rectificación como análisis del cauce, entubamiento del cauce, corte de meandros, rectificación de la corriente, dragados y destrucción de obstáculos.

Consideraciones finales de la vulnerabilidad y riesgo para el área de estudio

En el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero – Las Playitas, dicho documento proporciona información de la delegación de Todos Santos y sus principales subdelegaciones, con el cual se han elaborado y detectado las posibles amenazas naturales en el área de estudio donde pretende establecerse el proyecto para diferentes escenarios en esta delegación. De esta manera se puede resumir que el área de estudio presenta varias características ambientales que a futuro puede prever desde amenazas ligeras o poco probables hasta amenazas graves que pueden afectar el desarrollo de las actividades que pretende el proyecto.

De esta manera, la información presentada puede ser una herramienta estratégica que pueda permitir la integración de información sobre los riesgos de desastres con probabilidad de surgir en el área de estudio bajo ciertas condiciones ambientales en un futuro. Esta información puede establecer mejores políticas, planes y estrategias de prevención mejorando la toma de decisiones para una efectiva gestión durante el desarrollo y operación del proyecto.

Sequías

La sequía en una región se define como función del déficit de precipitación (expresado en porcentaje) respecto a la pluviosidad media anual o estacional de largo periodo y su duración. Los factores que provocan las sequías pueden ser múltiples. Wilhite y Glantz (1985) definen cuatro tipos principales de sequía, los cuales incluyen dos factores naturales:

- a) Meteorología.
- b) Posición geográfica, la orografía, y los factores antropogénicos.
- c) Agricultura y el manejo de la tierra.
- d) Aspectos socioeconómicos.

En este caso bajo los efectos del cambio climático, el principal tipo por el cual se atenúa la sequía en el estado es por el tipo meteorológico. La situación actual del recurso agua en Baja California Sur es crítica debido a su escasa disponibilidad y creciente demanda. Actualmente existe igualdad entre el volumen de recarga anual y la extracción anual, lo que indica la necesidad de un aumento artificial de la recarga de agua en el futuro.

Las modificaciones en los escurrimientos debidos a cambios climáticos dependen principalmente de cambios en el volumen, la duración e intensidad de la precipitación.

A partir de un pronóstico de las precipitaciones se pueden modelar escenarios que incluyen la interacción entre el escurrimiento y la recarga del acuífero.

De acuerdo a los cambios en la precipitación, los escenarios varían dependiendo de la resolución y tipo de modelo y su concepción.

Estudios basados sobre modelos climáticos sugieren que el ciclo hidrológico se verá afectado en la distribución de lluvias intensas como en la frecuencia de sequías.

Habrà una tendencia de disminución en la precipitación de BCS hasta llegar a una precipitación media anual de 5 a 10% (Christensen et al., 2007). El INE (2011) presenta escenarios del cambio climático para el sector hídrico en BCS, según las emisiones de gases de efecto invernadero en México:

Escenario 2020. La precipitación total anual disminuirá entre 0 y 15%, mientras que la temperatura media anual aumentará entre 0.8 y 1.0°C.

Escenario 2050. La precipitación total anual variará entre +20% y -20% y la temperatura media anual aumentará entre 1.5 y 2.0°C.

De esta manera se ha concluido que el estado de Baja California Sur se encuentra en condiciones de sequía clasificada entre severa y extremadamente severa.

Según los pronósticos esta situación va a cambiar en grandes partes del estado hacia condiciones muy severas y extremadamente severas en un futuro. Y las modelaciones respecto al agua superficial indican que las pérdidas por evapotranspiración y por escurrimiento superficial hacia el mar van a ser mayores en caso de lluvias más intensas y menos frecuentes.

Desertificación

Los diversos escenarios de cambio climático para México muestran al noroeste como una de las regiones más afectadas. Estas condiciones son particularmente importantes en Baja California Sur, toda vez que se trata de una de las entidades del país que presentan los mayores índices de aridez, además de frecuentes sequías. Lo anterior, aunado a malas prácticas agrícolas, sobrepastoreo, deforestación y urbanización conduce no sólo a la degradación del suelo sino de todo el ecosistema y de las condiciones de vida de la población; es decir, a la degradación de la tierra o a la desertificación.

La desertificación es causa-efecto del deterioro de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas secos, así como del debilitamiento de la resistencia y resiliencia de éstos. Como consecuencia se ocasiona una pérdida de servicios ecosistémicos.

A su vez, la desertificación contribuye al proceso de calentamiento de la tierra al disminuir el albedo de la superficie terrestre y disminuir la tasa actual de evapotranspiración, modificando con ello el equilibrio energético en la superficie y la temperatura del aire contiguo, a la vez que añade polvo y dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera.

Este proceso de degradación de recursos naturales en los ecosistemas secos del mundo es de tal dimensión que varias instancias internacionales han considerado esta problemática como prioritaria en sus agendas ambientales.

Si bien se han realizado importantes acciones por parte del gobierno para atender el problema de la desertificación, aún no existen estudios específicos sobre su extensión a nivel nacional. Las investigaciones se han concentrado en la degradación del suelo como un estimador de la desertificación en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país.

Sin embargo, la desertificación no sólo se refiere a la degradación del suelo, sino que está asociada a factores biológicos y a causas antrópicas (SEMARNAT, 2003). Lo anterior es particularmente relevante para Baja California Sur, ya que las predicciones indican una tendencia a la acentuación de la aridez y, con ello, un mayor riesgo de desertificación.

Un estudio realizado por Solís-Cámara y Vázquez Miranda (2013) para identificar las áreas susceptibles de desertificación al sur de Baja California Sur mostró que la mayoría de la superficie de la entidad es vulnerable a la desertificación por factores naturales, como aridez y escasa cobertura vegetal.

Sin embargo, el efecto sinérgico entre estas condiciones y las actividades humanas ya han ocasionado que 11% de la tierra se encuentre severamente susceptible a la degradación, y 2% sea considerada dentro de la categoría de desertificada. Los municipios más afectados son Comondú y La Paz, toda vez que aproximadamente 20% de su territorio se encuentra severamente vulnerable y degradado.

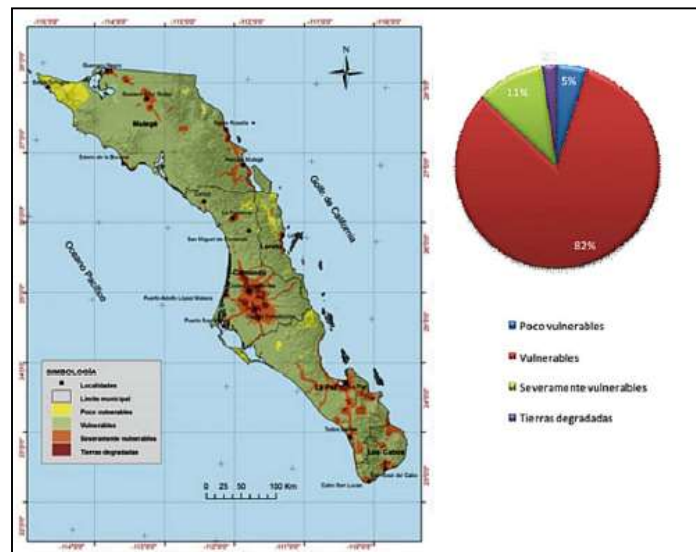


Figura 3. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.

Las áreas más afectadas son las que se encuentran asociadas, principalmente, a la expansión de la zona urbana y a prácticas agrícolas que han provocado la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación de los suelos. El sobrepastoreo ha empobrecido la cubierta vegetal, promoviendo con ello procesos erosivos que inician la desertificación. En BCS se estimó un total de 275,542 cabezas de ganado, de las cuales 57% eran bovinos, 36% caprinos y 7% ovinos. El sobrepastoreo en el estado se registró en 35% de la superficie de la entidad, siendo Los Cabos y La Paz los municipios con mayor área porcentual afectada.



Figura 4. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.

En conclusión, la escasez de agua, la pobre cobertura vegetal, la fragilidad y la erosión son los principales factores para el aumento de la desertificación ante el cambio climático. La naturaleza del desierto y las amenazas frente al cambio climático exigen replantearse el modelo de desarrollo para este territorio, de tal suerte que asegure bienestar y calidad de vida para las generaciones actuales y futuras.

Incremento del nivel del mar

La zona costera posee gran importancia debido a sus características geomorfológicas, físicas, ecológicas y socio-económicas. El resultado del cambio climático global es el incremento del nivel medio del mar (NMM), este tipo de cambios ocasiona una posible regresión de la línea de costa, pérdida de playas y humedales, infraestructura costera, áreas urbanas, así como en el posible impacto biológico por cambios en la estructura de los ecosistemas, entre otros factores.

A partir de datos de altimetría de 1993 a 2003, se ha estimado de manera global un aumento del NMM en 3.1 ± 0.7 mm/año, e incluso se proyecta una tasa mayor para finales del presente siglo. Por otra parte, el efecto de una misma tasa de incremento puede perturbar en diferente magnitud a cada región, dependiendo de variables como la pendiente de la costa, tipos de playa, amplitud de marea, estado de los acuíferos costeros, asentamientos humanos e infraestructura urbana (Naciones Unidas, 2009).

Los resultados de los estudios realizados por Ivanova y Gámez (2013) de la vulnerabilidad costera de Baja California Sur ante un posible incremento del Nivel Medio del Mar mostraron que en Baja California Sur se identifican 9 regiones con posible vulnerabilidad ante el incremento del nivel medio del mar por causa del calentamiento global. Al analizar los índices de vulnerabilidad geofísica, biológica y socioeconómica se identificaron los sitios de Los Cabos, Loreto, La Paz como las regiones de mayor vulnerabilidad total a esta causa.



Figura 5. Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentamiento global para BCS.

Las nueve regiones identificadas son vulnerables ante el aumento del nivel de mar, cada una de ellas tiene sus características específicas a considerar dentro de sus planes de desarrollo para evitar desastres. La interacción interdisciplinaria es muy importante para evaluar cada una de estas regiones y la opinión de los pobladores de las localidades será muy relevante a efecto de establecer, en conjunto, medidas de adaptación viables.

Las salidas del Modelo Global de Circulación General de la Atmósfera (AGCM) presentadas en el Módulo de Variabilidad Climática Regional muestran posibles incrementos en la temperatura promedio del mar de aproximadamente 1°C en el tiempo cercano al futuro y la extensión de los meses con temperaturas promedio de 27°C a los meses de octubre y noviembre. Esto es favorable para la intensificación de los ciclones, además de que podría extenderse la duración de su temporada, como ocurre durante los años Niño. No obstante, se observa un posible incremento en los vientos y, atendiendo a que una condición para la formación de huracanes.

El aumento en el nivel de mar que, de acuerdo con lo reportado por el módulo de Incremento del Nivel del Mar es de 3.1 ± 0.7 mm/año, se suma e interactúa con la magnitud de la marea de tormenta, ya que en esta última la morfología y batimetría costera juegan un papel fundamental. Los efectos de esta interacción a largo plazo serán de consideración, principalmente para las zonas donde el índice de vulnerabilidad es alto y el periodo de retorno de los huracanes es pequeño. Estas zonas son principalmente Los Cabos y La Paz, en las cuales habrá que poner especial atención en un futuro.

Vulnerabilidad marina

El clima varía naturalmente siguiendo ciclos de distintas escalas temporales; sin embargo, los gases de efecto invernadero que se generan por las actividades diarias han dado como resultado un aumento en la temperatura media global y cambios físicos, químicos y biológicos que afectan los ambientes marinos, el cambio global trae afectaciones como las modificaciones del nivel del mar, cambio en la circulación atmosférica y sobre todo, elevaciones de la temperatura superficial en zonas tropicales (Harley *et al.*, 2006).

Los cambios térmicos afectan la fisiología de los organismos marinos, modifican la velocidad de acción de las enzimas (es decir, aceleran su metabolismo) y disminuyen su habilidad de captar oxígeno. El resultado de esto para las especies que están en estrés térmico es la alteración de sus ciclos de vida (épocas de reproducción y patrones de comportamiento), del tamaño poblacional (al cambiar la tasa de sobrevivencia de los juveniles y las relaciones entre ellos), y de su distribución geográfica (por alteraciones en las corrientes y a la mejora de las condiciones para que especies de afinidad cálida puedan colonizar zonas norteadas). Sin embargo, así como se tienen especies para las que las nuevas condiciones representarán un reto para su permanencia, en otras, el cambio abrirá nuevas opciones ya que por ejemplo, la elevación de la temperatura permitirá el aumento en el ámbito de distribución de muchas otras (Occhipinti, 2007; Thackeray *et al.*, 2010; Ferrari *et al.*, 2011).

Un estudio realizado por Reyes-Bonilla *et al.* (2013), sobre la biota marina mostró que existe gran abundancia y calidad de registros sobre la distribución de las especies marinas en el estado de Baja California Sur y que el efecto del cambio climático no es homogéneo, ya que por ejemplo, varias familias de peces de escama (pargos, pericos, peces ángel), los tiburones, los corales y los cefalópodos no parecen ser muy susceptibles a los cambios en la temperatura, mientras que otros como los gobios, bivalvos y caracoles estarán mucho más afectados.

La elevación de temperatura oceánica hará que las condiciones de vida de los peces e invertebrados marinos residentes en el sur del Golfo de California se vayan deteriorando y en particular el margen suroeste de la península se irá volviendo menos adecuado, esta zona podría considerarse como la más vulnerable de toda la entidad y, por ende, debe ser particularmente relevante para ser objeto de manejo. Por otro lado, los invertebrados, especialmente los caracoles y bivalvos, resultaron ser los organismos mucho más susceptibles al cambio climático que los peces y posiblemente en ellos se observarán más cambios en la composición y abundancia de sus ensamblajes. Por ello puedan ser tomados como indicadores adecuados para evaluar los cambios de los ecosistemas.

Vulnerabilidad del área de estudio ante el cambio climático

Mediante la información previa del cambio climático en el estado y en las zonas cercanas al área del proyecto y el sistema ambiental, las condiciones ambientales tendrán repercusiones en el futuro para el área de influencia del proyecto como la disminución de las precipitaciones, el aumento de las temperaturas, desertificación y los sucesos climáticos extremos que pueden influir en el proyecto a largo plazo. Por tal razón se pueden realizar algunas inferencias acerca de los posibles efectos que tendrían estos cambios en el área del proyecto y el sistema ambiental.

La zona donde pretende establecerse el proyecto se encuentra cercana a una región identificada en un estudio previo con posible vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, como son, el aumento en la frecuencia de huracanes y en el aumento en sus categorías, además del incremento del nivel medio del mar por causa del calentamiento global. Estos cambios climáticos pueden traer efectos negativos en la zona del proyecto de forma directa y en su planeamiento deben tomarse medida para ajustarse a estos cambios, sin embargo la inferencia sobre la vulnerabilidad del área del proyecto y el sistema ambiental, es más probable por los efectos indirectos del aumento de temperatura, sequías y desertificación de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

El aumento de la temperatura, amenaza los recursos hídricos y genera perjuicios asociados con las inundaciones costeras; la acidificación del océano, tropicalización de las costas, cambio de cauce de los arroyos, pérdida de vegetación y suelos, acelerada desertificación e impactos sobre la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres. La información sugiere que para el 2020 la temperatura aumentará de 0.8 a 1.0 °C y para el 2050 se duplicará y una posible variación en la precipitación de hasta el más y menos del 20% que se registra actualmente en las zonas donde el proyecto se establece.

Esto es un factor negativo para el área del proyecto y el sistema ambiental, ya que la tendencia de disminución en la precipitación en la zona puede alargar las sequías que ya se tienen documentadas actualmente y, a consecuencia de esto, los pocos cuerpos de agua temporales que actualmente existen en el área del proyecto y el sistema ambiental, pueden no recargarse a través del año y esto tendrá consecuencias serias en la flora y fauna presentes en éstas dos áreas.

Otra inferencia acerca del caso de la sequía es la reducción de la vegetación en general en el área del proyecto y el sistema ambiental con respecto a la afectación que tendrá en el paisaje de la zona, como el proyecto con una pérdida de calidad del paisaje traerá como consecuencia menor atractivo visual del ambiente.

Otra consecuencia del aumento de temperatura y la disminución de la precipitación es la desertificación. Como se mencionó anteriormente en los estudios del estado, la mayoría de la superficie de la entidad es vulnerable a la desertificación por factores naturales, como aridez y

escasa cobertura vegetal. Sin embargo para la zona de proyecto tanto en el área del proyecto así como en el sistema ambiental, se encuentra catalogada como "Severamente vulnerable" a la desertificación.

Aunque en la zona se esta dando más la expansión urbana, la poca cobertura vegetal tiene una mayor influencia por el sobrepastoreo, aunque actualmente no parece un problema grave, al aumentar la sequía a consecuencia del cambio climático en el área del proyecto y el sistema ambiental, como se discutió anteriormente, el sobrepastoreo parece que jugará un papel muy importante en la posible desertificación de la zona ya que a la escasez de agua y alimento puede empobrecer la cubierta vegetal, promoviendo con ello procesos erosivos que inician la desertificación.

Esta inferencia es altamente probable tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental, debido a que durante los muestreos realizados en toda la zona se encontraron indicios de ganado, como heces y huellas, avistamientos directos de reses en libertad, además de que durante el muestreo, se observo ganado vacuno. Este hecho demuestra que el ganado en un futuro puede requerir mayor cantidad de los recursos ambientales del proyecto que aunado con los factores climáticos pueden aumentar el riesgo de desertificación en el área donde pretende establecerse el proyecto como tal y la zona del sistema ambiental.

El proyecto como contribuidor al cambio climático

Otro factor importante es que por los requerimientos específicos del proyecto, se requiere la remoción permanente de vegetación natural lo cual reducirá la cubierta natural y los procesos ecológicos que reducen los gases de efecto invernadero (como el CO₂). Por estas razones, la necesidad de que los diferentes actores en el proyecto e instancias relacionadas participen en la promoción y uso de tecnologías limpias y de un manejo sustentable de los recursos naturales.

El proyecto puede cumplir una importante función en la lucha contra el cambio climático en el marco de su compromiso general con el desarrollo sustentable. Ya que al no emitir gases de efecto invernadero, las pautas son más sustentables y compatibles con las medidas adoptadas por la comunidad internacional y las requeridas en su ambiente para un equilibrio entre el proyecto y la zona donde pretende establecerse.

De acuerdo con tendencias internacionales, para contribuir con acciones de mitigación a través de la reducción de su huella de carbono, así como de adaptación al cambio climático, algunos aspectos que se sugiere pueden implementarse en el proyecto, son:

- Reducción del uso de energía.
- Potenciar el consumo interno de insumos locales, en toda la operación del proyecto.
- Llevar a cabo campañas de información y sensibilización.

- Realizar un correcto manejo de los residuos.
- Generar planes internos de atención a emergencias y amenazas climatológicas.

Es importante mencionar que los posibles efectos del cambio climático ya descritos anteriormente y los posibles cambios inferidos en el área de influencia del proyecto se basan de acuerdo a la información previa para el estado de Baja California Sur, el municipio de La Paz y zonas adyacentes. Cada modelo fue evaluado de acuerdo a los datos disponibles y con sus variables específicas, es por esto que las posibles incidencias sobre el área del proyecto y su ambiente pueden ser más altas o de menor impacto según sea el caso, en algunos posibles cambios a futuro se prevén en algunas décadas mientras en otros modelos se prevén hasta en un siglo, a partir de esto destaca que tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo como cualquier parámetros meteorológico.

a) Tectónica y Sismicidad.

La península de Baja California y el sur de California (USA) forman parte de la placa Pacífico, la cual se desplaza hacia el noroeste, con respecto a la placa Norteamericana, que contiene el resto de México. La frontera entre estas dos placas es un sistema de dorsales cortas conectadas por fallas transformes, localizadas bajo las aguas del Golfo de California, en esta frontera, el desplazamiento entre las placas produce sismicidad constante, la cual es ocasionalmente percibida por la población (Ciudad de La Paz).



Figura 6. Tectónica de la República Mexicana.

El límite entre la placa tectónica del Pacífico y la placa de América del Norte (falla de San Andrés) se encuentra en el Golfo de California y su velocidad de movimiento entre las placas es de 41 a 54 mm / año.



Figura 7. Falla de San Andrés.

La falla de San Andrés está situada en una gran depresión del terreno en un área límite transformante, con desplazamiento derecho entre la placa norteamericana y la placa del Pacífico. Esta falla transformante es famosa por producir grandes y devastadores terremotos. Este sistema tiene una longitud de aproximadamente 1 mil 286 kilómetros y pasa a través del estado de California, en Estados Unidos, y de Baja California en México.

Este sistema está compuesto por numerosas fallas o segmentos. En el sur son notables las fallas de San Jacinto, Imperial y Cerro Prieto. Hacia el sur el sistema de fallas de San Andrés termina en el golfo de California.

La región La Paz-Los Cabos está compuesta por un gran bloque en la parte central con rocas platónicas y metamórficas que forman la sierra La Laguna, esta área está cortada por cinco fallas geológica transpeninsulares que controlan la geometría de tres cuencas sedimentarias y la dividen en cinco distintos bloques tectónicos. Las fallas tienen rumbo N-NW y su nombre proviene de los poblados o comunidades que están por donde pasan. De Oeste a Este estas son Falla El Carrizal, La Paz, San Juan de los Planes y San Bartolo y San José del Cabo (Fletcher and Munguía, 2000).

El SA se localiza al este de la falla El Carrizal, específicamente en el sitio del proyecto pasa el lineamiento de La Paz, la cual inicia en Todos Santos y termina en La Paz. Este conjuntos de fallas muestran un consistente espaciamiento y orientación a través del área, lo cual sugiere que ocurre una deformación considerable a escala regional (Fletcher and Munguía, 2000).



Figura 8. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB, Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos en la región. La fuente de información para la figura incluye Molnar (1973), Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher and Munguía (2000).

El Sur del Golfo de California es una zona sismogénica. Allí se produce un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7. Sismos con magnitudes pequeñas son más frecuentes que los terremotos con magnitudes grandes, todos ellos presentan poca profundidad. La sismicidad en el Golfo de California se asocia al sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la Península de Baja California (Ernesto Ramos Velázquez, UBCS). Una importante zona de fallas cerca de La Paz que forma parte de la provincia extensional del Golfo, tiene una orientación NS y una longitud de 65 km. Esta estructura ha tenido actividad durante el Cuaternario, e incluso durante la época contemporánea en su extensión meridional aparentemente más allá del mar, pero podría estar activa desde el Cretácico.

La mayoría de los sismos en el Golfo de California, se asocian a fallas de transformación, tienen un mecanismo de desplazamiento lateral derecho. Si bien, los terremotos normales son con frecuencia asociados a fallas normales a lo largo del margen occidental del Golfo de California y las zonas de propagación entre las fallas de transformación. Los Terremotos en el Golfo de California suelen tener poca profundidad. A lo anterior, se suma también la sismicidad por el volcán Las Tres Vírgenes, que afecta al norte la entidad, provocándose así una sismicidad casi permanente a lo largo de Sudcalifornia, la casi permanente sismicidad que registra la media península, permite -de alguna manera- el desfogue de energía y evita que se genere un fuerte sismo, aunque éste no se descarta (Roberto Ortega Ruiz, responsable del sistema sismológico del CICESE).

La falla La Paz, está localizada a lo largo del lado este de la cuenca La Paz-El Carrizal (Aranda-Gómez and Pérez-Venzor, 1989). Los temblores más fuertes ocurridos en la región son interpretados como asociados al movimiento fuera de costa de la extensión de la falla La Paz (Molnar, 1973; Munguía et al., 1992, 1997).

El terremoto de mayor magnitud registrado en Baja California Sur desde 1973, fue un terremoto de magnitud 7. Este terremoto se produjo el 18 de junio de 1988; tuvo un mecanismo que fue asociado a fallas de transformación en el centro del Golfo de Baja California y muestra la relación el movimiento entre las placas tectónicas de América del Norte y el Pacífico y se interpreta que corresponde a fallas geológicas relacionadas con el desplazamiento de la península de Baja California".

Durante los meses de febrero y abril de 2004, un enjambre sísmico se registró en La Paz. El evento principal se registró el 12 de febrero con una magnitud de 5,7. Los terremotos de este enjambre se relacionaron con el sistema de La Paz y su importancia radica en virtud de su proximidad a la zona urbana de la ciudad, la mayoría se produjo a una distancia inferior a 10 km de la ciudad y fue sentido en La Paz.

El 4 de enero de 2006, un terremoto de magnitud 6,7 se produjo a 87 km al noreste de Santa Rosalía, Baja California Sur, en el centro del Golfo de Baja California. Ese terremoto tuvo 10 km de profundidad y se sintió con fuerza en Santa Rosalía. El mecanismo focal muestra una falla de desplazamiento lateral. El último sismo de mayor magnitud registrado en fechas recientes, fue el que se originó a 109 km noroeste de Guerrero Negro, BCS, en el mes de enero de 2012, con una magnitud de 6.8. A continuación se presenta una tabla con los sismos registrados con una magnitud de cinco o mayor en la escala de Richter

Tabla 8. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Magnitud	Zona
19/10/2010	23:09:45	24.7	-109.3	15	5.9	120 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
19/10/2010	23:15:35	24.67	-109.26	10	5.6	122 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
20/10/2010	01:58:16	24.74	-109.44	5	5.8	110 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
21/10/2010	12:53:11	24.62	-109.43	8	6.5	103 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
27/10/2010	21:22:23	22.74	-108.42	8	5.1	137 km al SURESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
29/04/2011	17:31:55	28.67	-113.25	4	5	112 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
24/05/2011	14:01:43	27.71	-111.7	10	5	69 km al NORESTE de SANTA ROSALIA, BCS
01/11/2011	06:31:57	19.79	-109.35	5	6	348 km al SUR de CABO SAN LUCAS, BCS
04/12/2011	09:35:40	26.3	-111.79	10	5	55 km al NOROESTE de LORETO, BCS
12/04/2012	02:05:59	28.79	-113.43	15	6	111 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
12/04/2012	02:15:49	28.78	-113.43	10	6.8	109 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
12/04/2012	05:26:54	28.94	-113.22	15	5	136 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
15/04/2012	22:27:41	24.12	-108.97	16	5.2	137 km al ESTE de LA PAZ, BCS

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Magnitud	Zona
08/08/2012	21:34:33	19.58	-109.16	10	5.5	374 km al SUR de CABO SAN LUCAS, BCS
25/09/2012	18:45:26	24.76	-110.17	15	6	70 km al NORTE de LA PAZ, BCS
05/10/2012	15:02:09	23.7	-108.58	1	5.3	135 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
13/01/2013	10:28:25	25.92	-110.34	10	5.5	101 km al ESTE de LORETO, BCS
19/10/2013	12:54:55	26.09	-110.46	14	6.3	89 km al ESTE de LORETO, BCS
10/12/2013	18:46:48	19.53	-108.92	10	5.2	385 km al SURESTE de CABO SAN LUCAS, BCS
10/08/2014	13:46:19	27.63	-111.7	10	5.4	65 km al NORESTE de SANTA ROSALIA, BCS
25/12/2014	00:45:39	24.28	-109.1	11	5.2	124 km al ESTE de LA PAZ, BCS
07/08/2015	01:52:17	23.53	-108.9	10	5.1	97 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
26/09/2015	08:47:51	24.13	-108.93	16	5	140 km al ESTE de LA PAZ, BCS

Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

Específicamente para el área del sistema ambiental, se han registrado en los últimos cinco años, sismos denominados "enjambre sísmico", que es la ocurrencia de un conjunto de eventos sísmicos, (los cuales se consideran inusuales en el lugar, Dr. Roberto Ortega Ruiz, CICESE), el 11 octubre de 2011 donde se reportó que en Los Barriles ocurrieron al menos 5 sismos el más fuerte fue de 3.6 grados en la escala de Richter.

Asimismo, el 23 octubre 2014, por lo menos tres sismos de baja intensidad, se sintieron en los poblados de Los Barriles, en el municipio de La Paz, y en Buenavista, municipio de Los Cabos, de acuerdo a los registros y de los propios habitantes de la zona. El Servicio Sismológico Nacional informó que el epicentro del sismo que se sintió (23-10-14), en Los Barriles y Buenavista, fue frente a la comunidad de El Cardonal, en aguas del Golfo de California, El movimiento telúrico ocurrió exactamente a las 17:06 horas, a una profundidad de cinco kilómetros y tuvo una magnitud de 3.6 grados; el epicentro fue a 76 kilómetros al noreste de San José del Cabo y pudo percibirse incluso hasta en la comunidad de Santiago.

Estos fenómenos no se asocian a una falla en particular y tampoco se asocian a un volcán marino que se encuentra en el Golfo de California, este tipo de sismos no es común que ocasionen afectaciones mayores, sin embargo, sí podrían provocar, en el mayor de los casos, que pudiera quebrarse algún cristal en algunas casas (Dr. Roberto Ortega Ruiz, CICESE).

Geomorfología.

Geomorfológicamente el extremo sur de la península de Baja California se caracteriza por una serie de zonas montañosas separadas por cuencas, asociadas a la evolución del Noroeste de México durante el Terciario. Estas sierras alcanzan su máximo en la sierra de La Laguna, con alturas mayores a los 2000 metros, con pendientes muy fuertes. Esta región se encuentra dominada por la presencia de Sierra Cordón de Piedra y Sierra de la Victoria, con alturas cercanas a los 1200 metros. El área precisa del proyecto se encuentra localizada en la parte sur de la península, caracterizada por montañas con pendientes fuertes. En los alrededores del polígono del proyecto destacan montañas con alturas cercanas a los 500 metros de altura, tanto hacia el sureste como hacia el suroeste. Mientras que hacia el norte existe una zona con elevaciones menores, donde fluyen una gran cantidad de arroyos, los cuales la mayoría desembocan en el mar, en el océano Pacífico. En esta zona predominan lomeríos con alturas de alrededor de los 100 metros, con pendientes moderadas, menores a 10 grados. Hacia el extremo norte y oeste destaca la presencia de una planicie aluvial, con pendientes menores a los 5 grados.

