SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN FEDERAL EN BAJA CALIFORNIA SUR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR-VIAS GENERALES DE COMUNICACION

PROYECTO

HELIPUERTO LAS PRADERAS

San José del Cabo

MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

HELIPUERTO
LAS PRADERAS
SAN JOSE DEL CABO, MUNICIPIO LOS CABOS, B.C.S.

PROMOVENTE

VUELO Y TRANSPORTE PRIVADO COMERCIAL, S.A. DE C.V.

FEBRERO DEL 2026

CONTENIDO

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1 Proyecto	6
I.1.1 Nombre del proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal	6
I.2 Promovente	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	7
I.3.1 Nombre o razón social	7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes, CURP, Cedula Profesional	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	8
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del proyecto	10
II.1.1 Objetivos y justificación	10
II.1.2 Antecedentes	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	14
II.1.4 Inversión requerida	17
II.1.5 Naturaleza del proyecto	17
II.1.6 Selección del sitio	18
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	19
II.1.8 Descripción de servicios requeridos	19
II.2 Características particulares del proyecto	19
II.2.1 Programa general de trabajo	21
II.2.2 Representación gráfica regional	21
II.2.3 Representación gráfica local	22
II.2.4 Dimensiones del proyecto	23
II.2.5 Características del área del proyecto.	28
II.2.6 Programación	28
II.2.7 Estudios de campo y gabinete	29
II.2.8 Preparación del sitio	30

II.2.9 Etapa de construcción	31
II.2.10 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	35
II.2.11 Etapa de operación y mantenimiento	35
II.2.12 Etapa de abandono del sitio	36
II.2.13 Utilización de explosivos	36
II.2.14 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	37
II.2.14.1. Generación de gases efecto invernadero	37
II.2.14.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.	37
II.2.15. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	38
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	39
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.	40
III.2. Áreas Naturales Protegidas.	50
III.2.1 Áreas de importancia ecológica	51
III.2.1.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	51
III.2.1.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	52
III.2.1.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	53
III.2.1.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)	54
III.2.1.5 Sitios RAMSAR	56
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.	57
III.3.1.- Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030).	57
III.3.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.	58
III.3.3.- Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027, Los Cabos	59
III.3.4.- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, Segunda Actualización.	61
III.4. Programas Sectoriales.	62
III.4.1.- Programa Sectorial Recursos Naturales y Medio Ambiente	62
III.4.1.a - Programa Institucional de la CONAFOR (PIC) 2025-2030	63
III.4.1.b - Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025–2030	63
III.4.1.c - Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024	64
III.5. Instrumentos Normativos	65
III.5. Normas Oficiales Mexicanas.	72
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	75
IV.1 Delimitación del área de estudio	77
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	79
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	80
IV.2.1 Aspectos abióticos	81
a) Clima	81
b) Geología y geomorfología	88

c) Suelos	93
d) Hidrología superficial y subterránea	94
e) Hidrología superficial	95
f) Hidrología subterránea	97
IV.2.2 Aspectos bióticos	101
a) Vegetación terrestre	101
b) Fauna	113
IV.2.4 Medio socioeconómico	124
a) Demografía	124
b) Factores socioculturales	126
IV.2.5 Paisaje	133
IV.2.6 Diagnóstico ambiental	138
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	139
b) Síntesis del inventario	139
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES	142
V.1 Identificación de los impactos ambientales	143
V.1.1 Metodología para evaluar impactos ambientales	145
V.2 Caracterización de los impactos	147
V.2.1 Indicadores de impactos	147
V.2.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	148
V.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación	149
V.1.3.1.- Criterios	149
V.4. Conclusiones	152
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	153
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	155
VI.2 Impactos residuales	158
VI.3. Programa de vigilancia ambiental.	159
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	162
VII.1 Pronóstico del escenario	163
VII.3 Conclusiones	164
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	165
VIII.1 Formatos de presentación	166
VIII.1.1 Planos definitivos	166

VIII.1.2 Fotografías	166
VIII.1.3 Videos	166
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	166
VIII.2 Otros anexos	166
VIII.3 Glosario de términos	166

CAPITULO I

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

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

I.1. PROYECTO

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO:

Helipuerto Las Praderas

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO:

Se localiza en las inmediaciones de la ciudad de San José del Cabo y cercanías del Aeropuerto Internacional de Los Cabos, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur (Figuras 1 y 2).