En el área precisa del proyecto la topografía es muy regular, y forma parte de una zona de lomerío, con elevaciones cercanas a los 100 metros de altura sobre el nivel medio de mar con pendientes de alrededor de 30 grados en algunos sitios (ver plano de modelo digital de elevación y plano de pendientes). En la región considerada se encontraron las siguientes unidades geomorfológicas, las cuales son documentadas espacialmente en el plano geomorfológico anexo:

Lomerío escarpado con cañadas

Esta unidad geomorfológica está conformada por lomas con pendientes abruptas y aspecto alargado, asociadas a los piedemontes de las laderas de las montañas. Las alturas de estas lomas son del orden de 120 metros, con pendientes moderadas que varía de 15 a 30° y una alta tasa de disección de drenaje. La unidad tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cañadas de mediano tamaño con cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación.

Lomerío tendido con bajadas

Esta unidad está conformada por lomas con pendientes suaves y aspecto alargado, asociadas a los piedemontes de las laderas de las montañas. Las alturas de estas lomas son del orden de 80 metros, con pendientes moderadas que varía de 6 a 25° y una alta tasa de disección de drenaje. La unidad no tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación. **En esta Unidad se localiza el Proyecto.**

Sierra Alta

Es la unidad con mayor distribución en la zona, aflora en toda la parte este del área considerada para este estudio y está asociada a la presencia de rocas volcánicas, basaltos y brechas volcánicas. Se caracteriza por pendientes fuertes, y alturas cercanas a los 1000 metros sobre el nivel del mar. Tiene una alta tasa de disección por arroyos estacionales, que forman cauces en forma de "u" y de "v".

Sierra Baja

Comprende una porción al sureste del área considerada para este estudio y está formada por una serie de cerros alargados. Consta de una región elevada de terreno con una cima plana y cuyos lados suelen ser acantilados abruptos, con pendientes menores a los 30 grados. Esta unidad ha sido formada posiblemente por fuerzas tectónicas o bien por erosión del terreno circundante.

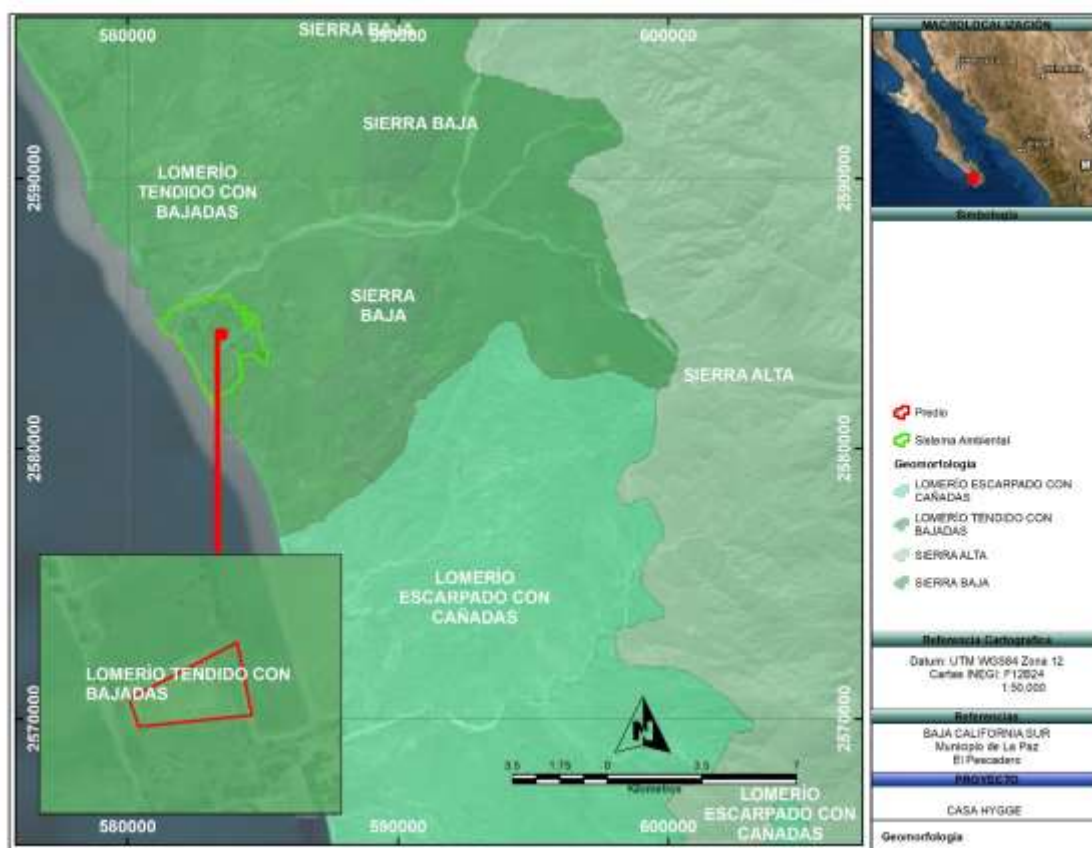


Fig. 13 Geomorfología.

c) Suelos.

La edafología del área de estudio es dominada ampliamente por los suelos del tipo Regosol (Re) de tipo eútrico, asociado a otros en menores proporciones Fluvisoles (Je), Regosol-Litosol (Re+I) Zolochak (Zo). Flvisol euritrico Je/1.

Son los suelos que más dominan con un 41.92% de la superficie del municipio. Se trata de suelos sin capas distintivas, asociados por lo general a los Litosoles o afloramientos rocosos, con una textura media. En general son claros y se parecen bastante a la roca que les subyace cuando no son profundos. Son comunes los de origen coluvión y se caracterizan por una gran heterogeneidad, con una textura gruesa, asociados a pendientes muy pronunciadas y rocas de naturaleza tanto volcánica como sedimentaria.

Los cambios en su textura, fases físicas y químicas son las principales variaciones que se presentan. En general, todas las unidades edafológicas correspondientes a este tipo, tienen muy Buena permeabilidad (de media a alta), pero también una elevada erosividad.

Los suelos con textura gruesa son lo de mayor distribución. La cercanía a la roca origen y el escaso transporte que tienen prácticamente los mantiene in situ, es decir se les encuentra encima de la roca que los origino.

Las unidades edafológicas con textura media se localizan en las partes altas de algunas mesetas y lomeríos, los de textura fina están restringidos a los salitrales ubicados cerca de la línea de costa que ocasionalmente funcionan como planicies de inundación y con una pendiente muy baja.

Sobre los cauces de los arroyos se localizan los suelos del tipo Fluvisol, se encuentran en esas zonas como un resultado del "lavado" de los demás tipos cuando se presentan escurrimientos fluviales debido sobre todo a la incidencia de precipitaciones de considerable magnitud, las cuales acarrean los materiales sueltos. Los depósitos tienen una permeabilidad entre media y alta.

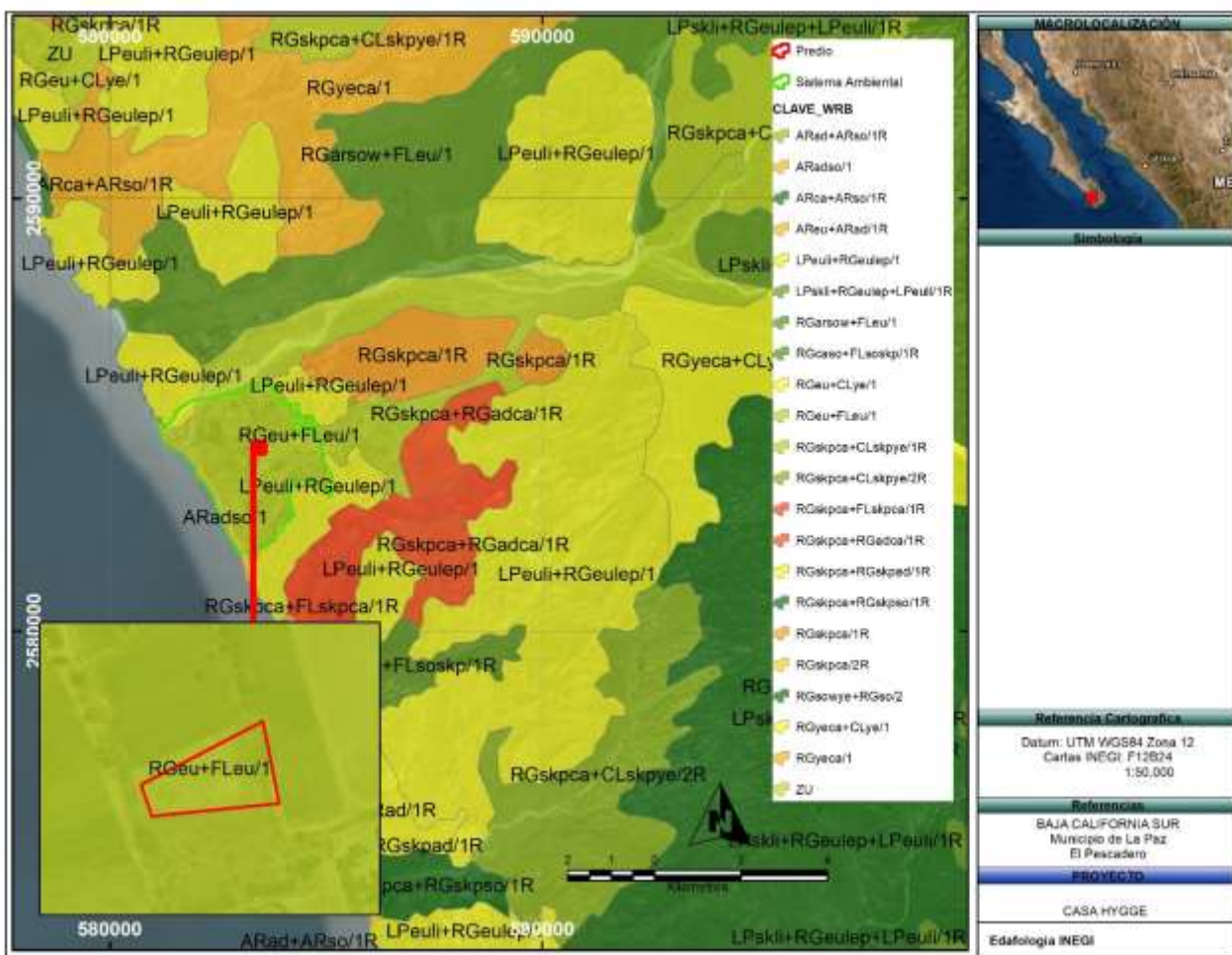


Fig. 14 Tipos de suelo.

d) Hidrología.

Superficial.

La zona se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica RH 3 "Baja California Suroeste (Magdalena)". Forma parte de la Cuenca A, correspondiente a la vertiente que drena hacia el Océano Pacífico.

El acuífero pertenece a la cuenca A "Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria", que incluye a los acuíferos de toda la porción suroeste de BCS, desde Las Pocitas-San Hilario hasta Migriño y continúa al sur, casi hasta llegar a Cabo San Lucas.

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

Existen varias corrientes superficiales que se tienen su origen en la zona montañosa que separa este acuífero de San José del cabo y Santiago. Entre los arroyos más importantes están, Arroyo Grande, Santa Rosa, El Palmar de En medio y El Refugio, que desembocan al Océano Pacífico. No existen estaciones hidrométricas, ni infraestructura hidráulica para el almacenamiento de las corrientes superficiales.

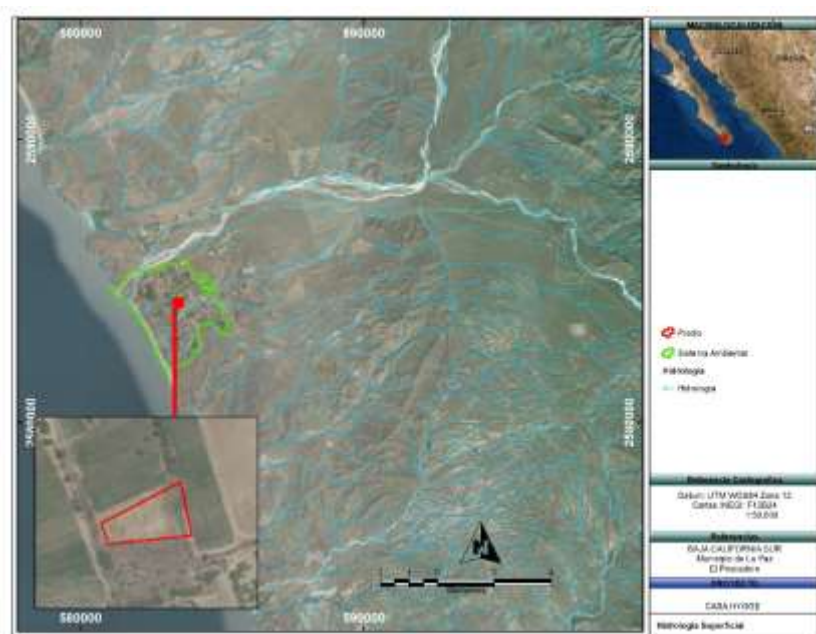


Fig. 15 Hidrología superficial.

Subterránea.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero El Pescadero es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas y su espesor promedio fluctúa entre 10 y 60 m, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La permeabilidad del acuífero es media a baja, dependiendo del contenido de sedimentos arcillosos.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas 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 pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

Los valores de profundidad al nivel estático para el 2007 varían desde algunos metros, en la zona costera y los subálveos de los arroyos, hasta 20 metros, conforme se asciende topográficamente. Valores 20 a 30 m se registran en la porción sur del acuífero, en la pequeña cuenca del arroyo El Refugio debido a que su franja costera es más estrecha y refleja de manera más pronunciada el control topográfico.

Como se mencionó anteriormente la profundidad al nivel estático se ha mantenido sin variaciones importantes en el transcurso de las últimas 3 décadas, debido principalmente a que la extracción que se realiza en el acuífero es incipiente.

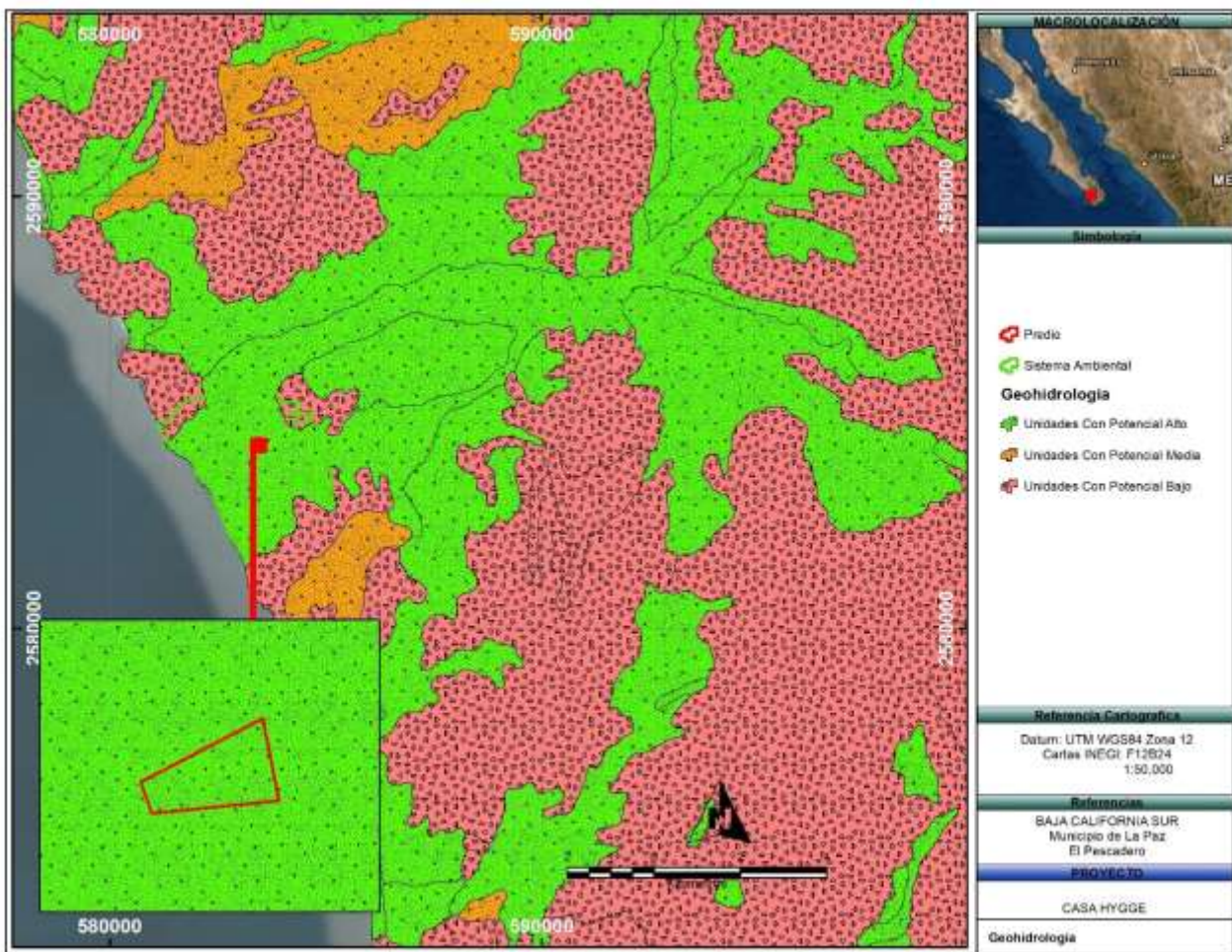


Fig. 16 Hidrología subterránea.

ACUIFERO

El acuífero El Pescadero, definido con la clave 0314 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, cubriendo una pequeña extensión de 439 km². Su elevación promedio es de 500 msnm y 100 msnm para el caso del valle.

Colinda dentro del estado con el acuífero Todos Santos, al norte; en tanto que hacia el sur con el acuífero Plutarco Elías Calles y al oriente con San José del Cabo y Santiago. Al oeste su límite natural es el Océano Pacífico al oeste.

Geopolíticamente se localiza en su mayoría dentro del municipio La Paz. Una muy pequeña porción de su región montañosa, ubicada al oriente, pertenece al municipio Los Cabos.

Tipo de Acuífero

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero El Pescadero es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera.

La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas y su espesor promedio fluctúa entre 10 y 60 m, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La permeabilidad del acuífero es media a baja, dependiendo del contenido de sedimentos arcillosos.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas 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 pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades realizadas en el estudio de 2007, se ejecutaron 5 pruebas de bombeo en los acuíferos de la región suroccidental de Baja California Sur: dos en Todos Santos, una en Plutarco Elías Calles, una más en El Pescadero y la última en Cañada Honda.

Adicionalmente, para el caso del acuífero El Pescadero se tomaron en cuenta los resultados de 11 pruebas realizadas en estudios previos, tres de TMI (1974) y 8 de ACUAPLAN (1981).

De esta manera, los valores de transmisividad obtenidos varían de 2.6 a $84.8 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, para los acuíferos del suroeste de B.C.S considerados en el estudio realizado en el 2007, son consistentes con los reportados por las pruebas realizadas en estudios previos, las cuales reportan valores que oscilan entre 0.1 y $77.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Piezometría

Con respecto a la información piezométrica, se dispone de información sobre configuraciones de la profundidad al nivel estático para los años de 1974, 1982 y 1994 y 2007. Debido a que, en términos generales, los valores de profundidad al nivel estático se han mantenido sin variaciones importantes durante el transcurso de las últimas tres décadas, únicamente se describen las configuraciones correspondientes al 2007.

Comportamiento hidráulico

Profundidad al nivel estático

De la figura 4 se puede observar que los valores de profundidad al nivel estático para el 2007 varían desde algunos metros, en la zona costera y los subálveos de los arroyos, hasta 20 metros, conforme se asciende topográficamente. Valores 20 a 30 m se registran en la porción sur del acuífero, en la pequeña cuenca del arroyo El Refugio debido a que su franja costera es más estrecha y refleja de manera más pronunciada el control topográfico.

Como se mencionó anteriormente la profundidad al nivel estático se ha mantenido sin variaciones importantes en el transcurso de las últimas 3 décadas, debido principalmente a que la extracción que se realiza en el acuífero es incipiente.



Figura 9. Profundidad al nivel estático en m (2007)

Elevación del nivel estático

Con respecto a la elevación del nivel estático para el año 2007 mostrado en la figura 5, se observa que sus valores, al igual que la profundidad, muestran claramente el reflejo de la topografía, evidenciando de esta manera que el flujo subterráneo no ha sufrido modificaciones causadas por la concentración de pozos o del bombeo. Valores de 2 a 20 msnm se registran en la zona de explotación ubicada en el valle. Los valores de 25 a 70 msnm corresponden a aprovechamientos que se ubican en zonas topográficamente más altas, conforme se asciende aguas arriba, y sólo se registran en la principal zona de explotación ubicada al norte, donde se ubica el poblado El Pescadero. Es clara la dirección preferencial del flujo subterráneo NE-SW, hacia el mar, en sentido paralelo a la dirección del escurrimiento de los arroyos.



Figura 10. Elevación del nivel estático en msnm (2007)

Evolución del nivel estático

Con respecto a la evolución del nivel estático para el periodo 1996-2007, se observa que los valores varían de 2 a 4 m, para la zona cercana a la costa (figura 6), que representa un ascenso del nivel estático de 0.2 a 0.4 m anuales. Para el resto de la principal zona de explotación que se ubica al norte del acuífero, se ha registrado una recuperación de 0.5 metros anuales. Las demás zonas de explotación no cuentan con información suficiente para determinar su evolución, pero debido a que en ellas la extracción es muy pequeña, pueden esperarse valores similares a los registrados en la zona.

El nivel estático responde de manera muy rápida al efecto de la recarga por lluvia. Aunque el valor de la precipitación pluvial es bajo, la incidencia de las lluvias ciclónicas que se presentan con frecuencia de 4 a 6 años en la región, favorece su recuperación. Esto ha sido especialmente notable en el transcurso de los últimos 10 años.



Con respecto a la concentración de metales y sílice, sus valores no sobrepasan los límites máximos permitidos por las normas mexicanas e internacionales. Sólo tres muestras reportan valores de concentración de boro superiores a 1.0 mg/l que establece la EPA para este elemento. Estos tres valores varían de 1.33 a 1.55 mg/l.

Por otra parte, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad media (C2) a alta (C3) y contenido bajo de sodio (S1) a muy alto (S4). De las 26 muestras analizadas, 5 se clasifican como C1S1, 9 como C1S2, 9 como C2S2 y las 3 restantes como C3S2. Esto indica que en la zona costera existe agua subterránea que no es apta para el uso y consumo humano; en el resto del área, excepto algunos sitios locales de contaminación, el agua tiene menos de 1000 ppm de STD. Las aguas de mayor concentración de STD, destinadas al uso agrícola, están restringidas a ciertos cultivos o podrían requerir llevar a cabo prácticas de control de la salinidad. Con respecto a las familias del agua, predomina la sódico-clorurada, que indica la influencia de sales de origen marino. En algunos aprovechamientos ubicados tierra adentro, la familia sódico-clorurada presenta una componente bicarbonatada o mixta en los sitios donde el agua presenta baja concentración de STD.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRIA

De acuerdo con los resultados reportados en el último censo realizado en el año 2007, se registraron un total de 54 obras en el acuífero que aprovechan el agua subterránea, de las cuales 36 son norias, 15 pozos y los 3 restantes manantiales. Del total de obras, 35 están activas y las 19 restantes inactivas. De las obras activas, 17 se destinan al uso agrícola, 16 para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero y los 2 restantes para uso público-urbano. El volumen de extracción conjunta asciende a **2.8 hm³ anuales**, destinados en su totalidad a satisfacer las necesidades de los usos agrícola y doméstico-abrevadero. La extracción para usos doméstico-abrevadero y agrícola se cuantificó con los datos obtenidos en el censo (tiempos de operación y gastos instantáneos) y para uso pecuario se utilizaron los consumos medios para cada especie animal.



Figura 12. Conductividad Eléctrica ($\mu\text{mmhos/cm}$)

e) Aire.

El aire es un recurso indispensable para la vida. Con el aumento de la población y el descuido se presenta en él, materias o emisiones de producción de energía que implican riesgo a la naturaleza, daños a la salud y polución en el medio ambiente que perjudican el ecosistema global.

La contaminación del aire puede tener impactos negativos sobre la salud pública cuando su concentración en la atmósfera alcanza niveles significativos.

El criterio para medir el ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (N_xO_y), entre otros es a través de los Inventarios de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos que permiten identificar quienes son los generadores de emisiones. Por áreas pueden provenir de: las industrias, comercios, servicios, hogares, vehículos automotores, aeronaves, suelos y vegetación.

Su importancia es de tal magnitud que se ha constituido como la base sobre la cual se fundamentan y diseñan los programas de mejoramiento de la calidad del aire de diferentes ciudades.

Las fuentes móviles están limitadas a operar sobre redes de transporte (por ejemplo, los vehículos en redes de carreteras, y embarcaciones marítimas sobre rutas de navegación específicas). Estas fuentes son las que en el municipio de La Paz y Los Cabos presentan mayor conflicto para la calidad del aire, con la emisión de monóxido de carbono perceptible en los nodos viales y la elevación de diversas partículas durante las horas pico. A pesar de que no existen altos niveles de contaminación atmosférica comparado con las grandes ciudades es importante verificar sus niveles de partículas en suspensión.

Con base en los resultados del Inventario de Emisiones en el Estado de Baja California Sur (2015), éstos indican que monóxido de carbono (CO) representa el principal contaminante con un 47.82%, seguido por compuestos orgánicos volátiles (COV) con un 21.75%, estos derivados de fuentes móviles como: camionetas, autos particulares, taxis, manejo y distribución de gas L.P. y vehículos menores a 3 toneladas.

Para el caso del municipio de La Paz, este representa un 41.36% a nivel estatal en el aporte de emisiones a la atmosfera.

INVENTARIO DE EMISIONES POR MUNICIPIO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR (NATURALES Y ANTROPOGÉNICAS)									
MUNICIPIO	Emisión en Mg/año								
	PM10	PM2.5	SO2	NOX	COV	CO	NH3	TOTAL	%
Comondú	11,584.70	2,874.20	7,632.30	18,940.20	16,266.20	33,838.60	1,032.10	92,168.30	20.22
Mulegé	4,037.70	782.90	1,026.10	9,881.00	12,261.10	16,563.50	536.00	45,088.30	9.89
La Paz	10,398.20	2,463.20	12,927.60	16,320.50	40,303.50	105,140.90	1,034.80	188,588.70	41.36
Loreto	3,005.20	493.00	47.40	1,336.20	1,175.10	4,154.80	140.80	10,352.50	2.27
Los Cabos	16,994.40	2,830.00	455.00	11,224.30	29,138.20	58,333.50	752.50	119,727.90	26.26
%	22.59	26.08	58.53	28.28	40.65	48.22	29.60		
<i>Total</i>	<i>46,020.20</i>	<i>9,443.30</i>	<i>22,088.40</i>	<i>57,702.30</i>	<i>99,144.10</i>	<i>218,031.30</i>	<i>3,496.20</i>	<i>455,925.80</i>	<i>100.00</i>
%	10.09	2.07	4.84	12.66	21.75	47.82	0.77		

La mayor fuente de contaminantes lo constituyen las partículas menores a 10 micrómetros (PM10) que corresponden a las de área como son: Caminos no pavimentados y pavimentados, camionetas y pick up con un 36.93%. Los demás contaminantes contribuyen en un 25% en promedio, a excepción de bióxido de azufre (SO2) que representan un 2% provenientes de las embarcaciones marítimas, camionetas y pick up, y generación de energía eléctrica que son las principales fuentes.

Los óxidos de nitrógeno (NOx) representan un 19.45% y sus fuentes son Camionetas y pick up, autos particulares y taxis, generación de energía eléctrica. Los compuestos orgánicos volátiles (COV) con un 29.39% sus fuentes son las camionetas y pick up, autos particulares y taxis, manejo y distribución de gas L.P.

El monóxido de carbono (CO) representa un 26.75% que es emitido por camionetas y pick up, autos particulares y taxis, vehículos menores a 3 toneladas. Y finalmente las fuentes de amoníaco (NH3) son las emisiones ganaderas, emisiones domésticas, camionetas y pick up y representan un 21.52%.

IV. 3.1.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Los criterios para clasificar los tipos de vegetación tanto de zonas áridas como semiáridas son criterios fisonómicos, los cuales se basan en las características de la vegetación. El otro criterio es correspondiente al sustrato geológico, el cual se basa en el tipo de sustrato donde se desarrolla la vegetación. Usando estos criterios se ha definido el tipo de vegetación que se distribuye o que predomina en la zona de influencia donde se localiza el proyecto. A continuación se presentan el uso del suelo, y el tipo de vegetación presente en el SA y zona del proyecto.

Matorral Sarcocaulis.

El matorral es una comunidad vegetal en donde dominan los arbustos, con un aspecto de monte bajo. Dentro de este tipo de vegetación esta el matorral xerofito que presenta especies con gran cantidad de estructuras anatómicas y morfológicas adaptadas para un hábitat que recibe mínimas cantidades de agua; generalmente las plantas substituyen las hojas por espinas, reducen las superficies de las hojas y se caracterizan por la producción epidermal y de secreciones.