Figuras 1 y 2.- Ubicación del Proyecto Helipuerto Las Praderas en el contexto político del municipio de Los Cabos, Baja California Sur, México.

I.1.3.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se estima un período de vida útil para el uso del aeródromo de 30 años, considerando los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios.

I.1.4.- PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Copia simple del Instrumento Público Número 62,181 (Sesenta y Dos Mil Ciento Ochenta y Uno), del Libro 2,215 (Dos Mil Doscientos Quince), expedida en la Ciudad de La Paz, Capital del Estado de Baja California Sur, Estados Unidos Mexicanos a los 16 días del mes de julio del año 2025 por el Licenciado Jorge Leoncio Álvarez Gámez, Notario Público Número 11 y del Patrimonio Inmueble

Federal con ejercicio en el Estado de Baja California Sur, México, en la cual se hace constar lo siguiente:
A. - LA PROTOCOLIZACION DE LA AUTORIZACION DE SUBDIVISION de la Fracción de Terreno identificada como Remanente de la Parcela 54 Z2P1/8 del Ejido San José del Cabo.

B.- EL CONTRATO DE COMPRAVENTA, que formalizan los CC: Rafael Mauricio Marquez Yepiz y Clara Yesenia Castro, a quienes en conjunto se les denominara como la PARTE VENDEDORA, y de una segunda para la Sociedad Mercantil denominada Vuelo y Transporte Privado Comercial, Sociedad Anónima de Capital Variable, como la Parte Compradora, representada en este acto por su Administrador Único el C. Leonel Sepulveda Peñuelas.

La Compra-Venta se realiza sobre la Fracción 1 del Remanente de la Parcela 54 Z2 P1/8, en el Ejido San José del Cabo, del Plano Oficial de San José del Cabo, Baja California Sur, con Clave Catastral Número 4-01-001-1538, con una superficie de 4,733.00 m^2 con las siguientes medidas y colindancias.

Al Norte: 47.88 m, con Fracción 2, Parcela 54 (Area de Afectación SCT-Zona de Amortiguamiento 1).
Al Sur: 48.11 m, colindando con Parcela 54 Remanente.
Al Este: 98.94 m, colindando con Fracción A de la Parcela 54 Z2 P1/8.
Al Oeste: 98.85 m, con servidumbre voluntaria de paso Parcela 54 Remanente.

Copia Simple de la Identificación Oficial del Señor Leonel Sepulveda Peñuelas, Administrador Único

I.2. PROMOVENTE

1.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Sociedad Mercantil denominada Vuelo y Transporte Privado Comercial, Sociedad Anónima de Capital Variable.

I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES

RFC: VTP170620NZ9

I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Leonel Sepulveda Peñuelas, Administrador Único.

I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.- NOMBRE O RAZON SOCIAL

I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP, CEDULA PROFESIONAL

[redacted]

I.3.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), define a un Helipuerto, como un Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada, la salida o el movimiento de superficie de los helicópteros. En otras palabras, un Helipuerto es una pista de aterrizaje y despegue para el uso de los Helicópteros.

II.1. Información general del proyecto

El helipuerto se pretende construir dentro de una zona con pendiente muy baja, casi plana y a un costado del Aeropuerto Internacional Los Cabos, sus dimensiones y características son muy adecuadas para esta zona. Afortunadamente, este tipo de infraestructura no requiere de una gran cantidad de instalaciones ni son de gran complejidad.

II.1.1. Objetivos y Justificación

Justificación: La construcción y operación del pretendido helipuerto surge como una necesidad de las personas para trasladarse en rangos de distancia relativamente cortos pero que ante los grandes problemas que se tienen en la movilidad terrestre (vialidades urbanas y corredor turístico), un transporte como un helicóptero resultará de gran ayuda.

Objetivos Generales:

A) – Construcción, operación y mantenimiento de un helipuerto e infraestructura asociada.
B) - Establecer una infraestructura técnica, segura y normativa que permita el despegue, aterrizaje y operaciones de helicópteros de manera eficiente, facilitando la conectividad aérea, la atención de emergencias o el transporte especializado.

Objetivos Particulares:

A) - Garantizar la Seguridad Operacional: Diseñar y construir el área de aterrizaje (TLOF) y la zona de aproximación final (FATO) para minimizar riesgos, asegurando que estén libres de obstáculos y cumplan con los requisitos geotécnicos y visuales (iluminación, señalización).
B) - Facilitar la Accesibilidad: Proporcionar un punto de conexión rápido y versátil para el transporte de personas, mercancías o servicios médicos.
C) - Cumplimiento Normativo: Adecuar el helipuerto a las regulaciones aeronáuticas nacionales e internacionales, incluyendo la resistencia de carga, ayudas visuales y medidas de protección contra incendios.
D) - Adaptación al Entorno: Desarrollar el emplazamiento con un diseño adecuado a las características geográficas, ya sea un helipuerto de superficie, elevado o heliplataforma, considerando el impacto ambiental.

II.1.2. Antecedentes

La presente manifestación de impacto ambiental se somete a evaluación derivado de la actuación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), dependencia que el día 05 de

agosto del 2025 levanto el Acta de Inspección No. IA 078 25 a partir de la Orden de Inspección No. PFPA/10/3S.4/219/2025.

El 17 de octubre del 2025 se notifica al inspeccionado del Acuerdo de Inicio de Procedimiento y Establecimiento de Medidas Correctivas Número: PFPA/10/3S.4/154/2025.

El día 15 de enero del año 2026, la Oficina de Representación de Protección Ambiental y Gestión Territorial de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Baja California Sur expidió el ACUERDO DE RESOLUCION ADMINISTRATIVA NUMERO: PFPA/I0/3S.4/ 00I/2026 del Expediente Administrativo Número: PFPA/10.2/3s.4/0064-25.

Las irregularidades señaladas por la PROFEPA y que fueron consideradas constitutivas de infracción a la normatividad ambiental son las siguientes:

1.- Por la probable vulneración a lo dispuesto por el artículo 28 fracción VU de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 5 inciso 0) fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protecci6n al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, toda vez que NO se cuenta con la correspondiente AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL EMITIDA POR LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, PARA REALIZAR OBRAS Y/O ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL ASI COMO PARA REALIZAR OBRAS Y/0 ACTIVIDADES RELACIONADAS CON VIAS DE COMUNICACION, lo anterior, toda vez que durante la visita de inspecci6n, DERIVADA DE AUTODENUNCIA POR PARTE DEL INSPECCIONADO, se circunstanció lo siguiente " ...

Durante el recorrido por el predio ubicado en las Coordenadas UTM de referencia 0629769X 2562503Y, San José de Cabo, municipio de Los Cabos, Baja California Sur; a decir del inspeccionado el proyecto consiste en la construcción de un Helipuerto; el predio tiene una superficie aproximada de 7,600.00 metros cuadrados, donde se observa que se realizaron obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en una superficie aproximada de 7,600.00 metros cuadrados; donde se está llevando a cabo la construcción de un Helipuerto; observando construidas dos plataformas de concreto de aproximadamente 20.0 X 20.0 mts (400.0 m^2 cada una), a decir de! inspeccionado son para el aterrizaje de Helicópteros; un andador con piso de concreto de aproximadamente 296.4 m^2, en coordenadas UTM de referencia 629755X 2562474Y; así mismo se observa en construcción (obra negra) un almacén de block y cemento de aproximadamente 11.5 m y 10.0 m (115.0 m^2), en coordenadas UTM de referencia 629784X 2562453Y y un Hangar de block, concreto y techo de estructura de acero y lamina, para resguardo de aeronaves de aproximadamente 20.0 X 10.0 m (600.0 m^2); además se observa una cisterna de concreto de 2.8X2.8mts y una caseta para equipo extintor de incendios de 2.0X2.0mts.