Dentro de los matorrales xerofitos se encuentra el matorral Sarcocaulis que se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papiracea (de textura semejante al papel). Este tipo de vegetación es abundante en la costa Este de Baja California Sur, es decir, hacia el Golfo de California, además de ser el de mayor cobertura en el Estado.

Crecen en los climas muy cálidos, cálidos y semicálidos, con precipitaciones desde los 100 a los 300 mm anuales. Generalmente se encuentran en los suelos regosoles, yermosoles, litoles y fluvisoles, así como en algunos vertisoles, debido principalmente a que están adaptados a los suelos someros con poco contenido de materia orgánica sobre los cuales se enraizan adecuadamente formando comunidades con densidad media a baja.

Presenta comúnmente dos fisonomías: la de matorral subinermis (semidesprovisto de espinas o pinchos), cuando más de 30% de las plantas son espinosas y menos del 70% son inermes; y la de cardonal, cuando predominan las plantas crasas, con alturas de 5 a 8 metros. Las especies que dominan son: lomboy o matacora (*Jatropha spp.*), copales o torotes (*Bursera spp.*), ocotillos a Palo Adán (*Fouquieria spp.*), cirio (*Idria columnaris*), palo fiero (*Olneya tesota*), gobernadora (*Larrea*

tridentata), cholla (*Opuntia echinocarpa*) y cardón (*Pachocereus pringlei*). Estas varían en abundancia y en subespecies, por lo que en algunos lugares es más denso que en otros.

Generalmente se localizan en las áreas planas, lomeríos de poca altitud y laderas que están próximas a la costa del Golfo de California.

No ha estado sujeta a una explotación intensiva, ya que en estas zonas existe alguna actividad ganadera extensiva de baja escala, sin embargo el uso que se da a esta comunidad vegetal es principalmente para el consumo de leña y postes para cerca, extracción de algunas plantas alimenticias, medicinales, de inciensos y copales. Conforme se aproxima a la línea costera la densidad de la vegetación decrece, así como en los márgenes y lechos de los arroyos estacionales en donde hay gran arrastre de materiales. Debido a la baja densidad y a la casi total ausencia de pastos continuos, no se tiene registrada como una zona de incendios frecuentes.

La potencialidad de su uso es limitada para la ganadería intensiva, debido a la escasa presencia de gramíneas y baja disponibilidad de agua, por lo que solamente puede ser empleado para la ganadería extensiva de baja escala; sin embargo, su aprovechamiento se restringe al consumo local y a baja escala, ya que estos matorrales al encontrarse en zonas susceptibles a la tanto laminar como eólica, corren el riesgo de desaparecer acentuando el proceso de desertización implicado por la pérdida del suelo, y por lo tanto de la cobertura vegetal.

En la zona del proyecto se encuentra el matorral sarcocaula en todo el predio.

El tipo de actividades que se presentan son de tipo agrícola-forestal-pecuaria, en el SA y de asentamientos humanos en esta misma zona.

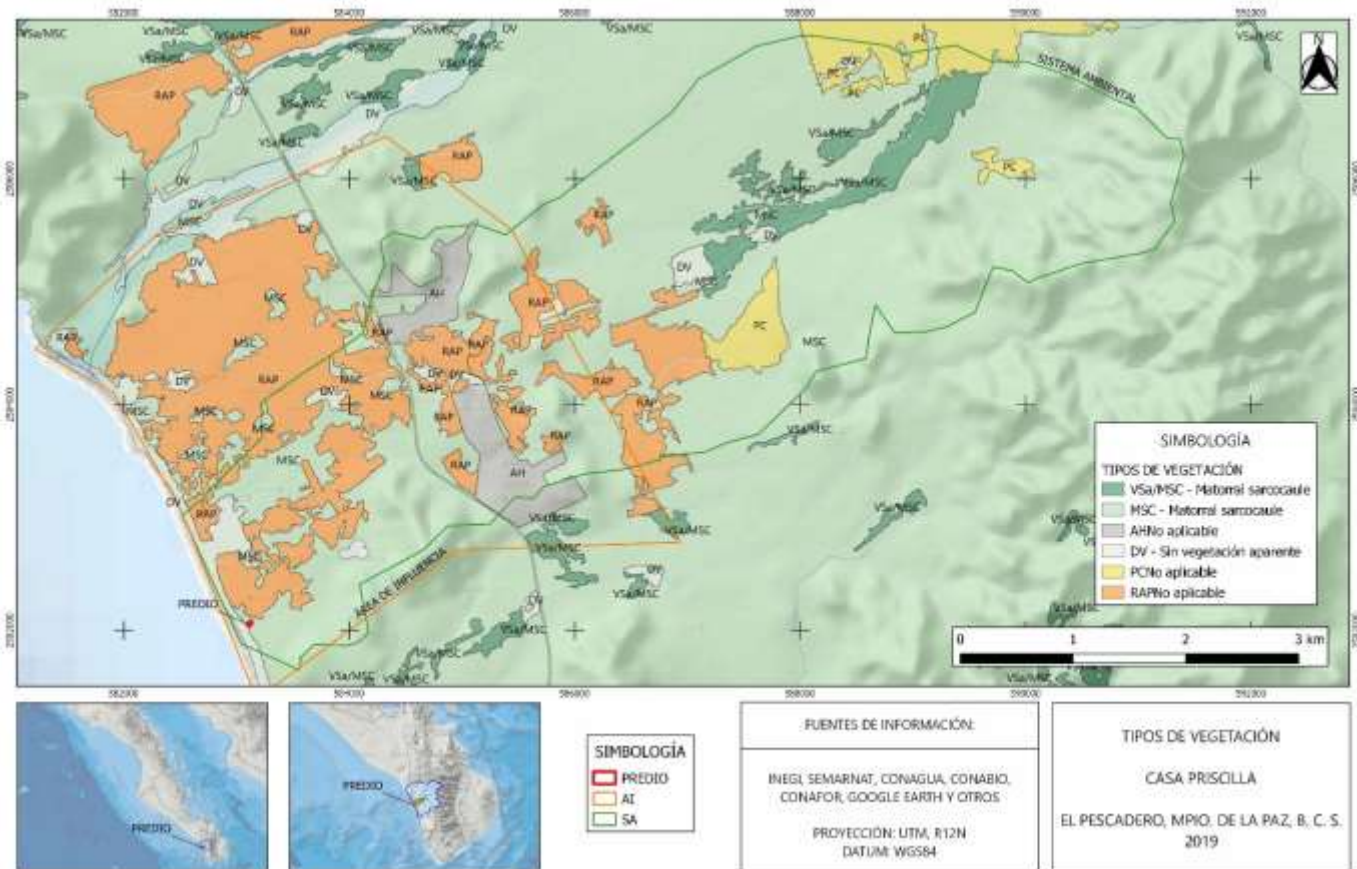


Figura 13. Uso del suelo y vegetación en el sistema ambiental y zona del proyecto

Especies de interés comercial o en algún régimen de protección en el Sistema Ambiental

De las especies distribuidas en los sitios de muestreo, solo *las que se presentan en la siguiente tabla* se encuentra en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 9.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	<i>Lophocereus sp</i>	Garambullo	Suculenta	Pr
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	Suculenta	CITES
Cactaceae	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	Suculenta	UICN
Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculenta	Pr
Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	Suculenta	CITES
Mimosoidae	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Palo escopeta	Arbórea	A

La mayor parte de los muestreos presenta especies frecuentes como *Jatropha cinérea* creciendo sobre terrenos semiplanos, formando asociaciones con especies de *Cyrtocarpa edulis* y *Opuntia cholla*, entre otros.

Metodología del muestreo de la vegetación en el sistema ambiental.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la microcuenca tiene grandes superficies perturbadas por acciones antropogénicas, considerando lo anterior y tratando de que el muestreo fuese lo más representativo posible se optó por el muestreo de tipo no probabilístico, también llamado opinático, el cual consiste en la selección dirigida de la muestra suponiendo que esta es la de mayor representatividad, utilizando al menos un criterio subjetivo.

Si bien es cierto que el trabajo de campo se ve simplificado al concentrarse en la muestra, es posible y deberá de tenerse en cuenta, que se podría caer en errores y sesgos por parte del investigador y/o técnico, lo cual al tratarse de un muestreo subjetivo, sus resultados estadísticos quizás no sean los más fiables, sin embargo, es rescatable su aporte al dirigir el muestreo hacia zonas de interés, evitando zonas perturbadas o afectadas.

Fases de la metodología del muestreo

- 1.- Ubicación del área de estudio sobre fotografías aéreas e imágenes de satélite (Google Earth).
- 2.- Visita de campo y realización de recorridos.
- 3.- Obtención de datos generales y toma de fotografías.
- 4.- Verificación en gabinete de la información obtenida en campo.
- 5.- Elección de metodología a seguir.
- 6.- Selección de los sitios de muestreo. Ubicación en planos, cartas, fotografías y/o imágenes de satélite.
- 7.- Visita de campo y adquisición de datos.
- 8.- Captura y trabajo de datos en computadora.
- 9.- Obtención de conclusiones.

Matorral Sarcocaula en el Sistema Ambiental

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), escala 1:250 000 Serie IV, en la cuenca Hidrológico-Forestal el área donde se ubica el proyecto, la comunidad vegetal presente se clasifica como matorral sarcocaula.

En este apartado se hace una descripción de las condiciones, del tipo de vegetación antes referido, a través de las densidades, frecuencias y densidades relativas, así como de los índices de valor de importancia y de diversidad tanto de la vegetación de Matorral sarcocaula presente en la cuenca en donde se ubica el proyecto. Lo anterior, con el propósito de tener los elementos necesarios para demostrar lo que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Composición florística

El área del Sistema Ambiental, está caracterizada por la dominancia del matorral sarcocaula que es una variante del matorral xerófilo representativo de las zonas áridas de México. Este tipo de vegetación se caracteriza por la abundancia de formas arbóreas y arbustivas (armadas y no armadas) principalmente de la familia Fabaceae y por la presencia de formas suculentas destacando en general las especies *Pachycereus pringlei*, *Jatropha cinerea*, *Stenocereus gummosus*, *Bursera microphylla*, *Fouquieria diguetii*, *Caesalpinia californica*., entre otras.

Durante los muestreos de campo se registraron 21 familias que integran 44 especies; las familia mejor representada es la *Cactaceae* con 11 especies, seguido por la *Euforbiaceae* con 6 especies.

Tabla 10.- Composición de la vegetación en el Sistema Ambiental.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nom. Fam
1	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama prieta	1
2	Agavaceae	<i>Agave sp</i>	Mezcal	2
3	Agavaceae	<i>Yucca valida</i>	Datilillo	
4	Anacardiáceas	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquín	3
5	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	
6	Asteraceae	<i>Bacharis sarothroides</i>	Romerillo	4
7	Burceraceae	<i>Bursera microphyla</i>	Torote colorado	5
8	Cactaceae	<i>Lophocereus sp</i>	Garambullo	6
9	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	
10	Cactaceae	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	
11	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberii</i>	Pitaya dulce	
12	Cactaceae	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	
13	Cactaceae	<i>Opuntia bravoana</i>	Nopal	
14	Cactaceae	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	
15	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	
16	Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	
17	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	
18	Cactaceae	<i>Mammillaria phitauiana</i>	Pitayita	
19	Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia californica</i>	Vara prieta	7
20	Convolvulaceae	<i>Merremia aurea</i>	Yuca-Merremia	8
21	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus maculatus</i>	Ortiguilla	9
22	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla</i>	Golondirna	
23	Euforbiáceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	
24	Euforbiáceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	
25	Euforbiáceae	<i>Pedialanthus macrocarpus</i>	Candelilla	
26	Euphorbiaceae	<i>Adelia virgata</i>	Pimientilla	
27	Faboideae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	10
28	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adan	11
29	Gramineae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasto buffel	12
30	Leguminosae	<i>Lysiloma candida*</i>	Palo blanco	13
31	Leguminosae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	
32	Leguminosae	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde	

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nom. Fam
33	Mimosoidae	Hesperalbizia occidentalis	Palo escopeta	14
34	Mimosoidae	Mimosa tricephala	Celosa	
35	Mimosoidae	Acacia farnesiana	Huizache	
36	Mimosoidae	Ebenospis confinis	Ejotón	
37	Nyctaginaceae	Alliona incarnata	Hierba de la hormiga	15
38	Passifloraceae	Passiflora arida	Rosol de la pasión	16
39	Polygonaceae	<i>Antigonon leptotus</i>	San Miguelito	17
40	Rhaminaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo colorado	18
41	Rosaceae	Rosa minutifolia	Rosa silvestre	19
42	Simmondsiaceae	Simmondsia chinensis	Jojoba	20
43	Solanaceae	Solanum hindisianum	Mala mujer	21
44	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	Frutilla	

Análisis de diversidad de la vegetación

Con la información de los muestreos en el Sistema Ambiental, se presenta un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. A continuación se presenta su estructura y composición florística del Matorral del sistema ambiental en comento, para lo cual se utilizaron los siguientes índices y parámetros estructurales de la vegetación de la Microcuenca:

a. **Densidad.** Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.

—Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies.

b. **Dominancia relativa.** Se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie de cobertura) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. También es denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

c. **Frecuencia.** Permite conocer el número de veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.

—Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.

d. **Índice de valor de importancia (IVI).** El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en mayor o menor medida en la estructura de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa, entre otras cosas, que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

e. **Índice de Shannon-Wiener (H').** Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presentes en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.

—Índice de equitatividad de Shannon (J'). Se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Derivado del muestreo realizado en el ecosistema de Matorral, se definieron cuatro estratos resultantes de las características únicas y exclusivas de dicho ecosistema.

En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en la microcuenca y área de estudio.

ESTRATO ARBÓREO

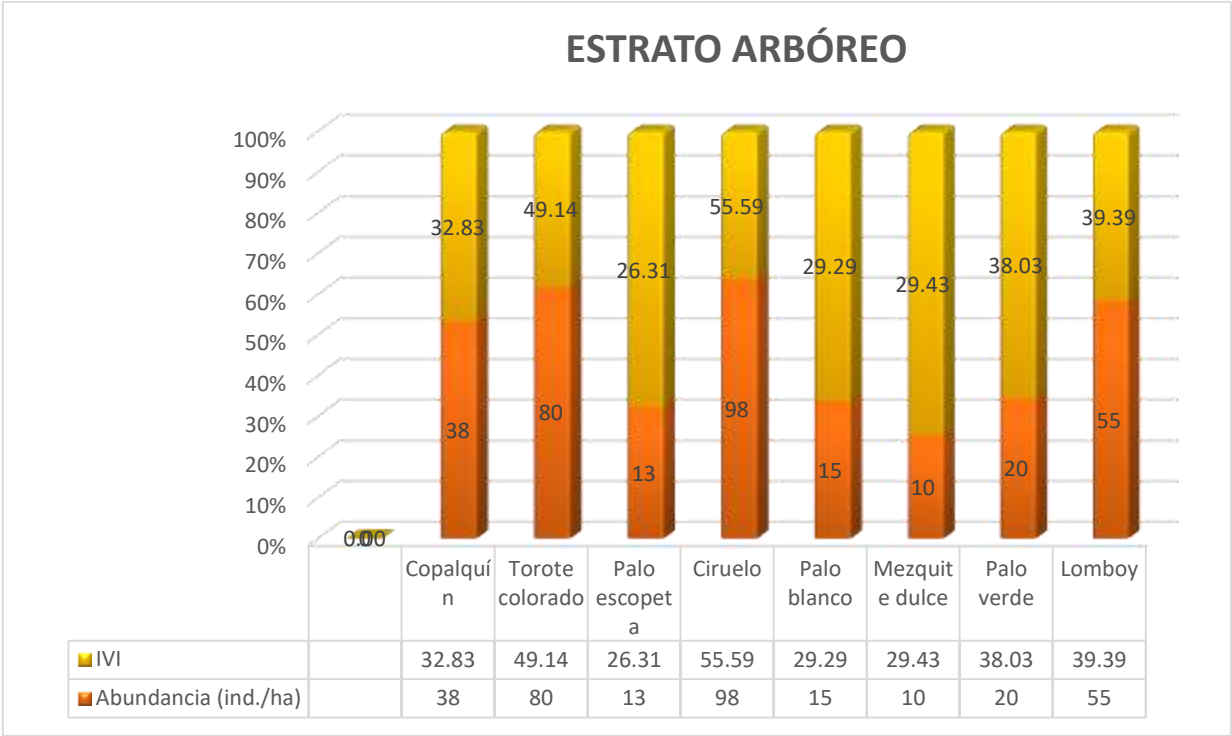
El estrato arbóreo presento una riqueza de 8 especies con un total de 328 individuos por hectárea y 131 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a *Cyrtocarpa edulis* con una abundancia de 98 individuos y con un índice de valor de importancia de 55.59. De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan especies con bajas abundancias que otras, tal es el caso de la especie Torote colorado blanco *que* presentó un IVI de 49.14 y con una abundancia de 80 individuos, resultados por encima de las especies *Lomboy* y *Palo verde* que presentan índices de valor de importancia de 39.39, y 38.03 respectivamente y con una abundancia de 55 y 20 individuos respectivamente.

Las especies que resultaron con valores inferiores en su abundancia fueron Palo blanco y Palo escopeta con 6 y 5 individuos por hectárea respectivamente y con un IVI de 29.29 y 26.31 respectivamente.

La especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 fue Palo escopeta *Hesperalbizia occidentalis*, con categoría de Amenazada.

Tabla 11.- Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el Sistema Ambiental

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia 4 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Anacardiáceas	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquín	15	38	11.45	8.88	12.50	32.83
2	Burceraceae	<i>Bursera microphyla</i>	Torote colorado	32	80	24.43	12.21	12.50	49.14
3	Mimosoidae	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Palo escopeta	5	13	3.82	9.99	12.50	26.31
4	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	39	98	29.77	13.32	12.50	55.59
5	Leguminosae	<i>Lysiloma candida*</i>	Palo blanco	6	15	4.58	12.21	12.50	29.29
6	Leguminosae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	4	10	3.05	13.87	12.50	29.43
7	Leguminosae	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde	8	20	6.11	19.42	12.50	38.03
8	Euforbiáceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	22	55	16.79	10.10	12.50	39.39
				131	328	100	100	100	300



Gráfica 1.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.

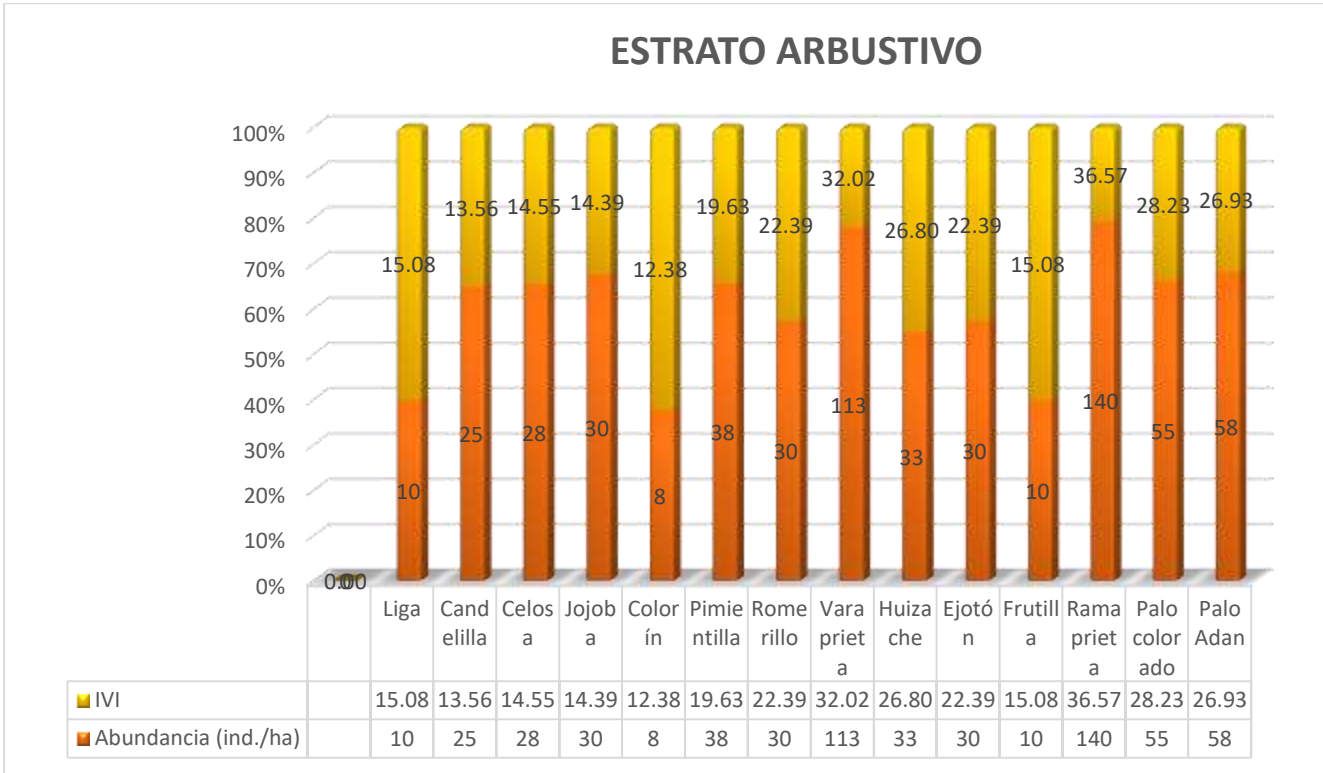
ESTRATO ARBUSTIVO

El estrato arbustivo presentó una riqueza de 14 especies con un total de 605 individuos por hectárea y 242 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a la *Ruellia californica* (*Rama prieta*) con una abundancia de 140 individuos y con un índice de valor de importancia de 36.57. De igual forma que el estrato arbóreo, se presentan especies con una menor abundancia, se encuentra la especie *Vara prieta* que presentó un índice de valor de importancia de 32.02 con una abundancia de 113 individuos seguida de la especie *Palo colorado* con una abundancia de 55 individuos y un índice de valor de importancia de 28.23.

Las especies que resultaron con valores inferiores en su abundancia fueron *Frutilla* y *Liga* con 10 Individuos por hectárea cada una pero con IVI de 15.08 respectivamente, aunque la especie con IVI menor fue la Candelilla con 25 individuos pero con un IVI de 13.56.

Tabla 12.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el Sistema Ambiental

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia 4 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Euforbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	4	10	1.65	6.29	7.14	15.08
2	Euforbiaceae	<i>Pedialanthus macrocarpus</i>	Candelilla	10	25	4.13	2.29	7.14	13.56
3	Mimosoidae	<i>Mimosa tricephala</i>	Celosa	11	28	4.55	2.86	7.14	14.55
4	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	12	30	4.96	2.29	7.14	14.39
5	Faboideae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	3	8	1.24	4.00	7.14	12.38
6	Euphorbiaceae	<i>Adelia virgata</i>	Pimientilla	15	38	6.20	6.29	7.14	19.63
7	Asteraceae	<i>Bacharis sarothroides</i>	Romerillo	12	30	4.96	10.29	7.14	22.39
8	Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia californica</i>	Vara prieta	45	113	18.60	6.29	7.14	32.02
9	Mimosoidae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	13	33	5.37	14.29	7.14	26.80
10	Mimosoidae	<i>Ebenospis confinis</i>	Ejotón	12	30	4.96	10.29	7.14	22.39
11	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	Frutilla	4	10	1.65	6.29	7.14	15.08
12	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama prieta	56	140	23.14	6.29	7.14	36.57
13	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo colorado	22	55	9.09	12.00	7.14	28.23
14	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adan	23	58	9.50	10.29	7.14	26.93
				242	605	100	100	100	300



Gráfica 2.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

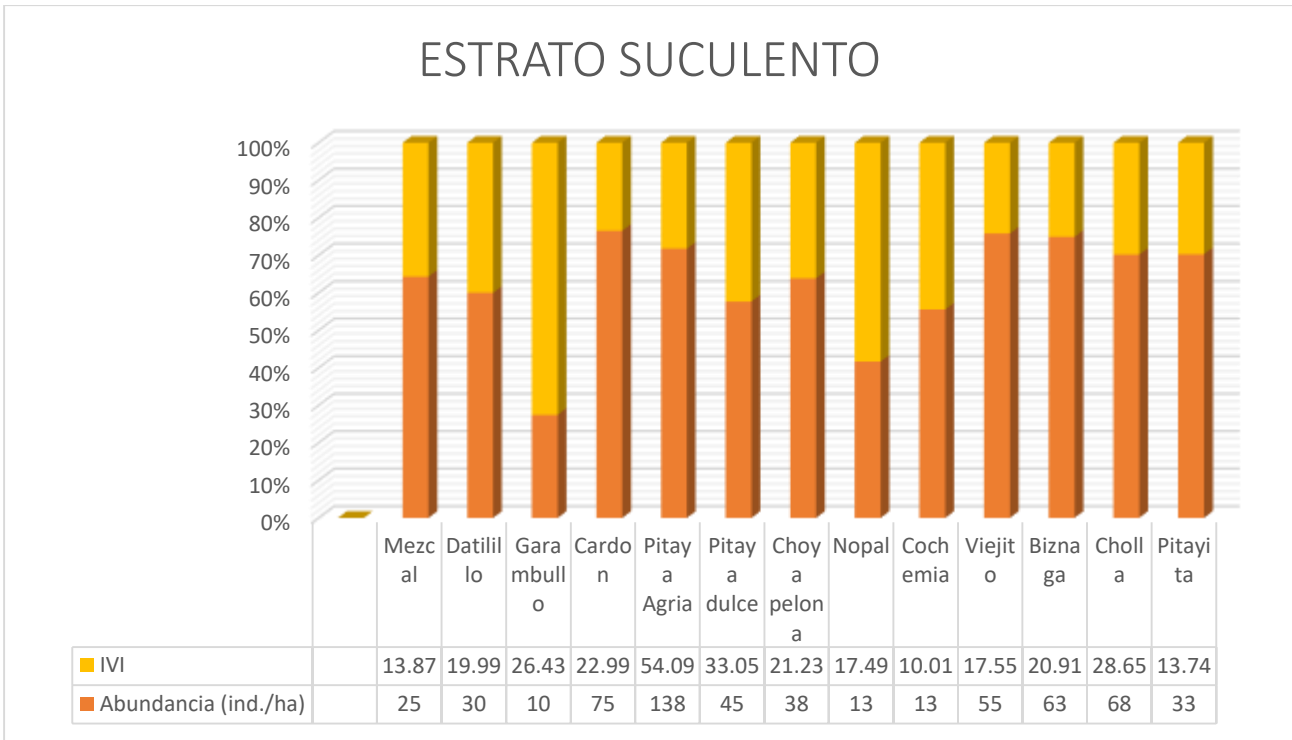
El estrato suculeto presentó una riqueza de 13 especies con un total de 603 individuos por hectárea y 241 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a *Machaerocereus gummosus* (*Pitahaya Agria*) con una abundancia de 138 individuos y con un índice de valor de importancia de 54.09. De igual forma las especies que le siguen son *Pitahaya dulce* y *Choya* que presentó un índice de valor de importancia de 33.05 y 28.65 con una abundancia de 45 y 68 individuos respectivamente.

Las especies que resultaron con valores inferiores en su abundancia fueron *Pitayita* y *Cochemia* con 33 y 5 Individuos por hectárea cada una y con un IVI de 13.74 y 10.01 respectivamente.

La especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 fue Garambullo *Lophocereus sp.* y Viejito *Mammillaria dioica* con categoría de protección y presenta una abundancia de 10 y 55 individuos por hectárea respectivamente y un índice de valor de importancia de 26.43 y 17.55, respectivamente.

Tabla 13.- Valor de importancia de las especies del estrato suculeto registradas en la cuenca hidrológico-forestal.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia 4 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Agavaceae	<i>Agave sp</i>	Mezcal	10	25	4.15	2.03	7.69	13.87
2	Agavaceae	<i>Yucca valida</i>	Datilillo	12	30	4.98	7.32	7.69	19.99
3	Cactaceae	<i>Lophocereus sp</i>	Garambullo	4	10	1.66	17.07	7.69	26.43
4	Cactaceae	<i>Pachocereus pringlei</i>	Cardon	30	75	12.45	2.85	7.69	22.99
5	Cactaceae	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitahaya Agria	55	138	22.82	23.58	7.69	54.09
6	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberii</i>	Pitahaya dulce	18	45	7.47	17.89	7.69	33.05
7	Cactaceae	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	15	38	6.22	7.32	7.69	21.23
8	Cactaceae	<i>Opuntia bravoana</i>	Nopal	5	13	2.07	7.72	7.69	17.49
9	Cactaceae	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	5	13	2.07	0.24	7.69	10.01
10	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	22	55	9.13	0.73	7.69	17.55
11	Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	25	63	10.37	2.85	7.69	20.91
12	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	27	68	11.20	9.76	7.69	28.65
13	Cactaceae	<i>Mammillaria phitauiana</i>	Pitayita	13	33	5.39	0.65	7.69	13.74
				241	603	100	100	100	300



Gráfica 3.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculeto.

De manera general se observa que el índice de valor de importancia en el estrato arbóreo y arbustivo se ve influenciado por la fisonomía de la vegetación, dado que se presentan especies con abundancias inferiores, pero con índices superiores.