AREA INSPECCIONADA		
VERT	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	629,724.00	2,562,536.00
2	629,728.00	2,562,415.00
3	629,790.00	2,562,423.00
4	629,787.00	2,562,454.00
5	629,805.00	2,562,459.00
6	629,805.00	2,562,475.00
7	629,786.00	2,562,474.00

8	629,782.00	2,562,545.00
SUPERFICIE = 7,600.00 m²		

No fue posible georreferenciar las superficies de las obras Plataforma 1, Plataforma 2 y Hangar. Ya que los cuadros de coordenadas UTM tanto en el Acta de Inspección como en el Oficio del Acuerdo de Resolución, los cuadros están rellenados con dos valores únicos de X y Y.

La figura 3 muestra una imagen de Google Earth de fecha febrero del 2025 en el que se ha sobrepuesto de forma georreferenciada la superficie inspeccionada por PROFEPA.



AREA INSPECCIONADA		
VERT	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	629,724.00	2,562,536.00
2	629,728.00	2,562,415.00
3	629,790.00	2,562,423.00
4	629,787.00	2,562,454.00
5	629,805.00	2,562,459.00
6	629,805.00	2,562,475.00
7	629,786.00	2,562,474.00
8	629,782.00	2,562,545.00
SUPERFICIE = 7,600.00 m²		

Figura 3.- Imagen de Google Earth mostrando en líneas color negro, el área inspeccionada por personal de PROFEPA.

En el ACUERDO DE RESOLUCION ADMINISTRATIVA NUMERO: PFPA/I0/3S.4/ 00I/2026 del Expediente Administrativo Número: PFPA/10.2/3s.4/0064-25 expedido se concluye que la parte inspeccionada no acredito contar con la correspondiente autorización emitida por la SEMARNAT por lo que en ese sentido y al subsistir los hechos u omisiones por los cuales el infractor fue emplazado a procedimiento administrativo, esta Autoridad resolutora procede imponer multa al C. LEONEL SEPULVEDA PEÑUELAS O REPRESENTANTE LEGAL O ENCARGADO DEL PREDIO UBICADO EN LAS COORDENADAS UTM DE REFERENCIA: 12 0629769X 2562503Y, SAN JOSE DEL CABO, MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR, por la cantidad de $35,073.00 (SON TREINTA Y CINCO MIL CON SETENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.) EQUIVALENTE A 310 (TRESCIENTOS DIEZ) veces la Unidad de Medida y Actualizaci6n, toda vez que de conformidad al artículo 171 fracci6n I de la Ley General de! Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente con una multa por el equivalente de 30 a 50,000 veces la Unidad de Medida y Actualización, al momento de imponer la sanción, así mismo, el valor diario vigente de la Unidad de Medida y Actualización es de $113.14 (CIENTO TRECE PESOS 14/100 MONEDA NACIONAL).

En este punto se desea resaltar que la superficie inspeccionada por personal de PROFEPA NO CUMPLE CON LAS CARACTERISTICAS DE TERRENO FORESTAL, ya que se tienen evidencias de que

esta superficie constituye una parcela agrícola desde al menos 1993 (ortofoto digital), pero seguramente esta zona esta desprovista de vegetación desde los primeros años de los 80 cuando el gobierno de México implemento los programas PROGAN y ALCAMPO con los cuales se realizaron desmontes en todo el país dando lugar a extensas superficies desprovistas de vegetación a las cuales se les denominó PRADERAS.