El estado de conservación, de la vegetación en el sistema ambiental, en general se mantiene muy cercana a condiciones primarias y cualitativamente es de medio a alto debido a las condiciones climáticas, de topografía y de suelo que no son favorables para el desarrollo de la agricultura; a pesar de la cobertura de sus especies, algunas de ellas han sido utilizadas por los habitantes de la región para autoconsumo en forma de leña y para el cercado de predios en las zonas aledañas, como las especies *Fouquieria diguetii*, *Lysiloma candidum*, *Prosopis glandulosa*, sobre todo en aquellas superficies de los márgenes de escurrideros superficiales donde el tamaño de la vegetación alcanza hasta 5 metros de altura. En esta superficie se desarrolla la agricultura, sobre todo en los asentamientos ubicados al Norte y Sur del sistema ambiental.

Con relación a "perturbaciones" que se presentan en el área de estudio, se refleja por el crecimiento de la frontera residencial turística cercana, lo que ha requerido espacios donde se encuentra vegetación de matorral sarcocaula para los requerimientos de viviendas y de servicios principalmente, además de los agrarios.

Análisis de la diversidad florística en el Sistema Ambiental

Se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener para analizar la composición florística de los diferentes estratos del matorral sarcocaula presente en el Sistema Ambiental.

Índice de Diversidad Shannon o de Shannon-Wiener (H')

Es la medida del grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad. Para un número dado de especies e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

Para establecer los resultados en una escala de valores de 0 a 1 (de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y 0 cuando la muestra contenga solo una especie (Magurran, 1988)), se recurre al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, cuya fórmula es la siguiente:

$$J' = \frac{H'}{H_{mx}}$$

Donde:

H' = Es el índice de diversidad de Shannon-Wiener

$H_{max} = \ln S$ (S es el número de especies y es la diversidad máxima (H'_{max}) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas).

En las tablas siguientes se expresa el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equitatividad de Pielou para la comunidad de Vegetación de matorral sarcocaula.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla 14.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquín	38	0.1145	-2.1671	-0.2481
2	<i>Bursera microphyla</i>	Torote colorado	80	0.2443	-1.4095	-0.3443
3	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Palo escopeta	13	0.0382	-3.2658	-0.1246
4	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	98	0.2977	-1.2116	-0.3607
5	<i>Lysiloma candida*</i>	Palo blanco	15	0.0458	-3.0834	-0.1412
6	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	10	0.0305	-3.4889	-0.1065
7	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde	20	0.0611	-2.7958	-0.1707
8	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	55	0.1679	-1.7842	-0.2996
Total			328	1		-1.7959
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(p_i)$
Riqueza $S=8$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						1.7959
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H'/\ln S =$						0.8636

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbóreo fue de **1.7959** por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de la especies más altas (*Cyrtocarpa edulis* y *Bursera microphyla*) que dieron como resultados de 0.3607 y 0.3443 con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como *Palo escopeta* y *Mezquite dulce* con 0.1246 y 0.1065 respectivamente (Tabla y Figura); estas diferencias en cuanto al número de individuos por especie se refiere, origino el comportamiento del índice de diversidad de 1.7959.

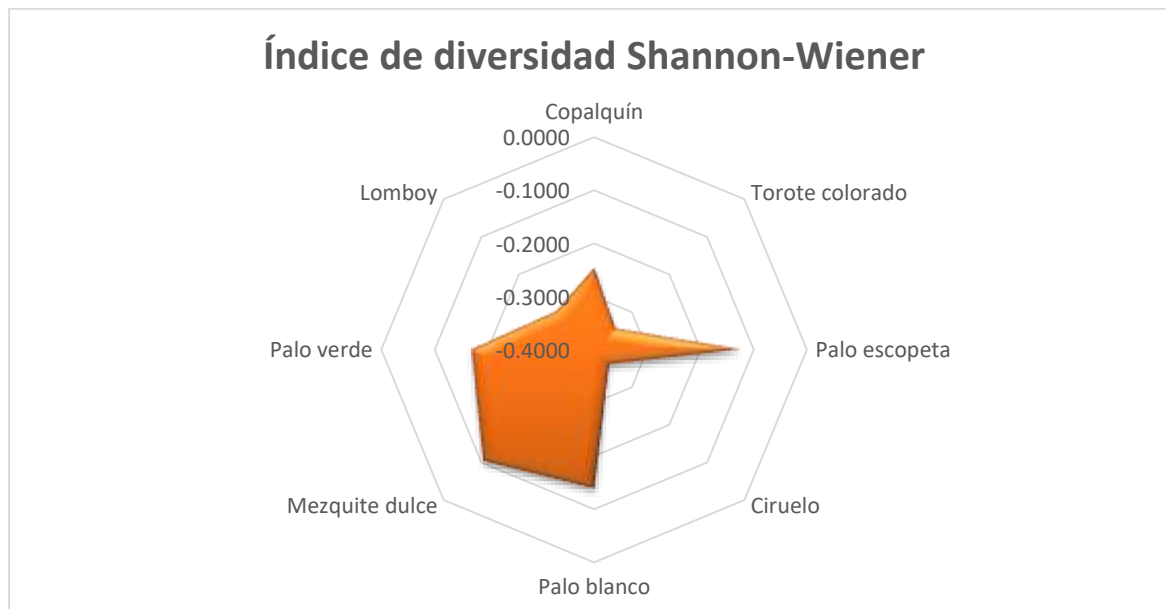
Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.8636** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe

diferencias altas en cuanto a la especie más representativa y menos representativa, al hablar de número de individuos por especie, lo anterior, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación sea del **86.36 %**.

Con base en la riqueza presente en el estrato arbóreo, y aplicando la formula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es **2.0794**, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 1.7959) del estrato arbóreo en la Microcuenca hidrológico forestal, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

ARBÓREO

Riqueza S =	8
H' calculada =	1.7959
H max = Ln S =	2.0794
Equidad (J) = H/Hmax =	0.8636
H max - H calculada =	0.2835



Gráfica 4.- Parámetros bióticos del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla 15.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	10.00	0.0165	-4.1026	-0.0678
2	<i>Pedialanthus macrocarpus</i>	Candelilla	25.00	0.0413	-3.1864	-0.1317
3	<i>Mimosa tricephala</i>	Celosa	27.50	0.0455	-3.0910	-0.1405
4	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	30.00	0.0496	-3.0040	-0.1490
5	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	7.50	0.0124	-4.3903	-0.0544
6	<i>Adelia virgata</i>	Pimientilla	37.50	0.0620	-2.7809	-0.1724
7	<i>Bacharis sarothroides</i>	Romerillo	30.00	0.0496	-3.0040	-0.1490
8	<i>Caesalpinia californica</i>	Vara prieta	112.50	0.1860	-1.6823	-0.3128
9	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	32.50	0.0537	-2.9240	-0.1571
10	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ejotón	30.00	0.0496	-3.0040	-0.1490
11	<i>Lycium californicum</i>	Frutilla	10.00	0.0165	-4.1026	-0.0678
12	<i>Ruellia californica</i>	Rama prieta	140	0.2314	-1.4636	-0.3387
13	<i>Colubrina viridis</i>	Palo colorado	55	0.0909	-2.3979	-0.2180
14	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adan	57.5	0.0950	-2.3534	-0.2237
Total			605	1.0000		-2.3317
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(P_i)$
Riqueza $S=14$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$						2.3317
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.8835

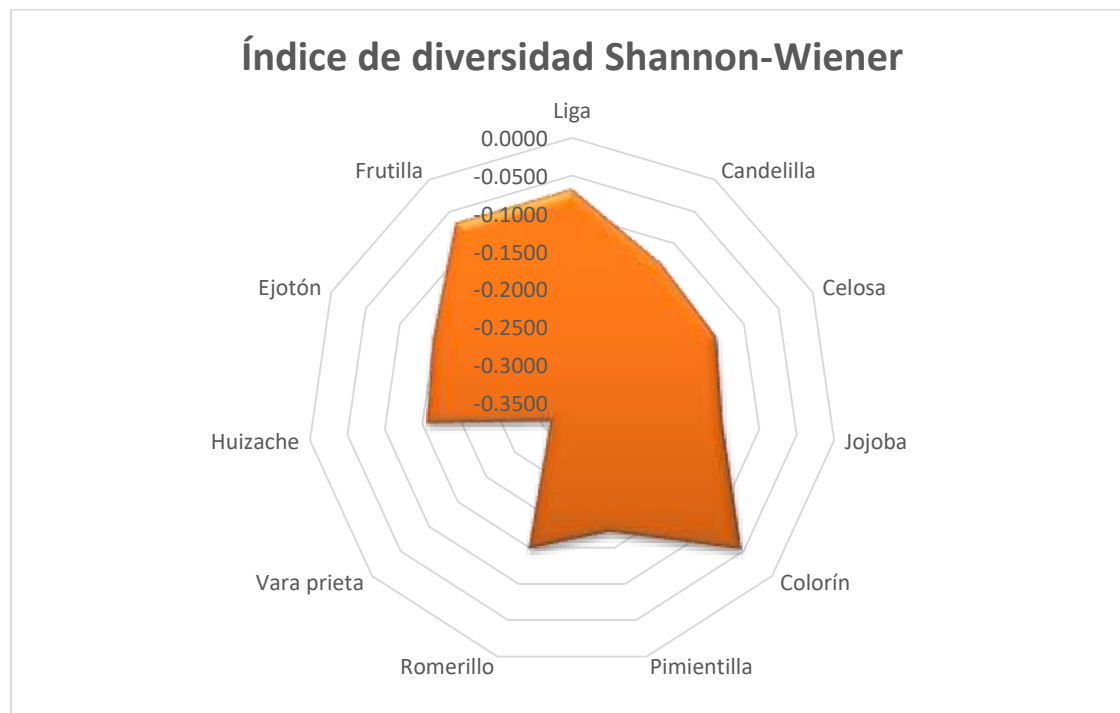
En tanto el índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 2.3317 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa y menos diversa que el estrato arbóreo. Al igual que el estrato arbóreo, se presenta la misma situación, al haber una diferencia entre las abundancias de la especies más altas (*Rama prieta* y *Vara prieta*) que dieron como resultados los índices de 0.3387 y 0.3128 respectivamente con relación a las abundancias de especies que resultaron con índices más bajos (*Liga* y *Colorín*) con 0.0678 y 0.0544 cada una respectivamente.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.8835) indica que la diversidad es medianamente diversa, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación de matorral sarcocaula sea del 88.35 %.

Con base en la riqueza presente en el estrato arbustivo, y aplicando la fórmula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es 2.6391, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 2.3317) del estrato arbustivo en la cuenca hidrológico forestal, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

ARBUSTIVO

Riqueza S =	14
H' calculada =	2.3317
H max = Ln S =	2.6391
Equidad (J) = H/Hmax =	0.8835
H max - H calculada =	0.3074



Gráfica 5.- Parámetros bióticos del estrato arbustivo

ESTRATO SUCULENTO

Tabla 16.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Agave sp</i>	Mezcal	25	0.0415	-3.1822	-0.1320
2	<i>Yucca valida</i>	Datilillo	30	0.0498	-2.9999	-0.1494
3	<i>Lophocereus sp</i>	Garambullo	10	0.0166	-4.0985	-0.0680
4	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	75	0.1245	-2.0836	-0.2594
5	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	138	0.2282	-1.4775	-0.3372
6	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya dulce	45	0.0747	-2.5944	-0.1938
7	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	38	0.0622	-2.7767	-0.1728
8	<i>Opuntia bravoana</i>	Nopal	13	0.0207	-3.8754	-0.0804
9	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	13	0.0207	-3.8754	-0.0804
10	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	55	0.0913	-2.3938	-0.2185
11	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	63	0.1037	-2.2659	-0.2351
12	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	68	0.1120	-2.1890	-0.2452
13	<i>Mammillaria phitauiana</i>	Pitayita	33	0.0539	-2.9198	-0.1575
Total			603	1.0000		-2.3297
			$\sum n_i=N$	$\sum p_i=1$		$\sum p_i \ln(p_i)$
	Riqueza $S=13$					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H'=-\sum P_i(\ln P_i) =$					2.3297
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J'=H'/\ln S=$					0.9083

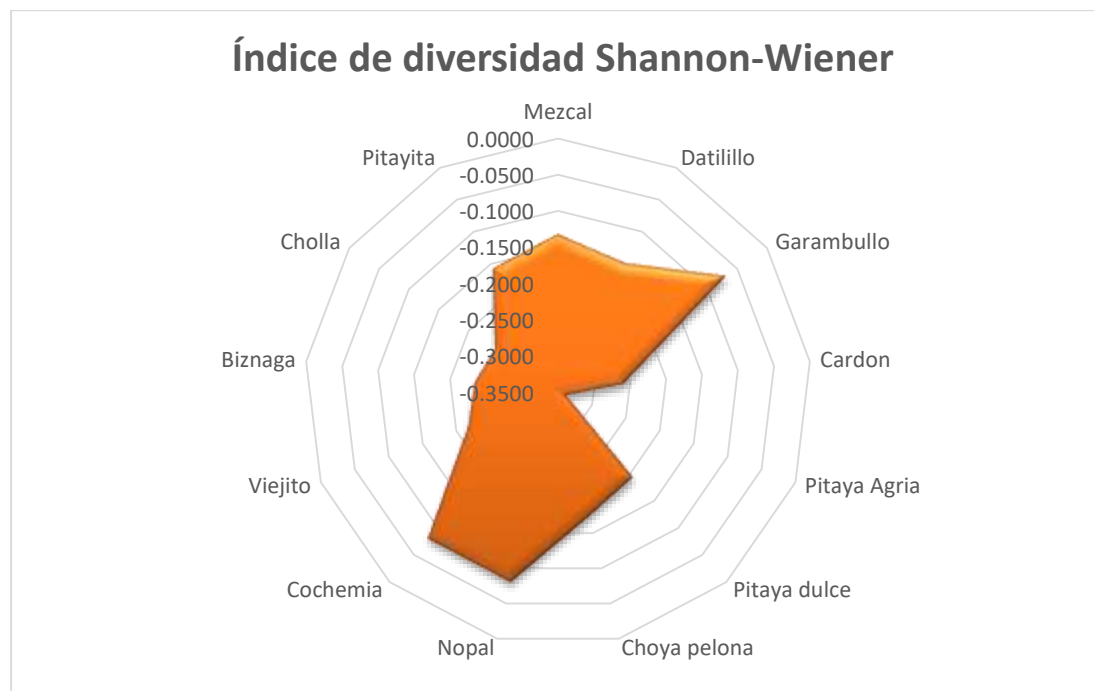
Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Suculento fue de 2.3297 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa e igualmente diversa que el estrato arbóreo y arbustivo. En este estrato se presenta la misma situación al haber una diferencia entre las abundancias de la especies más altas (*Pitahaya agria* y *Cardón*) que dieron como resultados los índices de 0.3372 y 0.2594 respectivamente con relación a las abundancias de especies que resultaron con índices más bajos (*Nopal* y *Cochemia* con 0.0804 cada una), por lo tanto, al haber estas diferencias de abundancias entre las especies que conforman este estrato, las tendencias en los índices de diversidad específica se encuentran desproporcionadas lo que afecta a la diversidad del estrato en comento.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.9083) indica que la diversidad es alta, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación sea del 90.83 %.

Con base en la riqueza presente en el estrato herbáceo, y aplicando la formula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es 2.5649, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 2.3297) del estrato suculento en el sistema ambiental, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

SUCULENTO

Riqueza S =	13
H' calculada =	2.3297
H max = Ln S =	2.5649
Equidad (J) = H/Hmax =	0.9083
H max - H calculada =	0.2352



Gráfica 6.- Parámetros bióticos del estrato suculento.

MUESTREO EN LA ZONA DEL PROYECTO

Realización del inventario de vegetación (toma de muestras).

Con referencia a la información de INEGI que describe la vegetación en la república mexicana, se tiene que la clasificación que corresponde a la zona de Los Cabos, B. C. S., de acuerdo a la INEGI carta de Uso de Suelo y Vegetación serie V6 3.0 No Aplicable, el sitio del Proyecto corresponde a ASENTAMIENTO HUMANO – PECUARIO FORESTAL, por lo que No se considera Terreno Forestal.

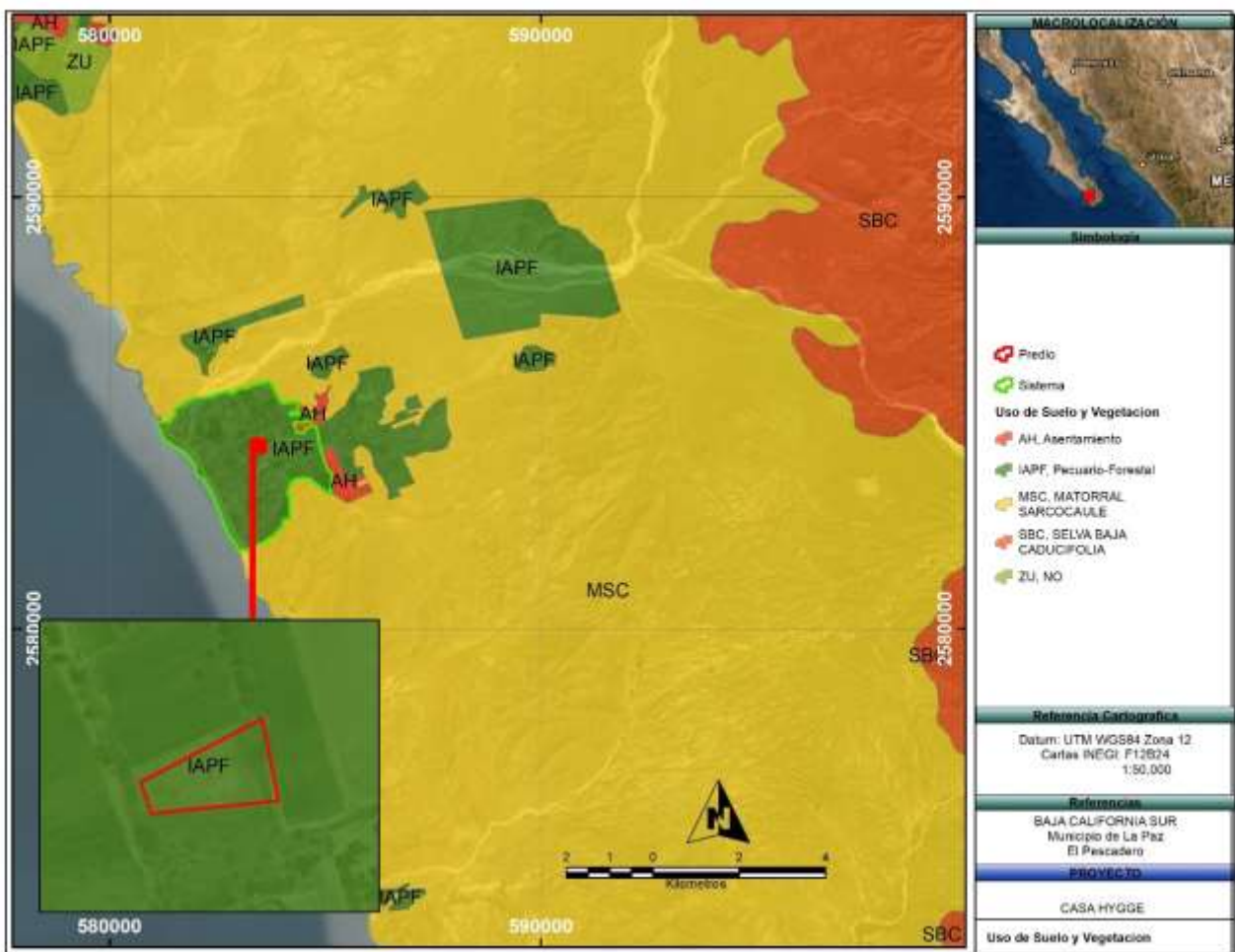


Fig. 17 Tipos de vegetación.

Se realizó un recorrido por todo el polígono del sitio, censado la escasa vegetación presente, sin lograr con ello el registro de las plantas, ya que solo existe arbustos como bugambilias, enredaderas y poco zacate buffel, algunas palmeras pequeñas y herbáceas. Como se puede observar en las siguientes fotografías.



















Foto. 1 Zacate buffel y otras plantas

b) Fauna.

TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

La fauna de la Península de Baja California presenta una gran cantidad de taxa endémicos, particularmente al nivel subespecífico, como es el caso de los mamíferos y las aves. Sin embargo, en el caso de los reptiles, el endemismo se presenta al nivel específico. El alto endemismo registrado para el área de estudio y en general, para el estado de Baja California Sur, parece ser resultado de su particular situación geográfica y de la historia evolutiva de la península (Axelrod, 1974).

Debemos entender por fauna silvestre en el sentido más amplio de la palabra a todos aquellos animales que viven en libertad sin recibir ninguna ayuda directa del hombre para obtener sus satisfactores (alimento, abrigo, pareja, etc.). Desde este punto de vista quedarían incluidos todos los organismos, desde los invertebrados más pequeños hasta los vertebrados más grandes. En forma práctica sería imposible manejar a este infinito de seres, así que por distintos acuerdos y con base en su utilidad y popularidad la definición de fauna silvestre queda reducida de manera que incluya a las especies explotadas.

Entre las definiciones de fauna silvestre, tenemos una de las primeras que aparece en la Ley Federal de Caza publicada el 5 de enero de 1952 (SAG 1952) y que dice: "La fauna silvestre está constituida por los animales que viven libremente y fuera del control del hombre", En esta definición se están considerando aquellos animales domésticos que por abandono se tornan salvajes (Gallina-Tessaro y López-Gonzales; 2011).

La riqueza faunística en Baja California Sur se ve favorecida por sus diferentes tipos de vegetación, provocadas por su altitud y latitud ya que presenta diferentes ambientes entre la costa y la sierras menores y mayores, además de sus distintos climas que van del seco al templado (SEMARNAT, 2012).

La fauna que prevalece en las áreas semiurbanizadas localizadas principalmente en las áreas aledañas a los poblados, son principalmente especies que de alguna manera ya están "asociadas" o bien adaptadas a las condiciones que el ser humano crea con los impactos que ocasiona al desarrollar las diversas actividades cotidianas para su bienestar y beneficio. Por lo tanto, es sabido que todas las especies que deambulan por esta zona, van a ser aquellas que utilizan o usan muchas de las condiciones propiciadas por las acciones emprendidas por el ser humano.

A la vez, estos animales encuentran refugio y alimento estableciéndose en espacios donde las condiciones establecidas les permiten el desarrollo vital. Sin embargo, es necesario que se establezcan ciertas condiciones a la par del desarrollo humano en el afán de tener una casa, espacio para diversión o para trabajar esto con el fin de que la fauna silvestre que aún prevalece en estos espacios se mantengan y encuentren un lugar para vivir sin causar problemas a las personas.

Con la finalidad de conocer las especies que habitan dentro de la cuenca hidrológico-forestal, se consultó literatura especializada para realizar un listado de probable ocurrencia en el sistema ambiental.

En las tablas siguientes se enlistan las especies animales encontradas en la literatura y guías de campo especializadas (al final de cada tabla se presenta la fuente consultada).

Aves: Se encontraron un total de 140 especies de las cuales 9 especies se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 4 en protección especial, 4 amenazadas y 1 en peligro de extinción.

Mamíferos: Se encontraron un total de 43 especies de las cuales 7 se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 5 amenazadas, 1 sujeta a protección especial y 1 probablemente extinta del medio natural. De estas especies 3 especies son endémicas.

Anfibios: Se encontraron un total de 4 especies; estas no se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010.

Reptiles: Se encontraron un total de 35 especies, de las cuales 22 se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 9 amenazadas y 13 sujetas a protección especial. De estas especies, 15 son endémicas.

Muestreo de Fauna Silvestre

En este apartado se describe la metodología, técnicas y materiales utilizados para obtener la información necesaria en la descripción y caracterización del medio biótico faunístico existente en el área de estudio del proyecto. El inventario de la fauna silvestre en el área de estudio se realizó en tres etapas:

Primera etapa: En esta etapa se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio con la finalidad de integrar un listado preliminar, así como para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen.

Segunda etapa: Durante esta etapa, el muestreo de fauna se realizó para cuatro grupos faunísticos: Aves, Mamíferos, Anfibios y reptiles. El trabajo consistió en muestreos y observaciones de fauna en áreas representativas en el sistema ambiental. Para la determinación de los individuos encontrados se utilizaron guías de campo para los cuatro grupos faunísticos.

Acontinuación se describe la metodología aplicada durante el muestreo de fauna silvestre y los resultados obtenidos, para cada grupo faunístico:

Muestreo de aves

Para el muestreo de aves se eligió el método de observación de puntos fijos a lo largo de transectos, modificado de Reynolds et al., (1980), donde se registraron todas las aves vistas o escuchadas en un área de un radio limitado alrededor del punto elegido, por un período de 30 minutos. La mayoría de los estudios que utilizan la técnica de puntos fijos para detectar riqueza específica de la fauna en un área (así como la abundancia de cada una de ellas), consideran censos de duración inferior (entre 8-15 minutos; Ralph y Scott 1981; Hutto et al., 1986), lo cual permite se haga un número de repeticiones mayor. Sin embargo, se eligió prolongar los períodos de observación para poder detectar las especies raras o menos abundantes de acuerdo con el método utilizado por Rodríguez-Estrella (1997).

Para dar independencia a los datos tomados entre puntos se decidió separarlos a una distancia entre 250 Y 260 metros.

Muestreos previos de la avifauna en Baja California Sur, han mostrado que la mayor parte de aves paserinas y demás se detectan entre las 06:00-10:00 y las 15:30-18:00 h (Rodríguez-Estrella 1997).

El inicio del Muestreo para el grupo de las aves tuvo inicio en estos intervalos, considerando además que se podrían detectar también las rapaces diurnas. Se realizaron censos en un total de tres puntos fijos, abarcando una superficie de 500 m² cada uno. Dado que el método utilizado no permite obtener estimación de abundancia absoluta (densidad) o relativa porque en un tiempo de una hora de censo las probabilidades de que el mismo organismo se contabilice en un área puntual son altas.

Se asume que las especies abundantes tienen mayor probabilidad de ser detectadas al poco tiempo de iniciar el muestreo y con las menos abundantes la probabilidad de ser detectada se incrementa a medida que se prolonga el tiempo de observación. Las especies más abundantes y de distribución más homogénea estarán presentes en casi todos los puntos si el período se prolonga lo suficiente.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de aves de Howell (1995), National Geographic (1996) y Peterson and Chalif (1989).

La abundancia relativa de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia (González-García, 1992):

Rara = uno o dos individuos

Común = tres a 15 individuos

Abundante = 15 ó + individuos observados

Resultados:

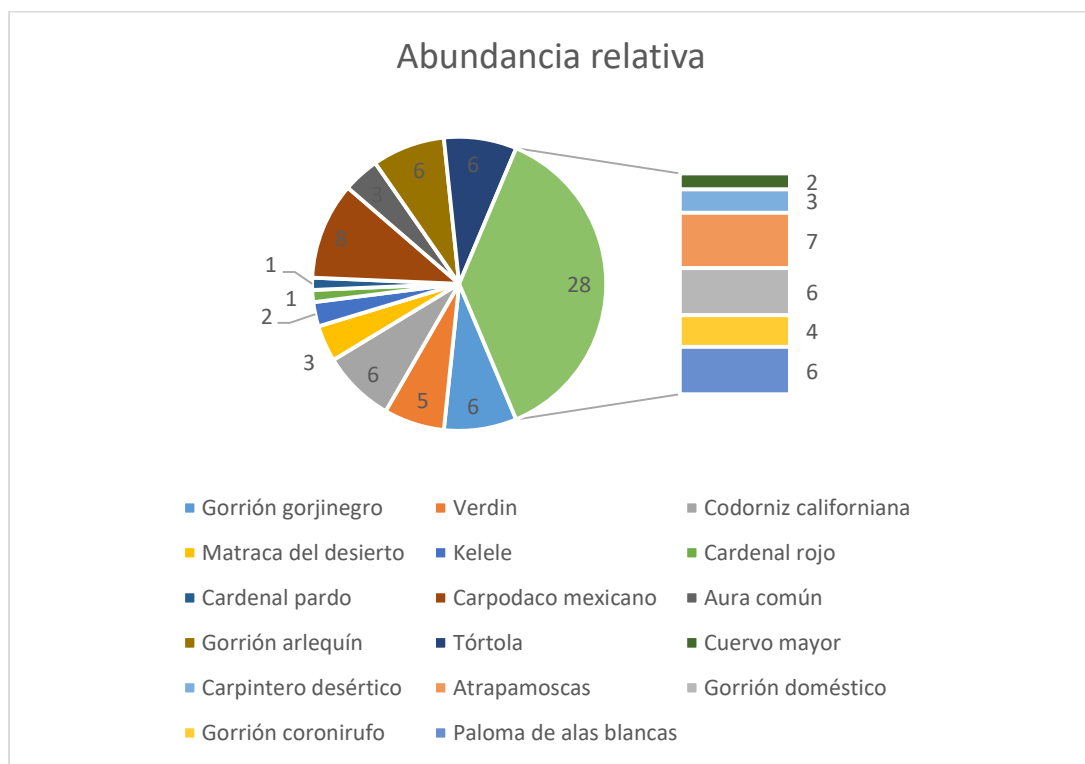
En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 18 especies diferentes agrupadas en 14 familias. **De las especies listadas en la siguiente Tabla, ninguna se encuentra en categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Con respecto a la abundancia relativa de las aves registradas en los muestreos, se identificaron 4 especies como raras y 13 comunes, dentro de esta última categoría se encuentra el carpodaco mexicano (*Carpodacus mexicanus*). Por otro lado, dentro de las especies clasificadas como raras se puede mencionar al cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*) y al cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), como se observa en la siguiente tabla

Tabla 17. Listado de aves que fueron identificadas para el sistema ambiental

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Gorrión gorjinegro	Ambhisziza bilineata	6	Común
2	Verdín	Auriparus flaviceps	5	Común
3	Codorniz californiana	Callipepla californica	6	Común
4	Matraca del desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	3	Común
5	Kelele	Caracara cheriway	2	Raro
6	Cardenal rojo	Cardinalis cardinalis	1	Raro
7	Cardenal pardo	Cardinalis sinuatus	1	Raro
8	Carpodaco mexicano	Carpodacus mexicanus	8	Común
9	Aura común	Cathartes aura	3	Común

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
10	Gorrión arlequín	Chondestes grammacus	6	Común
11	Tórtola	Columbina passerina	6	Común
12	Cuervo mayor	Corvus corax	2	Raro
13	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	3	Común
14	Atrapamoscas	Myiarchus cinerascens	7	Común
15	Gorrión doméstico	Passer domesticus	6	Común
16	Gorrión coronirufa	Spizella passerina	4	Común
17	Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	6	Común
	TOTAL		75	



Gráfica 7. Abundancia de aves muestreada en el sistema ambiental

Para obtener la diversidad se empleó el índice de Shannon-Wiener ya que este índice toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos por especie.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' = Índice de diversidad de especies

S = Número de especies

p_i = proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

En la siguiente tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de las aves presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 18. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental

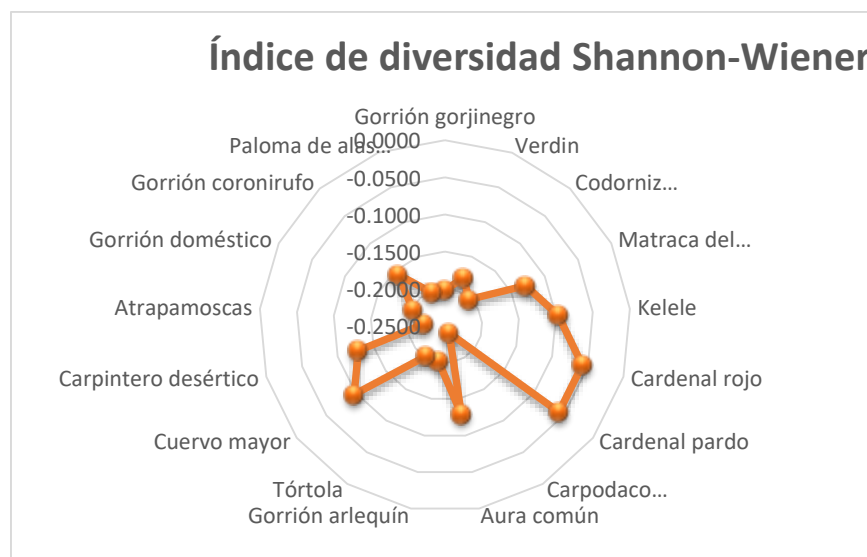
NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa P _i =n _i /N	Ln(p _i)	(p _i)xLn(p _i)
1	Ambhisipiza bilineata	Gorrión gorjinegro	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
2	Auriparus flaviceps	Verdin	5	0.0667	-2.7081	-0.1805
3	Callipepla californica	Codorniz californiana	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
4	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
5	Caracara cheriway	Kelele	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
6	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
7	Cardinalis sinuatus	Cardenal pardo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
8	Carpodacus mexicanus	Carpodaco mexicano	8	0.1067	-2.2380	-0.2387
9	Cathartes aura	Aura común	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
10	Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
11	Columbina passerina	Tórtola	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
12	Corvus corax	Cuervo mayor	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
13	Melanerpes uropygialis	Carpintero desértico	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
14	Myiarchus cinerascens	Atrapamoscas	7	0.0933	-2.3716	-0.2213

15	Passer domesticus	Gorrión doméstico	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
16	Spizella passerina	Gorrión coronirufu	4	0.0533	-2.9312	-0.1563
17	Zenaida asiática	Paloma de alas blancas	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			75	1.0000		-2.7040
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(P_i)$
Riqueza S=17						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						2.704
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.9544

Conforme a lo resultados presentados en la tabla anterior, se tiene una riqueza específica de aves de 17 especies con un número total de individuos de 75, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el sistema ambiental se encuentra una baja riqueza y estructura faunística.

Sin embargo, riqueza presenta un número homogéneo de individuos, lo que se ve reflejado en el índice de diversidad con un valor de **2.704**, con una equitatividad de **0.9544**, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad está muy cercana de alcanzar su máxima diversidad.

Cabe aclarar que aun que la comunidad que se reporta en la tabla anterior, presente alta diversidad y la distribución de individuos sea hasta cierto punto homogénea, en cuanto a la literatura reportada respecto a la fauna potencial, estos datos son bajos, y esta baja riqueza y estructura faunística se debe principalmente a la presencia de la zona urbana de los poblados de Todos Santos y El Pescadero.



Gráfica 8. Parámetros bióticos de aves en el sistema ambiental

Muestreo de Mamíferos (Mastofauna).

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de identificación de mamíferos de Peterson (1980), Ceballos y Oliva (2005), Ramírez-Pulido et al, (1986), Álvarez y Patton (1999) y Álvarez y Patton (2000);

La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993):

Raro = de uno a dos individuos; **Común** = de tres a 10 individuos; **Abundante** = más de 10 individuos.

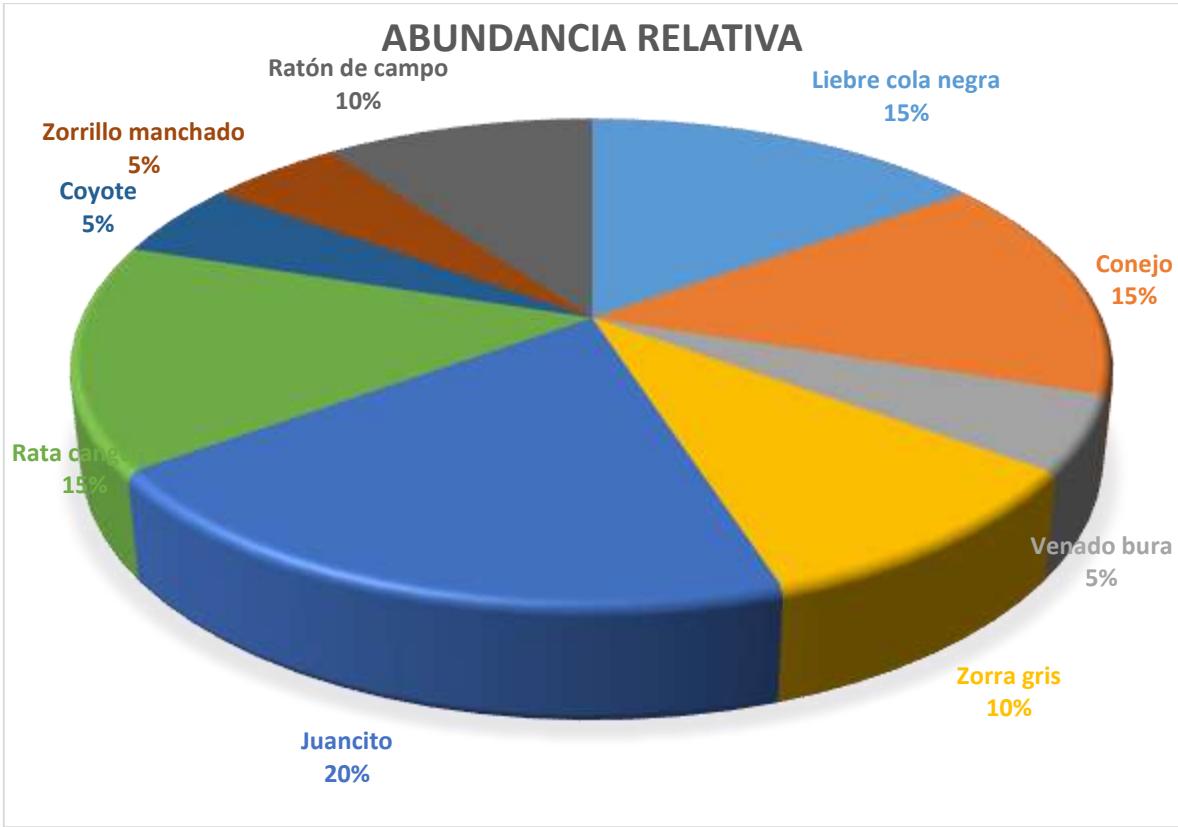
Resultados:

Durante los trabajos en campo se identificaron 9 especies de mamíferos, distribuidas en 9 géneros y 9 familias de dichas especies **ninguna se encuentra en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Con respecto a la abundancia relativa de los mamíferos, se aprecia claramente que se identificaron 4 especies clasificadas como comunes y 5 como raras. Ver tabla y gráfica siguiente

Tabla 19. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Liebre cola negra	Lepus californicus xanti	3	Común
2	Conejo	Sylvilagus bachmani peninsularis	3	Común
3	Venado bura	Odocoileus hemionus peninsulae	1	Raro
4	Zorra gris	Urocyon cinereoargenteus	2	Raro
5	Juancito	Ammospermophilus leucurus extimis	4	Común
6	Rata canguro	Dipodomys merriami brunensis	3	Común
7	Coyote	Canis latrans	1	Raro
8	Zorrillo manchado	Spilogale gracilis lucosana	1	Raro
9	Ratón de campo	Peromyscus maniculatus coolidgei	2	Raro
			20	



Gráfica 9. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio

En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de mamíferos presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 20. Indices de diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el sistema ambiental

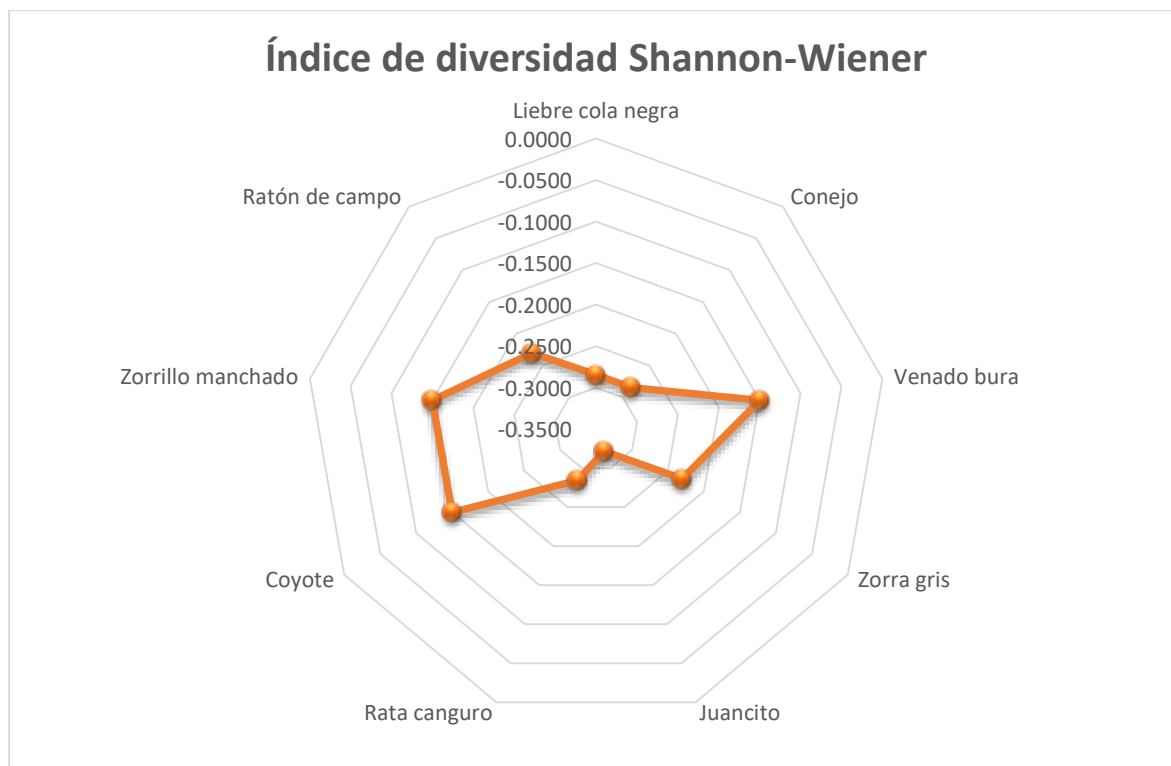
NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Lepus californicus xanti</i>	Liebre cola negra	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
2	<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	Conejo	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
3	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Venado bura	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
5	<i>Ammospermophilus leucurus extimis</i>	Juancito	4	0.2000	-1.6094	-0.3219
6	<i>Dipodomys merriami brunensis</i>	Rata canguro	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
7	<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
8	<i>Spilogale gracilis lucosana</i>	Zorrillo manchado	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
9	<i>Peromyscus maniculatus coolidgei</i>	Ratón de campo	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
Total			20	1.0000		-2.0855
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$
Riqueza $S=9$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						2.0855
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H'/\ln S =$						0.9492

Derivado de la tabla anterior se obtiene que el grupo de los mamíferos reportados en los muestreos realizados en el sistema ambiental presenten una reducida riqueza y estructura faunística con 9 especies y 20 individuos respectivamente.

Esa baja riqueza y estructura se ve reflejada en los valores del índice de diversidad y equitatividad, los cuales alcanzaron valores de 2.0855 y 0.9492 respectivamente, lo que nos indica que esa escasa riqueza se encuentra a punto de alcanzar su máxima diversidad, debido a que las 9 especies de mamíferos presentan un numero de individuos más o menos homogéneo, es decir, que no existen especies dominantes en los muestreos del sistema ambiental.

Esta baja presencia de mamíferos en el sistema ambiental, se debe a que dentro de la misma se encuentra el Centro de población el Pescadero, y algunos lotes que tienen un uso agropecuario, los cuales impactan en las poblaciones faunística de la unidad de estudio.

En la siguiente gráfica se observa la distribución de la abundancia de las especies de mamíferos reportadas en el sistema ambiental.



Gráfica 10. Parámetros bióticos de la mastofauna en el sistema ambiental

Muestreo de anfibios y reptiles

Se registraron a los organismos que se encontraron hasta 5 m a cada lado del observador. La duración del recorrido dependió de la densidad de la vegetación y presencia de organismos, aunque éstos nunca duraron más de dos horas (de las 11:00 a las 13:00 h). En cada punto de observación, se registró la actividad (alimentación, descanso, movimiento, etc.), tipo de sustrato, edad y exposición al sol de cada organismo, al igual que la hora de avistamiento. Para el reconocimiento de las especies se utilizaron fotografías tomadas en campo y guías de campo para la identificación de reptiles (Lee Grismer, 2002).

Otra técnica utilizada, fue recorrer las brechas y caminos a una velocidad no mayor a los 30 km/h, a fin de detectar a los ejemplares que los cruzaran en tales momentos.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las claves para anfibios y reptiles de Casas Andreu y McCoy (1979), así como las guías de anfibios y reptiles del Este y Centro de América de Conant y Collins (1998) y del Oeste de Stebbins (1985).

El criterio utilizado fue: 1-2 individuos: raro, 3-10: común y más de 10: abundante. (Lazcano-Barrero *et al.* 1992).

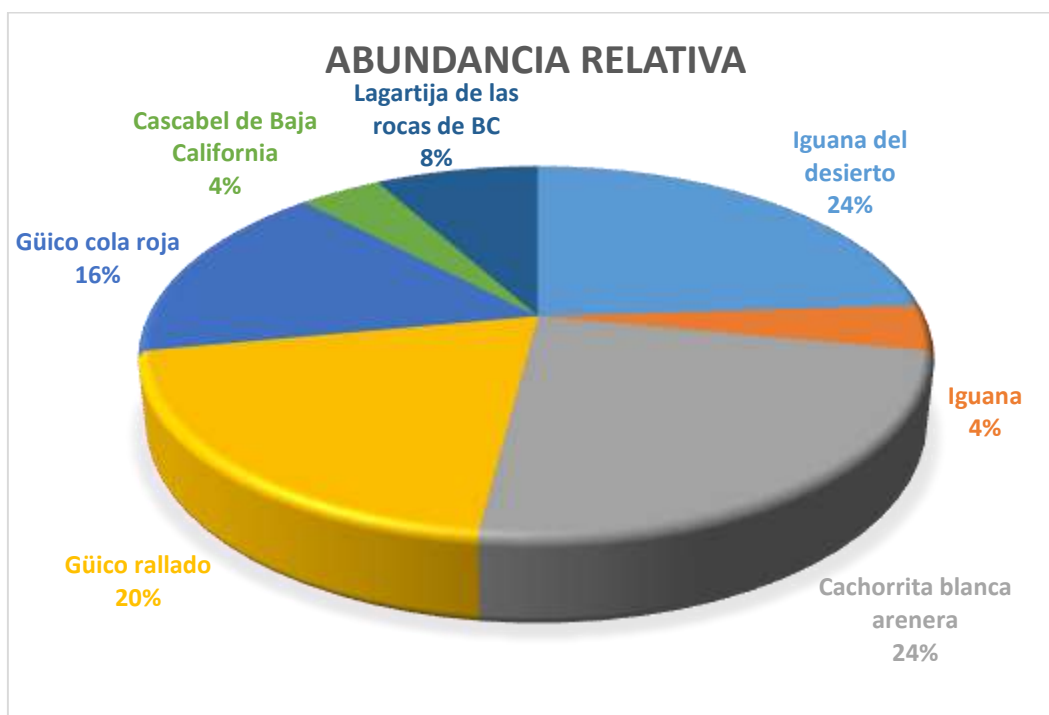
Resultados

En el muestreo realizado no se observaron especie de anfibios, debido por un lado a la condición a la ausencia o carencia de hábitat propicios de este grupo.

En cuanto a los resultados del muestreo de reptiles se observaron un total de cuatro especies diferentes siendo la más abundante la comúnmente llamada Guico (*Aspidoscelis tigris*). Las cuales se enlistan y describen a continuación:

Tabla 21. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Iguana del desierto	Dipsosaurus dorsalis	6	Abundante
2	Iguana	Ctenosaura hemilopha	1	Rara
3	Cachorrita blanca arenera	Callisaurus draconoides	6	Común
4	Güico rallado	Aspidoscelis tigris	5	Común
5	Güico cola roja	Aspidoscelis hyperythra	4	Común
6	Cascabel de Baja California	Crotalus enyo	1	Rara
7	Lagartija de las rocas de BC	Petrosaurus thalassianus	2	Rara
	TOTAL		25	



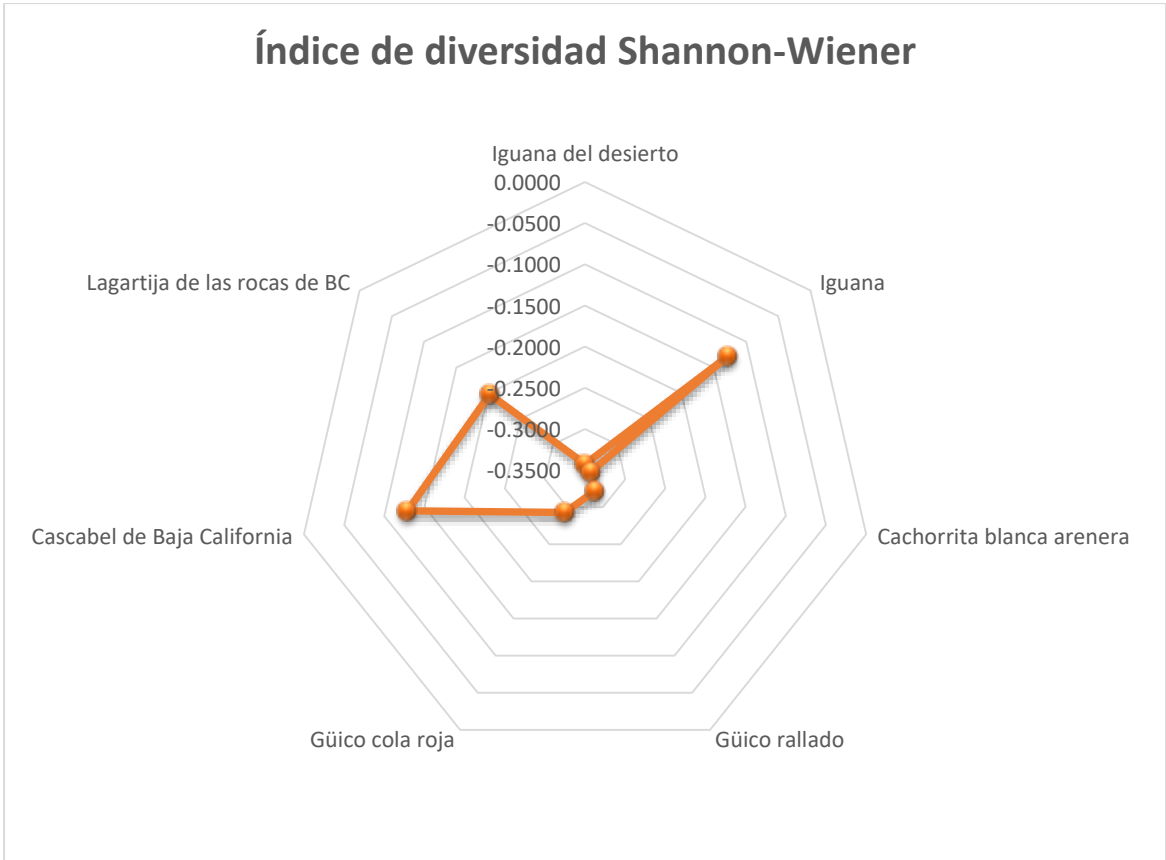
Gráfica 11. Abundancia de reptiles observados por especie en el área de estudio

En la siguiente tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de Anfibios y Reptiles presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 22. Índices de diversidad y similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Dipsosaurus dorsalis	Iguana del desierto	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
2	Ctenosaura hemilopha	Iguana	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
3	Callisaurus draconoides	Cachorrita blanca arenera	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
4	Aspidoscelis tigris	Güico rallado	5	0.2000	-1.6094	-0.3219
5	Aspidoscelis hyperythra	Güico cola roja	4	0.1600	-1.8326	-0.2932
6	Crotalus enyo	Cascabel de Baja California	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
7	Petrosaurus thalassianus	Lagartija de las rocas de BC	2	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			25	1.0000		-1.7597
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$
Riqueza $S=7$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						1.7597
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H'/\ln S =$						0.9043

Conforme a la tabla anterior, se encontraron 7 especies de reptiles con un número de 25 individuos totales, según los listados potenciales que se reportan para la zona, esta riqueza y estructura faunística en cuanto a los reptiles se refiere es baja, y aun que su índice de diversidad refleja una homogénea distribución del número de individuos por especie, la cuenca hidrológico forestal en estudio carece de abundancia de anfibios y reptiles según los resultados de los muestreos realizados. Los resultados obtenidos reflejan que dentro del área de estudio muestreado la diversidad de mamíferos es baja en contraste con la diversidad máxima. En la siguiente gráfica se presenta los parámetros bióticos.



Gráfica 12. Parametros bióticos de los reptiles en el área de estudio

Fauna de las Localidades de Todos Santos y El Pescadero.

En el área del proyecto, se presentan una serie de condiciones ambientales que han limitado el desarrollo de diferentes tipos de vegetación, y por tanto, una baja variedad de animales terrestres.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), estos terrenos se ubican en la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árido Tropical (E4), en esta región que es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de la paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas como la herpetofauna destacando los anfibios y reptiles y la ausencia del grupo de las salamandras, en los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene y destacan; víbora de cascabel, iguana del desierto, lagartija o cachora, culebras, camaleón víbora chirrionera, entre muchas más especies de reptiles.

Reptiles

Orden Squamata, Suborden Serpentes, Familia Viperina o *Crotalus mitchelli* (Flores-Villela, 1991) víbora de cascabel.

Suborden Sauria, Familia Phrynosomatidae o *Uta stansburiana* subsp. *Elegans* cachora

Aves

Respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces, destacan las especies de zopilote, quelele, halcón peregrino, codorniz, aguililla pinta, palomas huilota, pitayera y de alas blancas, tecolote, pájaro carpintero, cardenal, entre otras.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 16 de Mayo de 1994; se determinaron las especies y subespecies de la fauna silvestre terrestre en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr), y dentro de estas categorías las endémicas a la República Mexicana (*), enlistándose a continuación:

Familia Columbidae o Zenaida asiática (Linnaeus, 1758) paloma torcaza o *Scardafella inca* tortolita.

Mamíferos

En esta cuenca los mamíferos están representados por más de 30 especies comprendidos en 5 ordenes y 13 familias, siendo el orden Chiroptera (murciélagos), el grupo mejor representado con 16 especies; en segundo termino se encuentran los carnívoros con 7 especies, seguido por los roedores con 5 especies y por los Artiodactilos e Insectívoros con una especie cada uno; entre las principales especies se pueden mencionar las siguientes; murciélagos, pálido, de lengua larga, café, narizón y de California; liebre, conejo, tucita, rata de la madera, juancito, coyote, zorra gris, león de montaña, gato montes, babisuri, mapache, zorrillo, tejón, venado bura, entre otros.

Especies de Valor Comercial.

Localmente podrían resultar atractivas comercialmente para su venta en pequeña escala, algunas especies de aves canoras y de ornato como el zenzontle norteño y calandria serrana, pero no son aprovechadas, no existe la práctica del aprovechamiento racional de fauna silvestre.

Especies de Interés Cinegético.

De acuerdo con el Calendario Cinegético temporada agosto 98-mayo 99 señala esta área como permitida para el aprovechamiento de todos los tipos de permisos, no se han establecido "UMAS" en el área de influencia cercana a la zona.

ESPECIES AMENAZADAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

AVES

Especies amenazadas y en peligro de extinción.

Durante el trabajo de campo no se encontró ninguna especie con alguna categoría de riesgo bajo los estándares nacionales, sin embargo, bajo los estándares internacionales de protección o comercio, de acuerdo con los esquemas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 5 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), el águila cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el Halcón esmerejón (*Falco columbarius*), y el zumbador rufo (*Selasphorus rufus*).

Estas cinco especies son de amplia distribución en México, restringiéndose más allá de territorio mexicano, sin embargo son consideradas en el apéndice II de la CITES, éstas no están necesariamente amenazadas de extinción, pero se consideran que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, principalmente porque se trata de especies carismáticas y se venden como mascotas en jaulas.

Durante el segundo muestreo de campo, se registraron 10 especies con alguna categoría de riesgo, 2 de ellas bajo los estándares nacionales (NOM-059-SEMARNAT-2010; DOF 2010), el mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) y el charran mínimo (*Sternula antillarum*). Bajo los estándares internacionales de protección o comercio, de acuerdo con los esquemas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 8 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), la águila cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el colibrí cabeza roja (*Calypte anna*), colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*), el colibrí zafiro de Xantus (*Hylocharis xantusi*), la lechuza de campanario (*Tyto alba*), el búho cornudo (*Bubo virginiano*) se consideran amenazadas bajo el Apéndice II. En la lista roja de la IUCN, encontramos al mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) especie endémica a Baja California Sur y protegida por este organismo internacional bajo la categoría Peligro Crítico.

Tabla 23. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales que pueden ser encontradas en el área de estudio.

ESPECIES AMENAZADAS O PROTEGIDAS			
ESPECIE	NOM-059	UICN	CITES
<i>Hylocharis xantusii</i>			II
<i>Geothlypis beldingi</i>	P	CR	
<i>Pandion haliaetus</i>			II
<i>Buteo jamaicensis</i>			II
<i>Sternula antillarum</i>	Pr		
<i>Tyto alba</i>			II
<i>Bubo virginianus</i>			II
<i>Calypte anna</i>			II
<i>Calypte costae</i>			II
<i>Falco sparverius</i>			II

Categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr = Sujeta a Protección Especial; P = En Peligro de Extinción, Categorías de Riesgo en Lista Roja de Especies en Peligro de IUCN 2015: CR = En peligro crítico. Categorías en la CITES: Apéndice II: se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Mamíferos

Especies amenazadas y en peligro de extinción

Endemismo

En esta región se pueden encontrar varias especies de mamíferos terrestres con endemismo en México, es decir que su distribución geográfica se encuentra dentro de los límites del país. Estas especies fueron la rata *Neotoma bryanti* endémica de México y los ratones *Chaetodipus ammophilus* y *Peromyscus eva* que son endémicos del estado de Baja California Sur.

Especies amenazadas

Durante el trabajo de campo se detectaron seis especies bajo alguna categoría de riesgo. Tres especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de "protección especial" se encuentra el ratón *Chaetodipus ammophilus* y un carnívoro en la categoría de "Amenazada", la especie de zorra nortea *Vulpes macrotis*.

Las organizaciones internacionales hacen énfasis al peligro en cuatro especies, el ratón *Chaetodipus ammophilus* y la rata *Neotoma bryanti* como vulnerable y en peligro respectivamente según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), mientras que los felinos *Lynx rufus* y *Puma concolor* se encuentran bajo el apéndice II de la CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres).

Anfibios y reptiles

En general, la presencia de las especies avistadas responde más a las condiciones presentes de la vegetación que a limitaciones o especializaciones ecológicas. Un factor que limita en cierta manera el avistamiento es la falta de precipitaciones, lo cual restringe los períodos de actividad de varias especies, principalmente serpientes como la boa rayada (*Lichanura trivirgata*). De las especies observadas, aunque algunas se encuentran bajo el mismo criterio "A" dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son especies de amplia distribución (si bien en algunos casos restringida a la península, como *A. hyperythrus*); su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010 probablemente se deba a su presencia en áreas protegidas como las islas del Golfo.