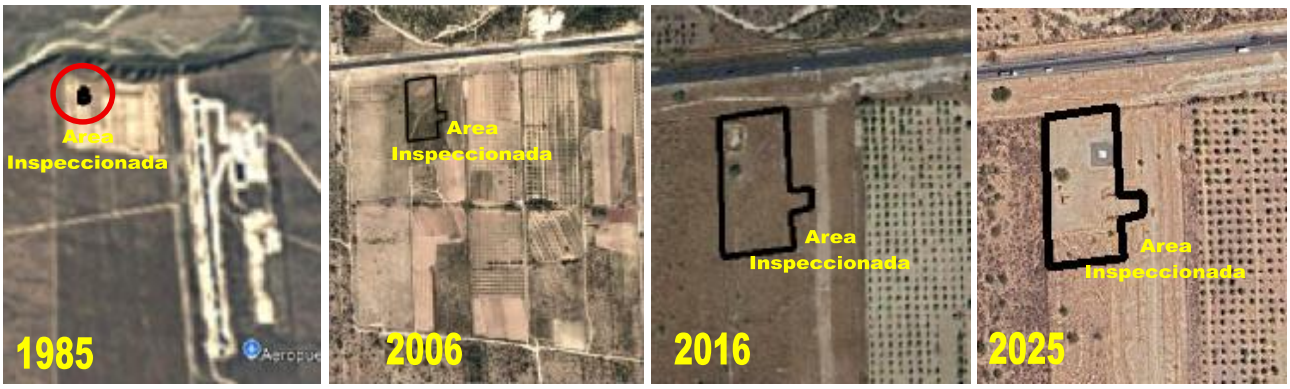


Figura 4.- Recorte de las imágenes de Google Earth de diferentes años evidenciado las condiciones de la superficie inspeccionada.



Figura 5.- Extracto de la ortofoto digital de INEGI, de fecha de toma Abril de 1993, en ella es posible observar que el sitio del proyecto se encuentra dentro de una parcela de cultivo.

El día 16 de enero del 2026, el C. LEONEL SEPULVEDA PEÑUELAS realizó el pago de la multa por la cantidad de $35,073.00 (SON TREINTA Y CINCO MIL CON SETENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.) EQUIVALENTE A 310 (TRESCIENTOS DIEZ) veces la Unidad de Medida y Actualización.

Se trata de una obra nueva, conformada por dos plataformas de aterrizaje y un hangar, además de

servicios complementarios de transporte terrestre desde el helipuerto.

El helipuerto contribuirá al desarrollo económico y turístico de la región, así como al fortalecimiento de la conectividad local y regional.

Es importante hacer saber que el proyecto cuenta actualmente con un permiso provisional emitido por la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) y se encuentra en proceso de obtener la autorización oficial definitiva.

No forma parte de ningún otro plan o proyecto; se trata de una infraestructura independiente.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El proyecto se localiza en la ciudad de San José del Cabo, Cabecera Municipal del Municipio de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur, México (Figura 6).



Figura 6.- Ubicación física del proyecto Helipuerto Las Praderas.

La promovente cuenta con la legal propiedad de Fracción 1 del Remanente de la Parcela 54 Z2 P1/8, en el Ejido San José Del Cabo, del Plano Oficial de San José Del Cabo, Baja California Sur, con Clave Catastral Número 4-04-001-1538 con una superficie de 4,733.00 m^2, cuyo cuadro de construcción es el siguiente:

FRACCION 1 DEL REMANENTE DE LA PARCELA 54 Z2 P1/8 CLAVE CATASTRAL 4-04-001-1538						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				7	629,782.8409	2,562,541.8123
7	17	S 02°31´48" E	98.94	17	629,787.2082	2,562,442.9701
17	16	S 83°17´06" W	48.11	16	629,739.4552	2,562,437.3444
16	15	N 02°23´26" W	98.85	15	629,735.3019	2,562,536.1079
15	7	N 83°09´27" E	47.88	7	629,782.8409	2,562,541.8123
SUPERFICIE= 4,733.00 m^2						

El complemento de la superficie lo tiene a partir de un Contrato Privado de Compraventa a Plazos mediante el cual el Señor Iván Monroy Salazar (Parte Vendedora) y Leonel Sepulveda Peñuelas y/o Cesionarios (Parte Compradora), celebrado bajo las declaraciones y clausulas establecidas en el mismo.

Los Lotes de Terreno considerados en el CONTRATO anterior, corresponden a los números 07 y 08 de la Manzana F, del Predio La Pradera, a un costado del aeropuerto internacional de Los Cabos, en San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, con una extensión superficial de 200 metros cuadrados cada uno.