Durante el segundo muestreo se registraron 12 especies en la NOM-059-SEMARNAT. Nueve en la categoría de "protección especial" y dos como "Amenazada", todas fueron registradas en el SAR a excepción de *Callisaurus draconoides* que se encontró en abundancia en el área del proyecto.

De las especies en peligro, aunque algunas se encuentran bajo el mismo criterio "A" dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son especies de amplia distribución (si bien en algunos casos restringida a la península, como *A. hyperythrus*); su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010 probablemente se deba a su presencia en áreas protegidas como las islas del Golfo. Otras especies, como *Pituophis vertebralis*, endémica y poco frecuente (comparado con *A. hyperithrus*), no se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 24. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.

Grupo	Especies	NOM-059-SEMARNAT-2010		
		En peligro	Amenazada	Protección especial
Herpetofauna	<i>Callisaurus draconoides</i>		A	
Herpetofauna	<i>Urosaurus nigricaudus</i>		A	
Herpetofauna	<i>Hypsiglena torquata</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Ctenosaura hemilopha</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Sceloporus zosteromus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Phyllodactylus xanti</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Petrosaurus thalassinus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Sceloporus hunsakeri</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Trimorphodon biscutatus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Salvadora hexalepis</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Crotalus enyo</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Crotalus mitchelli</i>			Pr

IV. 3.1.3 Paisaje.

Las unidades de paisaje presentes rodeando el área de estudio del Proyecto se definieron en base a la sobreposición de los elementos físicos que lo conforman, así pues se definieron 4 unidades de paisaje y las cuales se definieron como:

Estas unidades de paisaje se describen en dos de sus aspectos más importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

LP - Lomas Plana

La visibilidad. Cuerpo de areniscas sedimentarias que forma mesetas no mayores de 140 metros sobre el nivel del mar, disectada por pequeñas cañadas formadas por los escurrimientos que bajan hacia la Planicie costera.

Representa el nivel inferior de la zona montañosa y no presenta pendientes mayores al 25%. La zona de lomerío bajo, por su formación geológica y debido a su cercanía al mar, presenta condiciones de alta humedad que favorecen el desarrollo de los procesos de intemperismo químico provocado por la acción oxidante del agua salina.

La calidad paisajista. En cuanto a esta zona de meseta, los niveles de perturbación son medios, ya que los terrenos alrededor, se han estado lotificando y vendiendo para construir casas habitación y en la cercanía hoteles, bungalos, por lo que su cubierta vegetal se ha visto afectada, por lo que la calidad de este Paisaje ya no es la natural en su totalidad.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

C - Cerros aislados

La visibilidad. Cuerpo de litología volcánica sobre la costa, que provoca la formación de caletas, bahías y pequeñas playas. Y al interior de área de estudio, se presenta en coladas acordonadas y bloques con espesores de 20 y 30 m. Geomorfológicamente se expresa en extensas mesetas. El origen de la unidad es volcánico fisural asociado a la apertura del Golfo de California durante el Oligoceno tardío. Su afloramiento corresponde a los cerros al este y oeste del Predio.

La calidad paisajista. Se puede decir en términos generales, la unidad de "Cerros", por su topografía abrupta, presenta puntos de actividad humana pequeños por lo que el estado de conservación es aceptable por lo menos en cuanto a especies vegetales. En este sentido, y a pesar de carecer de estudio detallados sobre el total de especies residentes y migratorias de fauna en esta unidad, es factible suponer, que como sucede en casi todos los casos, que en esta unidad se encuentren la mayor parte de las especies mayores que se reportan para el área.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

IV. 3.1.4 Medio socioeconómico.

Dinámica demográfica

Nivel municipal (Municipio de La Paz)

El municipio de La Paz se ubica en la parte centro del Estado, está compuesto por 7 micro regiones: 1) Este de Todos Santos, 2) Golfo Sur La Paz, 3) La Paz Conurbada, 4) Los Dolores, 5) Pacífico Central La Paz **6) Pacífico Sur**, y 7) Sureste de La Paz.

La Superficie del municipio es de 15,042 km². La micro región con mayor superficie en el municipio es Los Dolores con 34.99%, le siguen **Pacífico Sur con 19.14%**, La Paz Conurbada 18.77%, Sureste de La Paz 8.45%, Este de Todos Santos 7.58%, Golfo Sur La Paz 7.29%, y Pacífico Central La Paz 3.79%.

El estado de Baja California Sur (B. C. S.), de acuerdo con el **Censo de Población del 2010**, cuenta con una población de **637,026** habitantes, lo cual representa el 0.56 % del total nacional (112,336,538 habitantes), siendo B.C.S. la entidad federativa menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes, como en términos de densidad de población con tan sólo 6.5 habitantes por kilómetro cuadrado. Sin embargo, es una de las entidades del país que presenta una de las mayores tasas de crecimiento poblacional.

Hasta 1960, Baja California Sur contaba con una población de 81,594 habitantes, para 1970 se habían sumado a la población del estado 46,421 personas en un lapso de diez años, lo que equivalía a 4,642 personas por año; para el periodo 1970 – 1980 el incremento fue de 87,124 personas, lo que represento casi el doble de lo que se incorporo en la década anterior; para la década posterior de 1980 – 1990 se adicionaron 102,625 nuevas personas y para la década de 1990 – 2000, el monto absoluto de personas que se sumaron a la población fue de 106,277 habitantes, equivalente a un incremento anual de 10,628 nuevos pobladores.

Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto dos ideas complementarias. Por un lado, el nivel absoluto de los montos de población que año a año se incorporan a la demografía de Baja California Sur, y por otro, el hecho de que sólo a partir de los años ochenta el ritmo de crecimiento demográfico ha experimentado un relativo descenso.

De acuerdo con el **Censo De Población de INEGI, 2010**, el municipio de la Paz cuenta con **251,871 habitantes**, de éstos 126,397 son del sexo masculino y 125,474 del sexo femenino. Sin embargo, los datos del conteo de población 2005 nos dicen que la población para el municipio

fue de 442,149 habitantes, y para la ciudad de La Paz específicamente es de 189,176 habitantes, de los que 93,910 son hombres y 95,266 son mujeres.

Este importante crecimiento poblacional que ha experimentado el municipio de La Paz se debe fundamentalmente al gran desarrollo que se ha alcanzado en el turismo, las actividades colaterales que dicho sector genera y a las grandes obras de infraestructura que se han implementado. Todo ello ha constituido un importante aporte económico al producto interno bruto del estado (PIB), y por supuesto, a la dinámica económica de la zona.

La tasa media de crecimiento anual indicada en el municipio de La Paz, para el periodo 1990-2000 es de 9.9288%.

El municipio de La Paz prácticamente mantiene un equilibrio entre emigración e inmigración durante los periodos 1990-1995 y 1995-2000, explicándose su dinámica demográfica por el crecimiento natural.

Todos Santos y Pescadero

Por su tamaño y población destacan en toda la subregión objeto del presente estudio 2 localidades que fluctúan entre 4,078 habitantes y 1,634 habitantes³³, que son Todos Santos y El Pescadero, seguidas de las localidades Las Tunas, La Zacatosa y San Juan con una población de 47, 25 y 23 habitantes respectivamente, y el resto de las localidades cuentan con menos de 20 habitantes, según el conteo del 2005.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2005, la subregión contaba con una población de 6,027 habitantes, asentados en las 42 localidades, de cuales solo una tiene más de 2,500 habitantes y el resto menos de 2,000 habitantes. Las localidades de Todos Santos y El Pescadero presentan el mayor número de habitantes con relación a las localidades analizadas en la subregión. La tasa media anual de crecimiento poblacional esta en el orden de 0.69% en Todos Santos y en El Pescadero es de 2.57%, en tanto que Las Playitas presenta una tasa negativa del orden del -1.47%, estas son las tasas de las localidades de mayor relevancia para efectos del presente estudio sin embargo la localidad que en este mismo periodo presento la tasa de crecimiento más elevada fue El Chamizal con 27.23% y la localidad con la tasa más bajo fue San Ignacio 2 con -31.23%.

La importancia de La Paz, no solo es por ser la ciudad capital del Estado, sino también, por ser un sitio de gran auge turístico y atraer a una gran cantidad de visitantes, tanto nacionales como extranjeros, con atractivos naturales y artificiales como lo son sus playas, islas, plazuelas, monumentos, calles, clima y su gente. Hacia el Sur de la capital con localidades de atractivos paleontológico, como El Carrizal, con legado histórico, como son San Antonio, El Triunfo, El Rosario y Todos Santos con atractivos naturales y de actividades al aire libre como el campismo, asimismo las localidades de la Sierra La Laguna, que son Potrerillos, El Veladero, Santa Gertrudis,

Texcalama y San Andrés; y las localidades costeras en donde se puede practicar el surf, que son Las Playitas, Batequitos, San Pedrito, El Pescadero y Los Cerritos

Vivienda

En la zona urbana de La Paz, predomina la vivienda de nivel medio. En la zona costera existen viviendas de tipo residencial medio y alta. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el Municipio de La Paz existen 71,099 viviendas particulares, de éstas 65,243 disponen de agua a través de la red pública, 68,404 disponen de energía eléctrica, 67,546 de drenaje. El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio es de 3.5.

La base material con el que se construyen las de viviendas es variado, incluyendo madera, tabique, piedra etc. En las rancherías prevalecen otros, como lámina, cartón negro, fibracel, etc.

Todos Santos –Pescadero

En la localidad de Todos Santos se aprecian cuatro tipos de vivienda; al poniente de la localidad una zona homogénea de vivienda residencial que va desde la zona de la Poza continuando hacia el Noroeste con frente hacia el mar hasta el sector de las Tunas; en la zona consolidada de la localidad correspondiente a la colonia El Coyote y la mayor parte de la colonia San Vicente se localiza una zona predominantemente de vivienda media; la vivienda popular se encuentra contenida en tres zonas homogéneas; una al Noroeste correspondiente a las colonias San Ignacio, Brisas del Pacífico, El Vuelo del Águila, Las Flores y Nuevo Las Flores, otra al Noreste en San Juan y Pueblo Nuevo y al Sur una pequeña parte de la colonia San Vicente; y la vivienda precaria poco representativa se localiza al norte de la colonia San Juan. Por su parte la localidad del Pescadero cuenta con dos modalidades de vivienda: popular y precaria; la primera forma una zona homogénea predominante en la localidad, abarcando las colonias San Juan, Nuevo San Juan, El Pescadero y aproximadamente el 50% de la colonia El Rincón; la vivienda precaria se localiza al Sureste del Pescadero dentro de la colonia El Rincón.

El incremento de viviendas se refleja también en las tasas de crecimiento, es así que durante este mismo quinquenio de 1990 – 2000, el incremento logró que la tasa de crecimiento fuera del orden de 4.2 por ciento, ubicándose abajo de la media estatal (5.4%), pero arriba de la media municipal (4.1%). En la localidad de Todos Santos la tasa que registró fue de 1.0 por ciento, ubicándose muy por debajo de la media estatal y municipal, con un incremento de 49 viviendas.

Zonas de Recreo

Existen un sinnúmero de zonas de recreo natural y antropogénicas, como son las mismas playas y los lugares de acceso restringido (particulares) como son: campos de golf, albercas, gimnasios, etc.

Así mismo La Paz cuenta con infraestructura deportiva como canchas de fútbol, básquetbol, etc., proporcionadas por el gobierno municipal. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el municipio hay 18 parques de juegos infantiles (137 en todo el estado).

Todos Santos-Pescadero

Todos Santos cuenta con dos espacios de relevancia para la recreación, uno localizado en la calle de Colegio Militar entre Degollado e Ignacio Zaragoza, denominado Parque Los Pinos con una superficie de 4,192 mts., donde se localizan juegos infantiles; se encuentra en buenas condiciones y con abundante vegetación; otro espacio es la Plaza Pública Delegacional localizada en la calle Gral. Manuel Márquez de León entre Legaspi y Centenario, se encuentra en buenas condiciones. Por su parte El Pescadero cuenta con un espacio recreativo en el centro de la localidad, localizado en la calle principal junto a la escuela primaria, este cuenta con cancha de básquetbol y juegos infantiles, también cuenta con un área verde localizada junto al SINADES que se encuentra en regulares condiciones por la falta de mantenimiento y vegetación.

Cuenta con instalaciones que sirven para alentar la cultura, entre ellas el Centro Cultural "Prof. Néstor Agúndez Martínez" localizado en la esquina de Benito Juárez y Álvaro Obregón, el Teatro "Manuel Márquez de León" localizado en la calle Legaspi frente a la Plaza Pública, el Anfiteatro del Parque "Los Pinos" localizado entre las calles de Colegio Militar, Zaragoza y Degollado, el Auditorio "Julián Pérez" localizado entre las calles de Topete y Obregón y las siguientes galerías.

Actividades económicas

SECTOR AGRÍCOLA

En la zona de trabajo se encuentran 188 productores agrícolas, de los cuales 131 sonejidatarios en los tres ejidos antes mencionados, además existen 57 pequeños propietarios situados principalmente en el Valle de La Paz. Es importante señalar que del total de la superficie de siembra de los ejidos, aproximadamente el 30% de la tierra está rentada a particulares.

La agricultura perenne está representada por los cultivos de aguacate, mango y algunos cítricos, Para 1996, el volumen de la producción perenne fue de 10,419 toneladas con un valor de \$5, 555,100.00.

En el ciclo primavera-verano se obtuvo un volumen de producción de 3,999 toneladas, distribuidas de la siguiente manera: 628 de cultivos básicos, 210 de hortalizas, 2,700 de forrajes y 461 de cultivos varios. Todo ello representó un valor de \$9, 051,800.00.

SECTOR GANADERO

La Ganadería en el Estado de Baja California Sur, se caracteriza por tener un carácter extensivo, sustentada principalmente en la explotación intensiva de la pradera natural, generando con ello serios problemas de sobrepastoreo. Así mismo, dicho agostadero, presenta una vegetación escasa y de difícil aprovechamiento. La superficie de agostadero a nivel estatal es de 4,740,800 ha lo que equivale al 45% de la superficie estatal y presenta un coeficiente de agostadero de 28.6 ha. por unidad animal (UA) (SAGARPA –COTECOCA, 2001). El aprovechamiento integral de la pradera dependerá de las condiciones de la misma, la disponibilidad de agua para abreviar al ganado y de la capacidad de éste como forrajeador. La disponibilidad de alimento en el agostadero para el ganado a libre pastoreo, se da principalmente durante la época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre), ya que la condición de la vegetación natural durante el resto del año, es de baja calidad nutritiva.

En el municipio de La Paz, se cuenta con una superficie destinada a la actividad ganadera de 1, 200,205 ha, que soportan una capacidad de carga de 34,859 UA. Con un coeficiente de agostadero aplicado, de 27.11 ha/UA, y el recomendado es de 34.43 ha/UA. (SAGARPA – COTECOCA, 2001).

SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA EN LA BAHÍA DE LA PAZ

La pesca ribereña es una de las actividades económicas más antiguas en las zonas litorales del planeta. Actualmente, es el sustento económico de millones de pescadores artesanales y sus familias alrededor del mundo. Las actividades pesqueras han alterado y degradado los ecosistemas marinos a través de efectos directos e indirectos, especialmente en las zonas costeras donde la pesca y otras actividades antropogénicas son más intensas.

Las estadísticas de captura (Secretaría de Pesca, 1980-1999) para el Pacífico mexicano, indican que las especies más abundantes son las sardinas y las anchovetas, los atunes y las macarelas. Estas especies son pelágicas, forman cardúmenes y su pesca se haya muy tecnificada, sin embargo, existen otras especies que pueden llegar a ser muy importantes para las pesquerías regionales (Madrid *et al.*, 1997).

Anteriormente, el Instituto Nacional de La Pesca, a través del Programa Nacional de Pesquerías Ribereñas, trató de abordar la investigación de recursos pesqueros con alto grado de diversidad, explotados con una gran variedad de artes de pesca poco tecnificadas y llevadas a cabo por un sector con dificultades económicas y sociales, sin embargo, sus esfuerzos se vieron enfocados hacia las zonas con recursos de mayor valor económico, en el estado la principal zona estudiada fue Pacífico Norte. Las demás áreas de pesca fueron muy poco estudiadas o no se abordaron.

En la Bahía de La Paz, se ha detectado un incremento en la captura de especies comerciales, como resultado del ingreso de nuevos productores y de la demanda del mercado. También existe una competencia por el acceso a los recursos entre organizaciones de productores, debido a la regionalización para la extracción algunas especies, sobre todo de especies sésiles. Esto ocasiona un descontento entre los pescadores, ya que no existe un manejo adecuado de los recursos.

En la Bahía de la Paz, se desarrollan pesquerías de pequeña escala o artesanal que abastecen con pescado fresco a los mercados locales y, dependiendo del canal de comercialización, a mercados nacionales e internacionales. En general, es muy poco lo que se conoce de la actividad del sector pesquero en la bahía. Aunque la pesca es una actividad tradicional en la bahía, las organizaciones de los pescadores que trabajan en el área son de reciente formación y se dedican principalmente a la captura de peces, tiburones, rayas y bivalvos.

SECTOR TURISMO

El turismo en México, y particularmente en la ciudad de La Paz, reviste una gran importancia porque genera expectativas económicas, por otro lado, genera cambios en el entorno al extenderse la actividad, lo cual se refleja en la reducción de los espacios, y la presión sobre los recursos naturales, escenarios naturales que son ocupados por grandes construcciones portuarias y residenciales, así como de campos de golf, entre otras. Ante ello, nace la necesidad de establecer nuevos criterios y líneas de acción para encausar de mejor manera las actividades productivas haciendo un uso eficiente de los recursos.

No existe elemento más permanente, ni más susceptible de ser afectado por los procesos de desarrollo en un territorio, que su naturaleza. Si se tiene en cuenta que es éste precisamente el componente que, exceptuando a las ciudades, constituye la razón de ser de un polo turístico, su preservación y mejoramiento constituyen obviamente una tarea fundamental en las previsiones del planeamiento, por lo que la aplicación de los instrumentos de política ambiental, no debe contemplarse como un obstáculo al desarrollo y crecimiento económico de la sociedad, ya que representa la oportunidad de ofrecer calidad en los servicios y garantizar la supervivencia de los ecosistemas mediante la conservación y manejo del medio ambiente.

Dinámica de la población

La ciudad de La Paz comienza su consolidación a partir de la fundación hecha el 1811 por Juan José Espinoza, soldado que posteriormente se dedicó al cultivo de hortalizas. En 1829 había sólo unos 400 habitantes en la ciudad, en tanto que San Antonio era una población más importante. En 1830 se establece La Paz como capital del territorio, de modo que fue planificada desde antes de ser habitada.

En 1900 se encontraban 7,546 habitantes, lo que concentraba el 67% de la población municipal. Las actividades económicas que la sustentaban fueron la pesca y el comercio de perlas además del cabotaje. Para 1910 la población había crecido ya a 8,647 habitantes. La sobreexplotación de la madreperla la llevó a la extinción casi total y entre 1938 y 1940 la mayor parte de la población quedó sin empleo, lo que ocasionó una notable emigración de la población.

Las pesquerías del tiburón y almejas sustentaron a la población de una manera muy limitada, pero a mediados del siglo XX la actividad manufacturera se intensifica concentrándose en el puerto de La Paz. Gradualmente se desarrolla el comercio y se produce una afluencia de población hacia la capital del territorio.

En 1940 La Paz estaba habitada por 10,401 personas, esto es el 20% de la población del territorio, y Lázaro Cárdenas había concedido el régimen arancelario de zona libre (1939), lo que permitió que la población local y de los estados vecinos se abastecieran suficientemente y los comerciantes de La Paz desarrollaron el comercio de importaciones a nivel nacional, esto se multiplicó desde 1964 cuando se ofreció el servicio de trasbordador a los puertos de Mazatlán, Guaymas, Topolobampo y Puerto Vallarta.

En 1973 el desarrollo del comercio y el turismo creció sustancialmente gracias a la construcción de la carretera transpeninsular que conectaba La Paz con Tijuana.

La bonanza comercial-turística cambió de manera importante la estructura y aspecto urbano de la ciudad. Como consecuencia del desarrollo comercial y del resto de los servicios, así como de las actividades relacionadas con la administración pública y la educación, el crecimiento demográfico de La Paz en el periodo 1960-1980 fue explosivo.

Durante la década de 1960-70 la población de la ciudad creció un 89.7% y de 1970-80 lo hizo en un 98.8%. Este acelerado crecimiento demográfico, se debió en gran medida a la inmigración proveniente de otras regiones del país, fenómeno que tuvo su máxima expresión desde los años cincuenta hasta principios de los ochenta. Tal fenómeno, se reflejó en el desarrollo de la infraestructura urbana, pero por su acelerado ritmo, se desvaneció el ordenado crecimiento

urbano de La Paz. Aunque el número de colonias provistas de servicios básicos aumentó, también surgieron los primeros asentamientos irregulares.

El equipamiento en agua potable, drenaje, servicios de limpia, y transportes se volvió insuficiente.

La imagen urbana de la ciudad no solo se modificó al impulso del auge comercial-turístico, también la han modificado los servicios educativos concentrados en La Paz y las actividades de la administración pública y de las fuerzas armadas. Además de los edificios de las instituciones de gobierno y los comercios, han proliferado también los que albergan las escuelas primarias, secundarias, preparatorias, normales una universidad y un tecnológico.

A partir de la crisis económica nacional, que comienza en 1983, termina el auge comercial-turístico de la ciudad (y de México en términos generales). El comercio de importaciones en La Paz, prácticamente se derrumbó al hacerse poco atractivo e incosteable el viaje de los compradores de mercancías importadas y de los turistas nacionales a esta apartada región. La imagen urbana de La Paz fue afectada por las consecuencias de esta crisis económica.

En la actualidad, La Paz ha recobrado parte de su dinamismo anterior, gracias a una diversificación de sus actividades económicas, en especial en el sector servicios que es por mucho el más importante. Por otra parte, en los alrededores de la ciudad, principalmente en el ejido Chametla se ha consolidado lentamente un pequeño cinturón agrícola, que produce principalmente hortalizas tanto para consumo local como para el mercado nacional y un poco para el internacional.

Por último, la captura pesquera en la Bahía de La Paz, una actividad tradicional y artesanal, después de un modesto crecimiento en los ochentas y noventas muestra una tendencia al estancamiento ante la disminución de las capturas en las zonas más cercanas, lo que ha obligado a los pescadores a viajar diariamente desde la ciudad hacia zonas de captura cada vez más alejadas y fuera de la Bahía.

Como consecuencia de un dinamismo económico modesto, la población de la Paz crece actualmente a un ritmo ligeramente superior al de la población nacional y del estado. Hay una cierta inercia poblacional que en gran parte se debe al legado no solo del auge comercial-turístico, sino también de su posición dominante como centro urbano, político, administrativo, comercial y cultural-educativo en toda la mitad sur de la península.

Distribución de la población

El 15% de la población estatal reside en localidades de menos de 2500 habitantes, 14% en localidades de 2500 habitantes a menos de 15 mil, 33% en localidades de entre 15 mil a menos de 100 mil y el 37% en la ciudad de La Paz, con mas de 100 mil personas (conteo 2005, INEGI).

Se observa, que para 1980 el municipio de La Paz concentraba el 51.7 por ciento, seguido de Comondú con el 24.3 por ciento y Los Cabos contaba, para esas fechas, con tan solo el 8.9 por ciento del total de la población de la entidad. Para el año 2000 La Paz reduce su participación porcentual al 46.4 por ciento, Comondú lo hace notoriamente al 15.1 por ciento y Los Cabos incrementa su participación al 24.8 por ciento, colocándose ya como el segundo municipio más poblado después de La Paz.

El fenómeno de la distribución de la población adquiere una mayor relevancia si la observamos en términos de densidad de población. Se señaló al principio del documento que el estado de Baja California Sur es, para el año 2000, la entidad federativa con menor densidad poblacional del país, con tan sólo 6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Sin embargo, al observar las densidades de población en cada uno de los municipios que conforman estado, se pone de manifiesto la desigualdad en esta distribución y por consiguiente el mal aprovechamiento que del espacio se tiene en este sentido en B.C.S.

Así se aprecian municipios como Mulegé, Loreto y Comondú con una densidad de población de 1.4, 2.4 y 5.3 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente. Mientras que los municipios de La Paz y Los Cabos tienen una densidad de 9.7 y 29.8 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente.

Estructura por sexo y edad

En los momentos en los que prevalece una mortalidad en continuo descenso y una natalidad elevada y prácticamente constante, el peso relativo de la población de los menores de 15 años tiende a aumentar con respecto al resto de los grupos de edad.

Conforme se profundiza este proceso, se advierte un estrechamiento gradual de la base de la pirámide de población, como el desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad.

A partir de los años ochenta, al tomar impulso el descenso de la natalidad y fecundidad, la estructura de la población del estado empezó a transformarse gradualmente. La proporción del grupo de menores de 15 años se ha venido reduciendo al pasar del 47.1 por ciento en 1970 al 32.1 por ciento en el año 2000. Se puede apreciar, como el grupo de 15 a 64 años de edad va incrementando su proporción a partir de los años ochenta, al pasar de representar el 49.3 por ciento en 1970 al 63.9 por ciento en el 2000. Por su parte el grupo de 65 años y más, manifiesta un todavía tímido incremento en su participación porcentual al pasar del 3.3 por ciento en 1980 a un 3.9 por ciento en el 2000.

Natalidad y mortalidad

Se aprecia como a partir de los años sesenta se da un pronunciado descenso en la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) con respecto a los años anteriores donde los niveles de mortalidad general de la población eran relativamente altos. Por otra parte, también se aprecia como los niveles de natalidad inician su descenso durante la década de los años ochenta.

El desfase en el tiempo entre el descenso de la mortalidad primeramente y la natalidad posteriormente, fueron la base de un crecimiento demográfico con tasas elevadas en el estado (inicio de la transición demográfica).

Posteriormente, a partir de la década de los años ochenta con la caída en la tasa de natalidad y la fecundidad la brecha con respecto a la mortalidad empieza a estrecharse, presentándose a partir de ese momento una disminución en las tasas de crecimiento poblacional, principalmente porque el ritmo de disminución de la natalidad es ligeramente superior al ritmo decreciente de la mortalidad.

Migración

Para el año 2000, el Estado de Baja California Sur tiene un flujo migratorio positivo de 98,827 habitantes, esto significa que arriban a esta región una gran cantidad de personas, muchas de ellas lo hacen para residir de manera definitiva, mientras otras lo hacen en plan de turistas, negocios o simplemente visitas.

Para la ciudad de La Paz, el saldo neto migratorio fue de 38,886 personas representando el 89% del Municipio de La Paz (43,545 personas), aunque la tendencia sea tomarlo como punto de partida (entrada) al Estado, para luego trasladarse hacia otras localidades o municipios cercanos que tienen lo que realmente buscan desde su inmigración a la ciudad de La Paz.

Entre el 2000 y el 2005 llegaron a vivir a la entidad poco mas de 43 mil personas, procedentes principalmente de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, mas del 80% lo hizo a Los Cabos (58%) y La Paz (21%), el 54% de estos inmigrantes son hombres y el 45% son mujeres.

Por municipio los estados que mas población aportan a cada uno de ellos son: Sinaloa, Baja California y Veracruz en el caso de Comondú, en tanto que a La Paz llegan contingentes primordialmente de Sinaloa, Veracruz y Baja California.

Población económicamente activa

Respecto a la distribución de la población ocupada por rama de actividad, se reporta lo siguiente: el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) representaba el 12%, el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua y construcción) empleaba el 20.3%, el sector terciario (comercio y servicios) participaba con el 62.2 %, y un 5.5 % que no está especificado.

En términos generales, se puede considerar que la economía de la zona se encuentra en una etapa de transición ya que pese a mantener estrategias para una economía de mercado, la zona realmente se comportaba como una economía de autoconsumo, es hasta años recientes con la residencia de extranjeros en la zona en la que se abren nuevas líneas de comercialización que permiten ingresar a un mercado más exclusivo como el de la agricultura orgánica y el turismo por ejemplo que empieza a desarrollarse en la zona.

Educación

Los habitantes locales generalmente no conocen lenguas indígenas, derivado de la migración debido al traslado de trabajadores de otras entidades federativas del país, se ha propiciado que en el municipio de la Paz, se tenga población que conoce o habla alguna lengua indígena, en tal sentido, de acuerdo a datos del XII censo, se contabilizaron 1,865 personas dentro de la población de 5 años y mas que habla alguna lengua indígena, lo que representa apenas el 0.94%, de estos 1,020 son hombres y 845 son mujeres. 1,710 personas hablan también español y 99 no lo hablan y 56 son considerados como no especificados.

En cuanto a la preferencia o costumbres regionales, la población del municipio de La Paz, se considera mayoritariamente católica, debido a la existencia de grupos católicos que de 176,157 habitantes de la población de 5 años en adelante, 159,448 la práctica, lo que representa el 90.51, por su parte una población de 6,531 habitantes que es el 3.7% son protestantes y evangélicos.

Así mismo de las religiones bíblicas no evangélicas son 2,916 personas que es el 1.65% del grupo de población referido; las personas que no corresponden a ninguna religión son 5,212 que es el 2.95% a la judaica corresponde el 0.012% con solo 22 personas a otras religiones 280 habitantes que es el 0.15% y el 0.99 o sea 1,748 se clasifica como un grupo no especificado.

Para hablar de educación comencemos con el estado de Baja California Sur. De acuerdo con el INEGI (2010) en el estado hay una población mayor de 6 años (educable) de 555,046 habitantes, de los que hay 182,018 cursando algún nivel de primaria. Mayores a 18 años con nivel profesional hay 77,925, de los que 5319 tienen postgrado.

En 2009 egresaron 11,397 alumnos de la primaria, 8,632 de la secundaria, 456 de un nivel profesional técnico, 3,982 de algún bachillerato.

En el estado de Baja California Sur, 2009, existen 421 escuelas primarias, 148 escuelas secundarias, 4 escuelas profesionales técnicas, 71 escuelas de bachillerato y 56 bibliotecas públicas. El personal docente en escuelas profesionales técnicas es de 131 personas.

En el estado, existen 14,903 alumnos inscritos en alguna universidad tecnológica, de los que 1,726 se graduaron y 1,185 se titularon durante el periodo 2009-2010.

Todos Santos y El Pescadero

El poblado de Todos Santos, a 80 kilómetros al sur de La Paz y a 73 al norte de Cabo San Lucas, se sitúa sobre una meseta al pie de la Sierra de la Laguna. Todos Santos fue establecido como visita dependiente de la misión de Nuestra Señora del Pilar de La Paz, por el padre Jaime Bravo, en 1723.

La tierra es altamente fértil y el agua proveniente de la Sierra de la Laguna, propiciaron que a finales del pasado siglo Todos Santos cobrara auge en la agricultura, especialmente en el cultivo de la caña.

En 1850 contaba con 8 ingenios azucareros. De acuerdo con ciertas fuentes (INEGI, Cuadernos estadísticos) esta etapa de bonanza se mantuvo durante casi cien años. Se construyeron en esos tiempos edificios de estilo colonial que funcionaron como oficinas públicas, hoteles y teatros. El agotamiento de los veneros, las sequías y la caída de los precios del azúcar que ocurrieron después de la segunda guerra mundial, provocaron un colapso económico del que le tomó varias décadas para la recuperación.

Esta población se caracteriza por su vocación turístico-cultural que se reafirma a través de los años. Esta circunstancia sumada a su belleza natural y excelente clima lo ha convertido en el hogar de un gran número de pintores, escultores, artesanos e intelectuales.

La población de Todos Santos fue de 3,940 habitantes de acuerdo con el Censo de INEGI en el año 2000, y de 4,078 habitantes en el conteo de población 2005.

En Todos Santos, la mayor parte de la población de más de 15 años ha cursado la primaria o un grado mayor de escolaridad.

Con respecto a la religión, más del 90% de los practicantes son católicos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Metodología.

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó información recopilada en el punto Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación y/o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el proyecto.

Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: "muy bajo" (1), "bajo" (2), "medio" (3), "alto" (4), y "muy alto" (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 les correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se les asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se les asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en el área del proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

Descripción del estado pre-operacional del SA.

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y del área donde se pretende ejecutar el proyecto.

A). Factores físicos:

1. Clima: Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA y por ende en el área del proyecto se registra solamente 1 tipo de clima correspondiente a BW(h')w el cual corresponde al grupo de clima muy cálido con régimen de lluvias de verano. La temperatura media anual es de 23.7°C, temperatura mínima los 13°C, siendo enero el mes más frío del año. La precipitación media anual es de 262.7 mm, registrándose el mes de septiembre como el más lluvioso. Se presentan fenómenos meteorológicos como huracanes que afectan esta zona, durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. En estos eventos es cuando se presentan lluvias torrenciales. Respecto a la distribución de temperatura, la mínima se presenta en enero, con oscilaciones entre 13 y 19° C. En agosto y septiembre suelen registrarse las temperaturas máximas.

2. Geomorfología: El SA donde se ubica el proyecto se ubica el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Subprovincia del Cabo la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SA son poco variadas; en este se reporta la presencia de dos sistemas de topoformas, que corresponden a Lomerío Tendido con bajadas, este sistema de topoforma es característico del área del proyecto y corresponde a un área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua.

3. Suelos: Al interior del SA se desarrollan 2 tipos de suelo correspondientes a Regosol y Leptosol. En el polígono del proyecto se desarrolla tipo de suelo Regosol.

4. Hidrología superficial: La zona se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica RH 3 "Baja California Suroeste (Magdalena)". Forma parte de la Cuenca A, correspondiente a la vertiente que drena hacia el Océano Pacífico. El acuífero pertenece a la cuenca A "Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria", que incluye a los acuíferos de toda la porción suroeste de BCS, desde Las Pocitas-San Hilario hasta Migriño y continúa al sur, casi hasta llegar a Cabo San Lucas.

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

Existen varias corrientes superficiales que se tienen su origen en la zona montañosa que separa este acuífero de San José del cabo y Santiago. Entre los arroyos más importantes están, Arroyo Grande, Santa Rosa, El Palmar de En medio y El Refugio, que desembocan al Océano Pacífico. No existen estaciones hidrométricas, ni infraestructura hidráulica para el almacenamiento de las corrientes superficiales.

5. Hidrología subterránea: En cuanto al agua subterránea, las superficies requeridas para el desarrollo del proyecto se encuentran formando parte del acuífero 0314 El Pescadero de fecha 04 de enero del 2018, se publicó en el Diario Oficial de la Federación *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican;* siendo para el acuífero señalado de una disponibilidad media anual de 0.087605 millones de metros cúbicos anuales, es decir, es un acuífero con poca disponibilidad para la extracción, con un déficit de 0.00 millones de metros cúbicos anuales.

6. Paisaje: El paisaje del SA definido para el proyecto, se encuentra fragmentado en la mayor parte del mismo, por la presencia de la zona urbana y asentamientos humanos y solamente pequeñas porciones en la parte noreste se encuentran con un estado de conservación medio y corresponden a vegetación de matorral sarcocaula. Por lo que de manera general se puede considera que el nivel del paisaje en el SA es bajo.

B). Factores Biológicos:

1. Fauna: En cuanto a fauna, aunque se reporta la presencia de especies en el SA, para el caso del área del proyecto no se registraron individuos.

En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA probablemente ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la citada Norma. La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América. La poca riqueza de fauna se debe, sin duda alguna, a que el proyecto se ubica en una zona urbana y a los asentamientos humanos.

2. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reporta diferentes usos de suelo y/o vegetación: Sin vegetación aparente, Zona urbana, Matorral sarcocaula. Dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto se registró la presencia de un solo uso de suelo y/o vegetación correspondiente a remanentes de riego agrícola.

C). Factores Socioeconómicos:

1. Población: El Pescadero está clasificada como una localidad rural de tamaño baja, por contar con una población de 1,439 habitantes al año 2015.

En lo que se refiere a vivienda en promedio el 92.16% de las viviendas cuentan con los servicios básicos.

2. Economía: de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 95.61% (32,102 habitantes) de la Población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

Síntesis del inventario.

Como resultado del análisis de la Descripción del estado pre-operacional del SA definido para el proyecto se identificaron tres unidades ambientales: Matorral Sarcocaula y Sin Vegetación aparente; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el presente proyecto se muestran en la Tabla.

Evaluación de los hábitats en el área del proyecto.		
CRITERIOS	Matorral Sarcocaula	Sin Vegetación Aparente / Riego Agrícola
Naturalidad	3	1
Rareza	1	1
Regeneración	3	2
Fragmentación	2	1
Vinculos ecologicos	2	2
Valor potencial	1	1
Áreas de cría y reproducción	2	1
Abundancia/riqueza de vida silvestre	2	1
Valor medio	2	1.25

Tabla 25 Evaluación de los hábitats en el área del proyecto.

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat donde se ubica el predio se obtuvo el valor menor que corresponde a 1.25 (riego agrícola), para el Matorral Sarcocaula de 2.

Por lo anterior podemos concluir que el SA donde se inserta el proyecto de manera general se encuentra moderadamente fragmentado y que con el desarrollo del proyecto se incrementará ligeramente más dicha fragmentación puesto que se trata de una modificación de la zona urbana en los asentamientos humanos.



Fig. 18 Condiciones actuales del predio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales

La metodología seleccionada, es la de matrices, en este caso utilizando la Matriz de Leopold modificada, conocida también como Matriz de Cribado. Este método se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos que ocasionará un proyecto en sus diferentes etapas de implantación.

La matriz utilizada está diseñada para correlacionar los factores de medio ambiente (físico, biótico y social) con las acciones modificadoras del ambiente, constituidas por el conjunto de acciones significativas del proyecto; las primeras encabezan los renglones y las segundas encabezan las columnas.

Los factores del medio ambiente considerados para este proyecto son:

1. Medio Abiótico

1.1 Aire

- Condición de confort
- Calidad del aire
- Ruido y vibraciones

2.2 Agua

- Escurrimientos superficiales
- Fuentes subterráneas de abasto
- Calidad de las aguas superficiales

3.3 Suelo

- Capa orgánica u arable del suelo
- Permeabilidad
- Formas del relieve
- Potencial de erodabilidad

4.4 Paisaje

- Cualidades estéticas

2. Factores del Medio Biótico

1.1 Flora

- Vegetación primaria
- Vegetación secundaria

2.2 Fauna

- Fauna silvestre

3. Factores del Medio Socioeconómico

- Infraestructura
- Servicios
- Equipamiento
- Vivienda
- Vialidad y transporte
- Crecimiento de población
- Demanda de empleo
- Calidad de vida
- Economía local
- Economía regional

Las acciones modificadoras del ambiente que involucra este proyecto son:

1. Preparación del Sitio

- Desmonte y despalme
- Trazo y nivelación
- Instalación de servicios de apoyo
- Delimitación del área de proyecto

2. Construcción

- Excavaciones polites
- Rellenos
- Acarreo de materiales
- Señalamiento

- Movimiento de maquinaria y equipo
- Mantenimiento correctivo de la maquinaria y equipo

3. Operación y Mantenimiento

- Barrido y recolección de desechos sólidos
- Riego de jardinería
- Podas y sustitución de vegetación
- Fumigación y fertilización

El procedimiento de evaluación, se dio en tres etapas, la primera consistió en la identificación de posibilidades de impacto en la correlación de los factores del ambiente con las actividades de proyecto. La segunda etapa fue la calificación de las posibilidades de impacto por su tipo e intensidad. Finalmente, la tercera etapa fue la caracterización de las diferentes posibilidades de impacto por su extensión, permanencia, reversibilidad y mitigabilidad, criterios que se describen a continuación:

- Tipo: Se diferenciaron dos grandes grupos de impactos que son los adversos cuando se genera un efecto negativo (-) y benéfico cuando se generará un efecto positivo (+).
- Intensidad: Califica el grado de incidencia del efecto sobre su entorno ambiental.

CLAVE	DESCRIPCION
A	Adverso significativo
A	Adverso poco significativo
B	Benéfico significativo
B	Benéfico poco significativo

- Extensión: Se refiere al área de influencia teórica de impacto con relación al proyecto. Si la extensión del impacto produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual, mientras que si el efecto es notorio en casi toda el área de influencia podrá decirse que el impacto es generalizado o extenso.

DESCRIPCION
Puntual
Parcial
Extenso

Generalizado

- Permanencia: Este criterio hace referencia al tiempo de presencia del impacto.

DESCRIPCION
Fugaz (menor a 1 año)
Temporal (1 a 3 años)
Persistente (3 a 10 años)
Permanente (más de 10 años)

- Reversibilidad: Este criterio considera la posibilidad de reconstrucción del componente o el medio afectado por la incidencia del impacto. Evalúa la posibilidad que tiene el medio de retornar a la situación que el mismo presentaba antes de ser ejecutada la acción.

DESCRIPCION
Reversible
Reversible a mediano plazo
Reversible a largo plazo
Irreversible

- Mitigabilidad: Este criterio se refiere a la posibilidad de aplicar medidas para anular o disminuir el efecto ocasionado.

DESCRIPCION
Mitigable
No mitigable

V.2 Evaluación de impactos ambientales.

Las matrices resultantes son las que se presentan en las siguientes páginas, de ellas se observa que en total se identifican 132 posibilidades de impacto de los cuales 70 (53.0%) son adversos y 62 (47.0%) son benéficos; el 85.6% son poco significativos y sólo el 14.4% son significativos.

El 53.0% de los impactos, se presentará en la etapa de construcción, el 12.9% en la preparación del sitio y el 34.1% en la operación y mantenimiento del proyecto, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 26.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantación del proyecto

TIPO DE IMPACTO	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION		OPERACION		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Adverso poco significativo (a)	12	70.6%	34	48.6%	11	24.4%	57	43.2%
Adverso significativo (A)	5	29.4%	6	8.6%	2	4.4%	13	9.8%
Benéfico poco significativo (b)	0	0.0%	29	41.4%	27	60.0%	56	42.4%
Benéfico significativo (B)	0	0.0%	1	1.4%	5	11.1%	6	4.5%
TOTAL	17	100.0%	70	100.0%	45	100.0%	132	100.0%
%	12.9%		53.0%		34.1%		100.0%	

Fuente: Estimaciones propias.

Los impactos adversos significativos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción tanto de la infraestructura para la urbanización como de la ocupación de lote. Incidirán sobre la vegetación, el suelo, fauna asociada y las cualidades estéticas.

Los impactos benéficos significativos, se presentarán principalmente en la etapa de operación y mantenimiento, cuando la población que ocupe esta zona, haga uso de los nuevos espacios urbanos, creados con el fin de propiciar un desarrollo planeado.

En cuanto a la afectación por tipo de ambiente, el medio abiótico será el más afectado (57.6%), por las actividades que se derivan de este proyecto, seguido por los factores del medio socio-económico (23.5%) y en tercer lugar los factores del medio biótico (18.9%), como se observa en la Tabla siguiente.

Tabla 27.- Resumen de los impactos identificados por ambientes

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS				
	Adverso poco significativo	Adverso Significativo (A)	Benéfico poco significativo (b)	Benéfico Significativo (B)	Total
	(a)		(b)		
Medio Abiótico	45	10	21	0	76
	59.2%	13.2%	27.6%	0.0%	57.6%
Medio Biótico	10	3	12	0	25
	40.0%	12.0%	48.0%	0.0%	18.9%
Medio Socioeconómico	2	0	23	6	31
	6.5%	0.0%	74.2%	19.4%	23.5%
Total	57	13	56	6	132
	43.2%	9.8%	42.4%	4.5%	100.0%

Fuente: Estimaciones propias.

En cuanto al tipo e intensidad del impacto, los factores del medio biótico y abiótico se verán afectados por impactos adversos significativos, relacionados con la eliminación de la cubierta vegetal, los suelos, la afectación a la fauna asociada y a la permeabilidad del sustrato. No obstante, serán los impactos adversos poco significativos los más numerosos.

En cuanto a los impactos benéficos, estos estarán presentes en los diferentes factores ambientales, aunque de manera relevante en los aspectos socio-económicos, en donde se presentarán los impactos benéficos significativos, relacionados con la vivienda, el empleo, la calidad de vida, la economía local y regional.

Tabla 28.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales

Factor Ambiental	Adverso poco significativo	Adverso Significativo (A)	Benéfico poco significativo	Benéfico Significativo (B)	Total
	(a)		(b)		
Aire	20	0	7	0	27
	80.0%	0.0%	20.0%	0.0%	20.5%
Agua	8	1	0	0	9
	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%	6.8%
Suelo	12	8	5	0	25
	42.9%	33.3%	23.8%	0.0%	18.9%
Paisaje	5	1	9	0	15
	33.3%	6.7%	60.0%	0.0%	11.4%
Flora	2	3	8	0	13
	9.1%	18.2%	72.7%	0.0%	9.8%
Fauna	5	0	4	0	9

Factor Ambiental	Adverso poco significativo	Adverso Significativo (A)	Benéfico poco significativo	Benéfico Significativo (B)	Total
	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	6.8%
Interrelaciones	3	0	0	0	3
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%
Socio-Económico	2	0	23	6	31
	6.5%	0.0%	74.2%	19.4%	23.5%
Total	57	13	56	6	132
	43.2%	9.8%	42.4%	4.5%	100.0%

Fuente: estimaciones propias

La descripción y calificación de cada uno de las posibilidades de impacto identificadas, se presenta a continuación.

V.2.1 Etapa de preparación del sitio.

Condición de confort

La condición de confortabilidad en la zona es baja, debido al clima seco desértico propio de esta zona. Esta condición se verá afectada durante las acciones de desmonte y despalme, debido a que el suelo quedará al descubierto, exponiendo una mayor superficie a la acción directa de los rayos solares, lo que ocasionará un incremento de la temperatura durante el día y un mayor enfriamiento durante la noche.

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales durante los diferentes trabajos de preparación del sitio y construcción; y por las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.

La agregación de polvos al ambiente, será el efecto más significativo durante los trabajos de desmonte, nivelación y todos aquellos que impliquen un movimiento de materiales. Constituirá un efecto negativo durante el proceso de construcción, con posibilidades de mitigación a partir de riegos con aguas tratadas, haciendo uso de lonas durante el transporte de materiales, etc.

Durante los trabajos de preparación del sitio, la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NOx, CO, SO₂, partículas e hidrocarburos. Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que el impacto será poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable en la medida que se provea el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones se presentará debido al uso de maquinaria y los vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles. Este impacto será de tipo adverso no significativo, aunque temporal, y solo afectará a los trabajadores de la construcción ya que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local. No obstante, la temporalidad del impacto, se contempla la aplicación de medidas de mitigación como el uso obligatorio del silenciador y el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Capa orgánica o arable del suelo

El suelo se verá afectado negativamente en forma permanente durante la preparación, ya que se eliminará o quedará sepultada la capa más superficial del suelo durante los trabajos de nivelación. El impacto que esto ocasionará será adverso significativo, parcial ya que se dará a todo lo ancho del acceso, permanente, irreversible y mitigable, en la medida que pueda conservarse el suelo en el área de camellones o se acumule aldaño al acceso, para su posterior utilización en trabajos de restauración tanto en las áreas verdes como en la zona de conservación.

Formas del relieve

La modificación de las formas del relieve que está compuesto por ligeras ondulaciones, se dará por los trabajos de trazo y nivelación para la construcción de la casa residencial.

Los impactos más importantes que se generan durante estas etapas, son de carácter adverso poco significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante el desmante, la remoción de la cobertura vegetal expone la cubierta edáfica a los agentes del intemperismo y la erosión, principalmente el viento y en segunda instancia el agua. Debido a que se desmontará la superficie correspondiente al área que ocuparan el acceso y la vivienda y sólo de manera incidental la vegetación de áreas aledañas, se considera que no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo en esta zona, por lo que, este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz; reversible y mitigable.

Cualidades estéticas

La afectación de las características estéticas del paisaje, se verán afectadas negativamente y de manera significativa debido a la transformación de un paisaje natural en otros de carácter antropogénico, lo que propiciará la percepción de un ambiente de deterioro durante los trabajos de preparación del sitio (desmonte, trazo y nivelación); su extensión será parcial, la permanencia del efecto será temporal, reversible a mediano plazo y no mitigable.

Flora

Eliminación de la vegetación primaria y secundaria que se localice a lo largo de trazo del acceso que constituyen el proyecto, misma que se compone por especies como *lomboy*, *el incienso* y *la choya pelonay*, entre las más comunes, así como plantas ruderales, que crecen a las orillas de la carretera transpeninsular ó de las veredas que cruzan el predio.

Por lo anterior, se considera que el impacto a ocasionar será adverso, significativo, su extensión será parcial, permanente, irreversible dado que las construcciones a establecer en este predio perdurarán en el tiempo; y mitigable en la medida que se identifique vegetación que pueda permanecer en las áreas verdes, ó se realicen trabajos de propagación de vegetación regional para su utilización en la restauración de zonas jardinadas en el predio para este proyecto.

Fauna silvestre

La afectación a la fauna silvestre, será de manera indirecta debido a la eliminación de la cubierta vegetal que constituye el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos, lo que ocasionará desplazamientos o migraciones de especies hacia otros sitios cercanos; no obstante en algunas zonas la vegetación muestra signos importantes de deterioro. Durante el trabajo de campo realizado, sólo se observaron algunos zopilotes, pero es muy probable la existencia de organismos menores, ya que el predio se ubica cerca de un gran área natural, que se localiza a las afueras de la zona urbana.

Por estas condiciones se considera que el impacto a ocasionar será adverso, poco significativo, parcial, permanente, reversible a mediano plazo y mitigable.

V.2.2 Etapa de Construcción.

Condición de confort

Como se mencionó en párrafos anteriores, la condición de confortabilidad en la zona es baja, debido al clima seco desértico propio de esta zona. Esta condición se verá afectada durante las acciones de construcción, habrá movimiento de vehículos y maquinaria, acarreo de materiales

Una vez terminados, se iniciará también un proceso de mejora de las condiciones de confort, ya que será el momento en que se realicen los trabajos de reforestación de los espacios deteriorados.

Por estas características, se considera que será un impacto adverso poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz, reversible, y mitigable en la medida en que se cuiden y fomenten áreas verdes, que favorezcan las condiciones de humedad y temperatura para que haya menos superficies de caldeamiento del aire.

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales así como las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.

En la etapa de construcción, estos dos tipos de impactos estarán presentes de manera más continua en el tiempo, ya que el movimiento de materiales, equipo y maquinaria será más intenso debido a que será la etapa en la que se creará la edificación de los edificios que se construirán en el predio.

La agregación de polvos al ambiente, estará relacionada con el movimiento y transporte de materiales, explotación de bancos de préstamo, conformación del terraplén, excavaciones y rellenos por la colocación de la tubería, ductos y poliductos para la dotación de servicios. Constituirá un efecto negativo poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, ya que se realizarán riegos con aguas tratadas para disminuir la generación de polvos así como el uso de lonas durante el transporte de materiales.

La agregación de gases de combustión, será otro efecto negativo al ambiente, debido a la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NOx, CO, SO₂, partículas e hidrocarburos.

Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que serán efectos adversos poco significativos, de extensión parcial, permanencia fugaz, reversible y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones ocurrirá principalmente por el uso de maquinaria y vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles.

Este impacto será de tipo adverso no significativo, puntual ya que sólo afectará a los trabajadores de la construcción, puesto que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local; de permanencia fugaz, reversible ya que se extinguirá al concluir la jornada de trabajo de cada día y al término de la etapa; y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria, asimismo se haga uso del silenciador.

Escurrimientos superficiales

Las actividades de excavación, compactación y pavimentación afectarán de manera adversa poco significativa pero permanente, la dirección de los flujos superficiales difusos. No se cuenta con causas de arroyo dentro del predio.

Constituyendo un efecto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible, dado que se obligaría a la empresa constructora a responsabilizarse por las acciones de sus trabajadores, restituyendo los daños que se pudieran ocasionar, por lo que sería un impacto mitigable.

Fuentes subterráneas de abasto

Durante la etapa de construcción se creará una demanda adicional para satisfacer los requerimientos que este proceso implica. La forma de abasto será mediante camiones cisterna o a través de las diferentes tomas que se vayan poniendo en operación durante la construcción.

Esta demanda se considera un efecto adverso, poco significativo ya que se limitará a 15 m³ por día durante los trabajos de construcción y regado de la zona para no levantar polvos. Su extensión será parcial, de permanencia fugaz, irreversible y mitigable, en la medida en que se aproveche óptimamente la disponibilidad de este recurso.

Calidad de las aguas superficiales

El proyecto no afectará las aguas superficiales ya que en el predio no se presentan arroyos, sin embargo, se tendrá cuidado de no tirar basura o verter gasolina, aceites o líquidos que pudieran contaminar, en temporadas de lluvias y contaminar por escurrimiento arroyos cercanos.

Por estas características, se considera que se puede generar un impacto adverso, poco significativa, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida de que se dé una adecuada vigilancia en el proceso de construcción y en su caso la empresa constructora se encargue de restituir los daños que se pudieran ocasionar.

Capa orgánica o arable del suelo

Durante la etapa de construcción se presentará afectación de los suelos en la superficie de desplante de la construcción de la casa habitación y la zona de alberca, así como en todos los espacios que se cubran con un material permeable e impermeable, para el desarrollo de actividades diferentes a la vocación natural de este sitio.

Por lo que se considera que este impacto será adverso, significativo, parcial, permanente, irreversible y no mitigable. Aunque en esta etapa, también se llevará a cabo la reforestación de camellones y banquetas, lo que demandará en mínima proporción, de suelo que podrá obtenerse durante los trabajos de desmonte y despalme.

Permeabilidad

Las acciones de formación y compactación, rellenos, y el desplante, formaran sobre la capa impermeable en el suelo, ocasionando un efecto adverso a la permeabilidad, ya que precisamente se acondicionará el suelo para desplantar estructuras que por su naturaleza deben ser impermeables; por lo que el impacto que ocasionaran estas acciones es significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Formas del relieve

En esta etapa quedará concretada la modificación al relieve por la construcción de la casa habitación, por lo que se considera adverso, poco significativo dado que el relieve es ligeramente ondulado, por lo que el impacto se considera parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante la etapa de construcción, no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo, ya que precisamente se llevarán a cabo una serie de acciones que cubrirán con material resistente (concreto hidráulico) la capa de materiales que constituya la construcción de la casa, disminuyendo la efectividad de este proceso en el suelo, al termino de los trabajos.

Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de

permanencia fugaz, ya que el desmonte se verá precedido por la construcción y la dotación de servicios; por lo que el proceso será reversible y mitigable en la medida que se concluyan los trabajos y no se desmonten áreas que no vayan a construirse.

Cualidades estéticas

Pero una vez que se vayan terminando los diferentes trabajos, se llevarán a cabo acciones de limpieza, pintura, que darán una nueva imagen a esta zona, integrándola al paisaje urbano, por lo que al final del proceso de construcción, se tendrán un impacto benéfico poco significativo.

Flora

Al final de esta etapa, se tendrán efectos benéficos sobre el elemento flora, ya que se adecuarán los espacios correspondientes a las zonas jardinadas, con vegetación que se haya podido conservar o con especies nativas.

Fauna

Durante los trabajos de construcción, la vegetación que permanecerá en el área, constituirá el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos. Los cuales serán desplazados paulatinamente por efectos del ruido y el tránsito de personas. Ese proceso de desplazamiento se intensificará cuando la casa sea habitada.

En virtud de lo anterior, se considera que será un impacto adverso, poco significativo ya que sólo se observaron aves, organismos que con facilidad pueden desplazarse y de que la principal afectación se dará durante los trabajos de desmonte, que implicarán la desaparición del hábitat; por lo que el impacto se considera parcial, persistente, irreversible y mitigable en la medida que se respete a los organismos que pudieran encontrarse en el frente de obra, permitiendo su desplazamiento a sitios que no se afectarán por las obras, no cazándolos ni capturándolos.

Factores del medio socio-económico

El principal efecto de este proyecto en los diferentes factores del medio socio-económico, será la generación de empleos durante los trabajos de construcción. Se ha estimado que para las obras de construcción y la introducción de los diferentes servicios, se generarán alrededor de 10 empleos temporales, personal mínimo necesario que estará cubierto por habitantes de la propia localidad.

Lo anterior, redundará positivamente en la economía local y regional, al existir además, demandas de bienes y servicios que suplirán prestadores locales, como el abasto de materiales especializados

para la construcción, pinturas, madera, losetas, servicios de albañilería, plomería, electricidad, etc.

V.2.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Condición de confort

Se verá afectada benéficamente con el barrido y recolección de desechos sólidos de la vía pública, el mantenimiento a las áreas verdes, así como por la implementación de campañas de control de fauna nociva (insectos, alacranes, roedores, etc.).

Calidad del aire

El principal efecto adverso lo tendrá la agregación de gases de combustión, debido al tránsito continuo de vehículos particulares y de transporte proporcionen algún servicio a esta comunidad (gas, víveres, etc.); los cuales funcionan con combustibles (diesel o gasolina), generando emisiones de NOx, CO₂, SO₂, partículas e hidrocarburos; en menor proporción, aportarán los vehículos o maquinaria que se emplee en los trabajos de mantenimiento (p.e. la recolección de basura, bacheo, etc.)

Por la densidad de esta zona (6.8 Viv/Ha), se considera que el impacto será adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, en la medida que cada organismo o particular poseedor de un vehículo que funcione con diesel o gasolina, tome conciencia y le proporcione a sus unidades el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, que corresponda.

Ruido y vibraciones

Como efecto adverso provendrá principalmente de vehículos automotores que circulen por la zona y de los propios habitantes o prestadores de servicio. Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida que no se lleven a cabo reparaciones de vehículos en la vía pública, se respeten los usos del suelo, evitando la instalación de talleres y su operación nocturna.

Fuentes de abasto

Se verán afectadas de manera adversa y significativa en la ocupación total del lote, ya que implicarán una demanda de agua potable estimada en 10 l/s; no obstante, es un gasto necesario para atender las demandas del crecimiento de población, por lo que se considera se considera un impacto de extensión parcial, permanente, irreversible y mitigable en la medida que se aproveche racionalmente evitando desperdicios.

Calidad de las aguas superficiales

Durante la operación, los principales efectos adversos se darán por el manejo que se dé a los desechos generados durante las tareas de mantenimiento como son: bacheo, pintura en letreros

y pavimentos, fumigaciones para el control de insectos; lo cual genera un potencial de contaminación al suelo y al agua, dependiendo del lugar donde se deposite. Por lo que se considera un impacto adverso, poco significativo, dada la dimensión de esta zona; parcial, fugaz, reversible y mitigable.

Capa orgánica u arable del suelo.- Se genera la posibilidad de contaminación al suelo en las inmediaciones, por la disposición inadecuada de desechos sólidos y líquidos, que pudieran hacer vecinos, o proveedores de servicios de esta zona. Lo que generaría un impacto adverso, poco significativo, ya que se tiene previsto una operación adecuada de la infraestructura y los servicios, lo que disminuirá la posibilidad de que ocurra, por lo que el impacto se considera puntual, fugaz, reversible y mitigable.

Cualidades estéticas.- Las cualidades estéticas se verán favorecidas por las diferentes acciones de mantenimiento que se provean en el área de la urbanización; no obstante, un manejo inadecuado de los desechos tanto en el área del proyecto como en las inmediaciones, por accidente o negligencia puede ocasionar un efecto adverso poco significativo parcial, fugaz, temporal, reversible y mitigable, a partir de que se implementen acciones de restauración.

Flora.- Cabe señalar que existe la posibilidad de generar efectos adversos a este factor, por la introducción de flora exótica en jardines particulares y áreas verdes, lo cual sería un impacto poco significativo ya que se tratará de un ambiente transformado cuyas funciones se enfocan a las actividades humanas; puntual debido a que puede presentarse en algunas áreas, persistente, reversible en el mediano plazo y mitigable, en la medida que se utilicen especies nativas o aclimatadas que tienen menores demandas de agua.

Fauna.- El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos de construcción (pequeños reptiles y mamíferos) o que haya regresado al sitio (aves); lo cual se considera un impacto benéfico. Existe la posibilidad de proliferación de fauna doméstica (perros y gatos), por la falta de control en su reproducción, lo que puedan constituirse en un problema de salud; constituyéndose en un impacto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable a partir de que se promueva entre la población la atención adecuada a las mascotas.

Factores socio-económicos.- Los principales efectos benéficos se darán en el medio socio económico, por una parte por la generación o la permanencia de los empleos de los trabajadores encargados del mantenimiento de esta zona, así como, por cumplirse en esta etapa el objetivo de satisfacer la demanda de bienes (agua potable, energía eléctrica) y servicios (barrido y recolección de basura, alumbrado público, telefonía y drenaje). Lo anterior, repercutirá de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la región, lo que es un impacto positivo de importancia. Se generarán beneficios directos e indirectos a empresas contratistas con

la compra- venta de maquinaria, equipos servicios de ramo (instalación y mantenimiento de albercas, aire acondicionado, plomería etc.) lo que traerá consigo el beneficio directo e indirecto desde la perspectiva económica –social.

V.4 Conclusiones.

El proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista ambiental, dado que los usos de suelo del área a desarrollar son adecuados a las características del proyecto, pues actualmente los lotes de esta zona se han estado vendiendo y se construyen casas habitación.

Por otro lado, dado que se encuentra en una zona con alta aptitud turística-habitacional, y el proyecto es de las mismas cualidades, el impacto al ambiente es mínimo o muy bajo, con poca demanda, mitigable y compensable, sólo condicionado a una serie de medidas que fueron establecidas en los documentos de autorización de uso de suelo.

Referente a las alteraciones de la biota, de acuerdo con el análisis efectuado el área del proyecto no presenta comunidades de importancia ecológica significativa o crítica o particularmente valiosas para conservación o protección, ni causará alteraciones mayores a las especies vegetales.

El impacto general sobre el ambiente es mínimo y es mitigable mediante ciertas acciones arriba señaladas, por lo que consideramos que son compatibles las actividades propuestas con el entorno actual.

La aptitud del suelo es congruente con el proyecto ya que los instrumentos de planeación así lo señalan.

No existen restricciones del orden ambiental toda vez que no se tienen áreas naturales protegidas en o cerca del predio en cuestión.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de medidas de mitigación o correctivas.

Etapas de preparación del sitio.

Los impactos adversos más importantes para esta etapa del proyecto serían ligeramente significativos. A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante las actividades la etapa de preparación del sitio.

Actividad: Cortes del terreno.

Factor ambiental que se verá afectado: **Suelo.**

Impacto: *Erosión y contaminación.*

Medidas:

1. Programar las actividades en la época de estiaje o de menor precipitación (diciembre–agosto), para disminuir los riesgos de erosión hídrica.
2. Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.

Actividad: Movimiento de Tierra.

Factor ambiental que se verá afectado: **Fauna.**

Impacto: *Disminución de la biodiversidad para la fauna.*

Medidas:

1. Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de la superficie considerada en el proyecto, así como aquellas adyacentes al mismo.
2. Programar pláticas y talleres con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.

Actividad: Movimiento de Tierras.

Factor ambiental que se verá afectado: **Aire.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
2. Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria (retroexcavadora y camiones para extracción), para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.

Etapas de construcción.

Durante la etapa de construcción los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Actividad: Edificación de infraestructura.

Factor ambiental que se verá afectado: **Fauna.**

Impacto: *Disminución de hábitat para la fauna.*

Medidas:

1. Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.
2. Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto, así como en aquellas adyacentes al mismo.
3. Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.

Actividad: Edificación de infraestructura.

Factor ambiental que se verá afectado: **Aire.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
2. Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria que se encargará de realizar las actividades, para disminuir las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.

Actividad: Edificación de infraestructura.

Factor ambiental que se verá afectado: **Paisaje.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.
2. Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad visual del paisaje.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes; para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.

Actividad: Edificación de infraestructura.

Factor ambiental que se verá afectado: **Suelo.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal.
2. Colocar recipientes para contener temporalmente los residuos sólidos urbanos generados y retíralos periódicamente al sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de

Etapas de operación y mantenimiento.

Los impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación son moderados. A continuación, se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Actividad: operación.

Factor ambiental que se verá afectado: **Fauna.**

Impacto: *Disminución de hábitat para la fauna.*

Medidas:

1. Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, necesario durante las actividades de mantenimiento para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.
2. Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto, así como en aquellas adyacentes al mismo.
3. Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para el proyecto.
4. Establecer un reglamento interno de trabajo donde se establezcan los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.
5. Programar pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.

Actividad: operación de instalaciones.

Factor ambiental que se verá afectado: **Paisaje.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.
2. Las pinturas o solventes deberán conservarse siempre en recipientes tapados agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de las superficies.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes; para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.

Actividad: operación.

Factor ambiental que se verá afectado: **Aire.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria que se encargará de realizar las actividades, para disminuir las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.
2. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.
3. Colocar letreros de restricción de velocidad, para evitar la generación de polvos y ruidos que puedan rebasar los límites permitidos por las normas oficiales, así como disminuir la calidad del aire en la zona.

Actividad: Operación.

Factor ambiental que se verá afectado: **Suelo.**

Impacto: *Disminución de su calidad.*

Medidas:

1. Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal.
2. Colocar recipientes para contener temporalmente los residuos sólidos urbanos generados y retíralos periódicamente al sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente.
3. Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

a) Objetivos y alcances.

Objetivo general:

Establecer la programación de las actividades de Supervisión Ambiental, para alcanzar los objetivos contemplados en la normatividad vigente, programas y medidas de prevención y mitigación establecidos en el presente estudio de Impacto Ambiental, así como los términos y condicionantes ambientales del resolutivo de autorización.

Objetivos específicos:

- Verificar, supervisar y dar apoyo para lograr el cumplimiento de las disposiciones en materia ambiental, de las actividades establecidas en el proyecto que puedan producir un deterioro o daño al ambiente.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y corrección establecidas en este estudio durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- Dar seguimiento a las condicionantes de la autorización en materia de Impacto ambiental.

Alcance.

El presente programa es aplicable en todas las etapas y actividades del proyecto objeto de estudio, en las que se involucren aspectos ambientales relevantes que requieran control y vigilancia. Siendo las etapas de Preparación del sitio y Construcción las que pueden ocasionar un impacto mayor y por tanto las que requerirán de una supervisión ambiental constante, debido a los diversos impactos que causa al ambiente la edificación de cualquier infraestructura.

b) Diagnóstico y metodología a utilizar, así como acciones de monitoreo y seguimiento.

A continuación, se presentan las líneas estratégicas por etapa de desarrollo del proyecto.

LÍNEA ESTRATÉGICA	Durante el movimiento de tierras, cortes y rellenos.			
ETAPA DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Erosión y contaminación del suelo	Programar las actividades en la época de estiaje o de menor precipitación (diciembre-agosto), para disminuir los riesgos de erosión hídrica o en su defecto supervisar los efectos después de las lluvias en el sitio y tomar las medidas técnicas necesarias.	2 meses	Costo a definir en cada evento de precipitación pluvial que así lo requiera.	Supervisión temporal después de cada evento.
	Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	2 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
Disminución de la abundancia vegetal por el efecto de la remoción de la vegetación	Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Especies Nativas, para ser utilizadas en actividades de reforestación dentro de banquetas.	2 meses	\$ 41,292.20 (\$20,000.00 por ha)	Supervisión mensual
	El material vegetal residual será triturado por medio de maquinaria especializada y los residuos dispuestos en el relleno sanitario local.	2 meses	Incluidos en el Programa de Rescate.	Supervisión mensual
	Quedará prohibida la quema de este material vegetal residual.	2 meses	Incluidos en el Programa de Rescate.	Supervisión mensual
	Se realizará delimitación de las áreas a desmontar previo al derribo de la vegetación para evitar riesgos a la vegetación adyacente	2 meses	Incluidos en el Programa de Rescate.	Supervisión mensual
	Se reforestarán las áreas que queden sin construir y áreas verdes del proyecto, con especies preferentemente nativas, para fomentar la conservación de la flora del área.	2 meses	Incluidos en el Programa de Rescate.	Supervisión mensual
Disminución de la biodiversidad para la fauna	Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de la superficie considerada en el proyecto, así como aquellas adyacentes al mismo.	2 meses	Costo: \$ 15,000.00 Instrumentos: Señalización de prohibiciones (12 rotulos) y pláticas a los trabajadores.	Supervisión mensual
	Programar pláticas y talleres con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	2 meses	Incluidos en el anterior	Supervisión mensual
Disminución de la calidad del aire.	Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	2 meses	\$ 2,000.00 por semana	Supervisión semanal
	Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria (retroexcavadora y camiones para extracción), para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	2 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	2 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S.

LÍNEA ESTRATÉGICA	Edificación de infraestructura			
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN			
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Disminución de hábitat para la fauna.	Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.	10 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
	Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto, así como en aquellas adyacentes al mismo.	10 meses	Costo: \$ 15,000.00 Instrumentos: Señalización de prohibiciones (12 rotulos) y pláticas a los trabajadores.	Supervisión mensual
	Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.	10 meses	Incluidos en el anterior	Supervisión mensual
Disminución de la calidad del aire.	Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	10 meses	\$ 2,000.00 por semana	Supervisión semanal
	Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria (retroexcavadora y camiones para extracción), para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	10 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	10 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
Disminución de la calidad del paisaje	Colocar tambores almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	10 meses	\$ 1,500.00 mensuales	Supervisión mensual
	Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad visual del paisaje.	10 meses	\$ 2,000.00 por semana	Supervisión semanal
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes; para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	10 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual
Disminución de la calidad del suelo	Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal.	10 meses	\$ 2,000.00 por semana	Supervisión semanal
	Colocar recipientes para contener temporalmente los residuos sólidos urbanos generados y retirarlos periódicamente al sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente.	10 meses	\$ 1,500.00 mensuales	Supervisión mensual
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	10 meses	Mantenimiento preventivo en talleres de la localidad.	Supervisión mensual

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "CASA HYGGE, EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S.

LÍNEA ESTRATÉGICA	Mantenimiento de la superficie de rodamiento y drenaje pluvial			
ETAPA DEL PROYECTO	OPERACIÓN			
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Conservación de la Flora Nativa	Realizar mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Reemplazar los ejemplares que no sobrevivan durante la operación.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Propagar ejemplares para embellecimiento del proyecto.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
Disminución de la calidad del aire.	Dar mantenimiento preventivo a los vehículos para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
Disminución de la calidad del paisaje	Colocar tambores almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes; para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
Disminución de la calidad del suelo	Dar mantenimiento a las áreas verdes y ajardinadas para evitar erosión de suelo.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Colocar recipientes para contener temporalmente los residuos sólidos urbanos generados y retirarlos periódicamente al sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento
	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	PERMANENTE	Por los Propietarios	Supervisión interna por reglamento

c) Cronograma de actividades, medidas correctivas e implementación de nuevas medidas de mitigación en caso de ser necesarias.

BAJA SAGE													
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL													
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
ETAPAS	MEDIDAS PARA	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO	Evitar erosión y contaminación del suelo	X	X										
	Evitar la disminución de la abundancia vegetal por el efecto de la remoción de la vegetación	X	X										
	Evitar la disminución de la biodiversidad para la fauna	X	X										
	Evitar la disminución de la calidad del aire.	X	X										
CONSTRUCCIÓN	Evitar la disminución de la biodiversidad para la fauna			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Evitar la disminución de la calidad del aire.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Evitar la disminución de la calidad del paisaje.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Evitar la disminución de la calidad del suelo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
OPERACIÓN	Evitar la disminución de la calidad del aire.	AL TÉRMINO DE LA ETAPA ANTERIOR											
	Evitar la disminución de la calidad del paisaje.												
	Evitar la disminución de la calidad del suelo												
	Conservación de la Flora Nativa												

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

El programa de vigilancia ambiental se encuentra enfocado a realizar un seguimiento periódico durante las distintas etapas del proyecto y los factores ambientales relacionados al mismo, con el fin de garantizar la aplicación de las medidas correctivas inmediatas. El programa se ajustará a las necesidades del proyecto y a la vulnerabilidad del sistema ambiental que se encuentra presente en la zona de estudio y será supervisado por un responsable en el sitio.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Este escenario corresponde a la situación actual del SA descrita en el diagnóstico ambiental y que de manera particular se concluye que se encuentra moderadamente modificada por la expansión de la zona urbana en sus partes bajas altitudinalmente. Se determinó la valoración menor de los hábitats respecto a las zonas que presentan vegetación natural o considerados como terrenos forestales, así como la valoración mínima de fauna por su mínima presencia.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Considerando que, en el escenario actual representado anteriormente, no se abordan de manera específica los factores y componentes relacionados con las actividades del proyecto, en este apartado se presentan dichos factores o componentes ambientales y su relación con el proyecto y sus actividades particulares.

Para lo anterior, en la figura siguiente se presenta un Diagrama Causal que representa las condiciones actuales específicas del área de estudio y las acciones del proyecto y sus respectivos efectos.

El Diagrama Causal, es un esquema que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos. Es importante empezar a hacer versiones que poco a poco nos vayan aproximando a la complejidad del modelo. La gama mínima de elementos y relaciones que permita reproducir la Referencia Histórica, será la que forme la estructura básica del sistema.

Una vez conocidas globalmente las variables del sistema y las hipotéticas relaciones causales existentes entre ellas, se pasa a la representación gráfica de las mismas. En este diagrama, las diferentes relaciones están representadas por flechas entre las variables afectadas por ellas.

El Diagrama de Flujo es el diagrama característico de la Dinámica de Sistemas. Es una traducción del Diagrama Causal a una terminología que facilita la escritura de las ecuaciones. Básicamente consiste en la clasificación de los elementos del sistema. Los "niveles" son aquellos elementos que describen en cada instante la situación del modelo, presentan una cierta estabilidad en el tiempo y varían solo en función de otros elementos denominados "flujos".

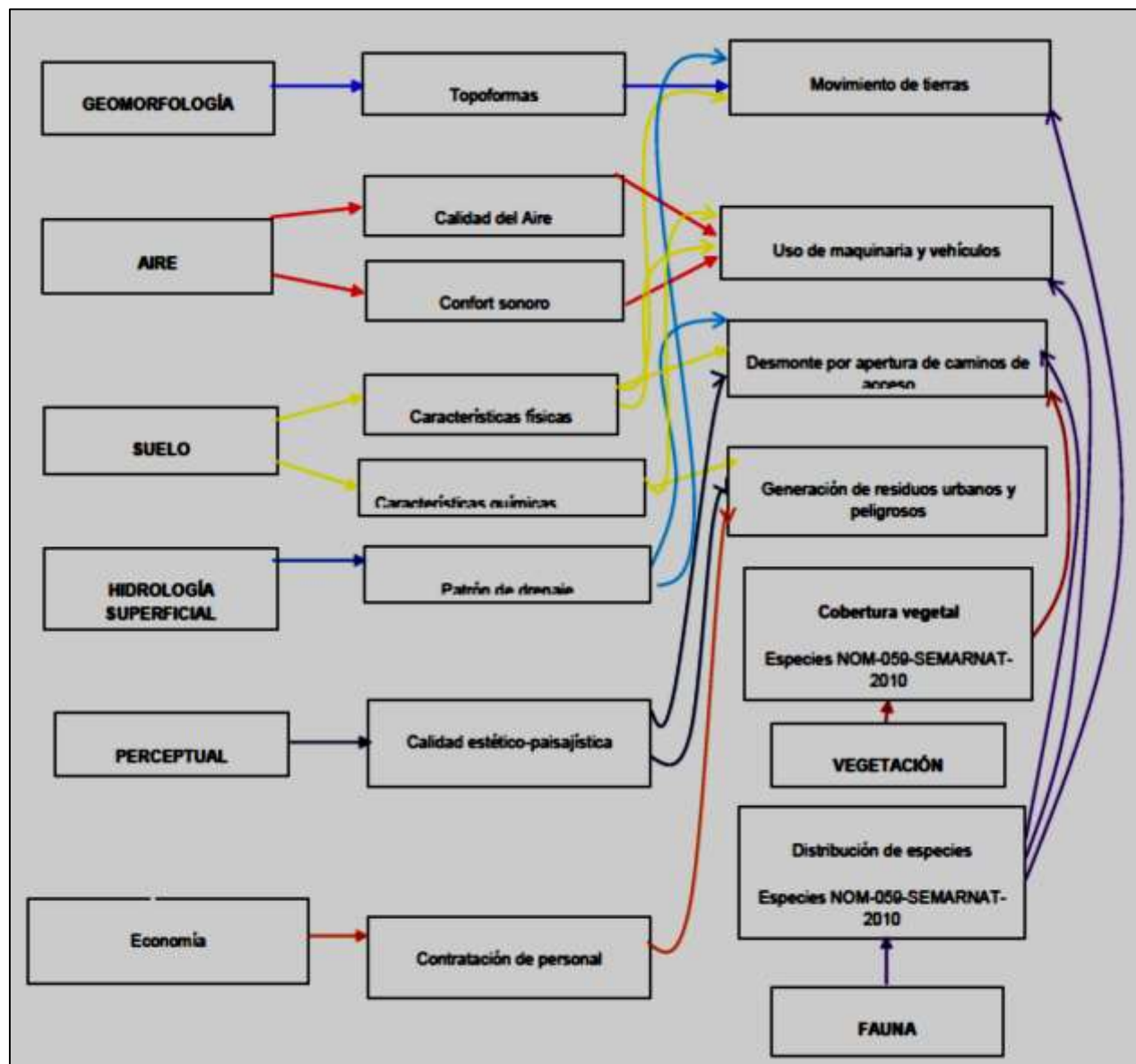


Fig. 19 Diagrama causal.

Partiendo del escenario sin proyecto y tomando en cuenta la información de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se tiene que los principales impactos negativos que se presentan como consecuencia del desarrollo del proyecto están dirigidos especialmente a los suelos (características físicas y en menor medida a las químicas), a la flora y la fauna (cobertura vegetal, distribución de especies faunísticas y especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y al factor perceptual (paisaje).

Por ello, a continuación, se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Geomorfología local.

Debido a los cortes y rellenos y en general de movimiento de tierras repercutirá en la topografía y relieve actual de la superficie del terreno no obstante es semiplana. Sin embargo, será de manera temporal debido a que al final de la construcción se presentará una topografía semiplana similar a la original.

Aire.

El uso de la maquinaria y vehículos durante todas las etapas del proyecto generarán emisiones a la atmósfera como consecuencia de la combustión interna de sus motores, aumento en las partículas de suelo por el tránsito vehicular y maquinaria, así mismo se espera un incremento en los niveles sonoros localmente.

Suelo.

Con el proyecto, y debido al uso de maquinaria, equipo y vehículos, y a la generación de residuos, se podría esperar que con un funcionamiento inadecuado (malas condiciones de operación de la maquinaria y vehículos) y mal manejo de los citados residuos, se podría incidir sobre las características químicas del suelo; asimismo, todas las actividades que requieren de desmonte, de movimiento tierras, del uso de vehículos, maquinaria y equipo, representan un potencial efecto hacia las características físicas del mismo.

Vegetación.

A consecuencia del desmonte que requiere la actividad, se incidirá sobre la existencia de 6 especies de las cuales los individuos de especies de flora que fueron registradas durante el levantamiento de la información en campo.

Fauna.

A consecuencia del desmonte que requiere la actividad, se incidirá sobre la existencia de especies de fauna silvestre particularmente de las Aves. El grupo de las aves podría ser el menos afectado por el desarrollo del proyecto debido a su alta capacidad de movimiento.

Hidrología (superficial y subterránea).

En la región la evapotranspiración supera a la precipitación; significa que toda el agua que se precipita se evapotranspira en los procesos naturales; por lo tanto, el movimiento de agua es superficial, es decir, la cantidad de agua precipitada no es capaz de originar escorrentías en temporada de lluvias; por lo tanto, el agua de tipo torrencial que acarrear los arroyos intermitentes se origina en las partes altas de las cuencas.

Con relación a la humedad y considerando el resultado de sus índices, se tiene que se clasifica como ligeramente húmedo, en tanto que el índice de aridez es muy alto, al presentarse gran deficiencia de agua todo el año (tanto estival como invernal).

La concentración térmica en verano es baja, esto debido a que los resultados están por debajo de las temperaturas promedios mensual de la estación meteorológica.

Dadas las características de los tipos de vegetación en las unidades de análisis, en cuanto a su estructura y composición florística, así como de factores externos como; la alta temperatura, escasa precipitación, entre otros, la mayor parte del agua que precipita se evapora. Con lo anterior se desprende, que no existe un coeficiente de escurrimiento y en consecuencia un volumen de escurrimiento, sin embargo, esporádicamente se llegan a presentar eventos de lluvia torrenciales por lo que el proyecto en comento contempla medidas de prevención y mitigación para mitigar estos eventos inesperados.

Para el caso de la infiltración, al existir una alta temperatura y escasa precipitación, factores más importantes dentro del balance hídrico, en el área sujeta a cambio de uso de suelo no se presenta, toda vez que el agua que precipita inmediatamente se evapora.

De la lluvia que llega a la superficie del suelo, una fracción de ella infiltra, otro escurre y una pequeña fracción queda en charcos, que termina evaporándose o infiltrando; bajo estas características, la infiltración en el suelo del proyecto no se presenta.

Otra fracción de lluvia a considerar es la interceptada por el follaje de plantas. Se estima que, en cada aguacero, el follaje venciendo la gravedad y el viento, intercepta cerca de 1.3 mm. Sin embargo, el follaje intercepta generalmente el 12% de la lluvia anual (Butler, 1957). Para el caso que nos ocupa, estos paradigmas no se presentan en el área que ostenta la solicitud, debido a que generalmente no se presentan aguaceros abruptos y las características fisonómicas de la vegetación no permiten interceptar lo antes manifestado y la poca agua de lluvia que llega a interceptarse en la vegetación rápidamente se evapora por las elevadas temperaturas de la zona.

Calidad visual e intrínseca del sistema.

Con la inclusión del proyecto en la zona se afectará de manera ligeramente significativa la calidad paisajística de la zona, por las características del proyecto y solamente se será afectado adversamente durante la construcción y, una vez que las actividades hayan terminado formará parte del paisaje urbano.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El escenario con proyecto representa las condiciones ambientales que se esperan al implementar las medidas de mitigación correspondientes para cada uno de los impactos que se estima ocasione el desarrollo del proyecto. Partiendo del escenario con proyecto y tomando en cuenta la información de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se tiene que los principales impactos negativos que se presentan como consecuencia del desarrollo del proyecto están dirigidos especialmente al factor vegetación como consecuencia del derribo del arbolado con afectación permanente, pero que, al implementar medidas de mitigación o compensación tendientes a evitar, disminuir o compensar directamente el impacto.

En lo que respecta al resto de los factores, cabe mencionar lo siguiente:

Geomorfología local.

Este factor se verá moderadamente afectado debido a que será necesario realizar cortes y rellenos del material sedimentario natural. Sin embargo, con la cimentación y edificación dichos cortes serán rellenados para conformar la edificación que modificarán la topografía original.

Aire.

Debido a que la maquinaria y vehículos que se utilicen durante las distintas etapas del proyecto, se someterán de manera periódica a un programa de mantenimiento a fin de disminuir las emisiones de contaminantes y de ruido y, por ende, a la calidad del aire y el confort sonoro, lo cual ayudará a mantener los niveles de emisiones y de ruido dentro de los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994, los impactos identificados sobre el factor aire resultaron como poco significativos y temporales.

Suelo.

Para el caso de los impactos al suelo, específicamente en cuanto a sus características químicas, se tiene planeado instrumentar un programa de manejo de residuos y de implementar un programa de mantenimiento preventivo para el parque vehicular y maquinaria, lo cual permitirá disminuir el posible impacto y clasificar el impacto como de poca significancia. Con la implementación del área de huertos permitirá la incorporación de suelo fértil y productivo.

Hidrología superficial.

Con el desplante del proyecto no se obstruirá el flujo de las precipitaciones pluviales. Se considerará el diseño para drenaje pluvial correspondiente.

Hidrología subterránea.

Las áreas consideradas como huertos permitirán la infiltración de las precipitaciones pluviales durante las temporadas, asimismo el riego de los cultivos sumará volúmenes de infiltración y aportación al acuífero.

Fauna.

Los impactos que se presentan son como consecuencia de la presencia humana ya existente en las inmediaciones, el desmonte, el movimiento de tierras (arrastre del producto del despalme, por ejemplo), y la generación de ruido por el uso de maquinaria y vehículos, y la operación y mantenimiento de los caminos resultaron poco significativos debido a que son de corta duración. Se estima que una vez que finalicen las actividades de construcción del proyecto, la fauna silvestre de la región volverá a ocupar los lugares incididos por el desarrollo de las actividades del proyecto, principalmente de aquellos en los que la afectación al hábitat será nula o mínima. Esto se puede asegurar por la presencia de aves en la zona, toda vez que existen varios conjuntos habitacionales en las inmediaciones y que contribuyen con la fauna por darles acceso a humedad y como zona de bebederos.

Vegetación.

Las áreas de huertos incorporarán especies vegetales, así como áreas verdes y ajardinadas. Esta medida pretende mantener cierta diversidad florística en la zona, que derivará en la captación de fauna y creación de hábitats.

Residuos en general.

Durante las actividades constructivas del proyecto y cuando estas lleguen a su fin y la etapa de operación y mantenimiento dé inicio, todos los residuos que se hubiesen generados serán retirados y se dispondrán de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable, quedando la trayectoria libre de estos y que pudieran influir en otros componentes del sistema como suelo, hidrología, etc.

Socioeconómico.

En cuanto a los impactos sobre los aspectos socioeconómicos estos serán generalmente positivos, dado que con la ejecución del proyecto se incrementará de manera temporal la economía local y en menor grado la regional, por el empleo que se genere durante la construcción del proyecto y la demanda de bienes y servicios locales en las comunidades cercanas al proyecto.

Paisaje.

Para la construcción, es necesario el derribo de la vegetación y al no existir medidas de mitigación que se puedan considerar para aminorar el impacto visual durante estas actividades, será un impacto acumulativo en el área durante la etapa construcción y mantenimiento, al ser observadas la maquinaria y vehículos desde las poblaciones cercanas y desde las carreteras y caminos vecinales.

VII.4. Pronóstico ambiental.

La obra a desplantarse dentro del predio, modificará medianamente el ambiente en la zona permanentemente particularmente en el componente visual paisajística. Se considera que el paisaje no será el mismo debido al desplante que será visible en la zona de influencia. Sin embargo, este no será el único en la zona debido a que existen similares en operación.

Con la implementación de las medidas necesarias propias del proyecto, particularmente con la utilización de flora nativa en las áreas verdes y ajardinadas y evitar utilizar el escurrimiento, ambas darán continuidad a los procesos ecosistémicos que actualmente se desarrollan. Esto es, atraerá durante la operación del proyecto la fauna local, particularmente aves.

VII.5. Evaluación de alternativas.

No se consideraron alternativas.

VII.6 Conclusiones.

El proyecto aquí propuesto denominado Baja Sage, que consiste en un conjunto turístico tipo Bungalows en la zona de huertas del oeste de la localidad El Pescadero significa una oferta de opción de hospedaje de alta plusvalía que proporcionará a los adquirientes además de confort por las condiciones ambientales, rodeados de áreas de cultivo propicias para turismo del tipo culinario con áreas de cultivo orgánico vecino colindantes del proyecto.

El sitio del proyecto y sus colindancias fue transformado desde la fundación de El Pescadero con fines de tierras de cultivo, por lo que las condiciones de la superficie son diferentes a las originales.

No presenta vegetación nativa y la mayor parte de la fauna nativa fue desplazada hacia las zonas naturales.

La propuesta del proyecto con relación al uso de suelo, este es congruente con las disposiciones oficiales aplicables.

Existen servicios básicos de agua potable y energía eléctrica para el desarrollo del proyecto, e implementará nuevos particularmente en el tratamiento de aguas residuales.

Con la supervisión ambiental correspondiente e implementando las medidas de mitigación y protección de los impactos ambientales identificados, se considera que el proyecto es ambientalmente viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información.

SE PRESENTA UN EJEMPLAR DE MIA-P CON RESPALDO EN CD.

VIII.1.1 Cartografía.

ANEXO CARTOGRÁFICO

VIII.1.2 Fotografías.

ANEXO FOTOGRÁFICO