Identificación de los niveles de riesgo en base a los Atlas de Riesgo Existentes.

El predio del proyecto se encuentra incluido en el Atlas Estatal de Riesgos, Baja California Sur en el cual fue posible observar que se encuentra fuera de todo riesgo de inundación (Figura 7).

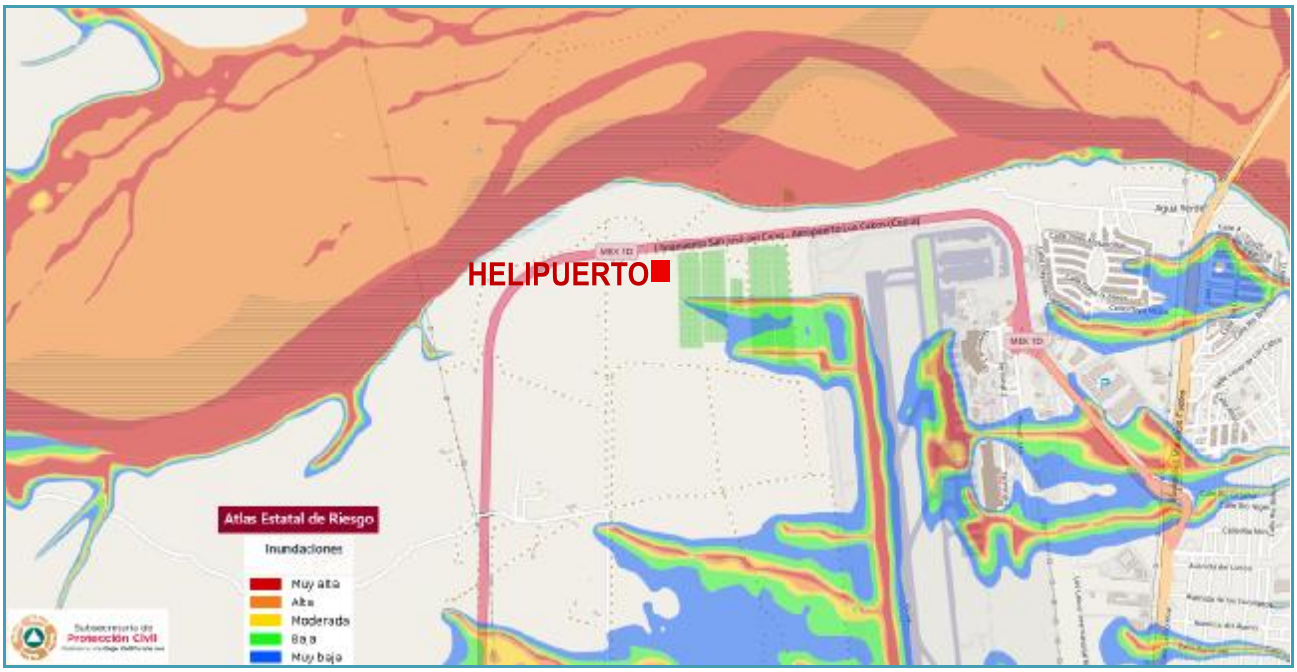


Figura 7.- De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos de Baja California Sur, el sitio del proyecto no se encuentra en áreas inundables.

Las inundaciones son uno de los fenómenos hidrometeorológicos mas comunes en Baja California Sur, las precipitaciones intensas y de corta duración asociadas comúnmente a eventos ciclónicos si bien no son frecuentes, si representan un alto riesgo para la infraestructura civil y urbana e incluso por los fuertes vientos que también suelen presentarse en este tipo de fenómenos.

Los escurrimientos superficiales a lo largo de los arroyos son precedidos de escurrimientos en las superficies de captación que dirigen los volúmenes de agua hacia los cauces de los arroyos.

En la figura 8 se muestra el nivel de inundabilidad para la zona donde se ubica el sitio del proyecto establecida por el Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático del Municipio de Los Cabos B.C.S., también se corrobora que el predio no tiene ningún tipo de riesgo por inundación.

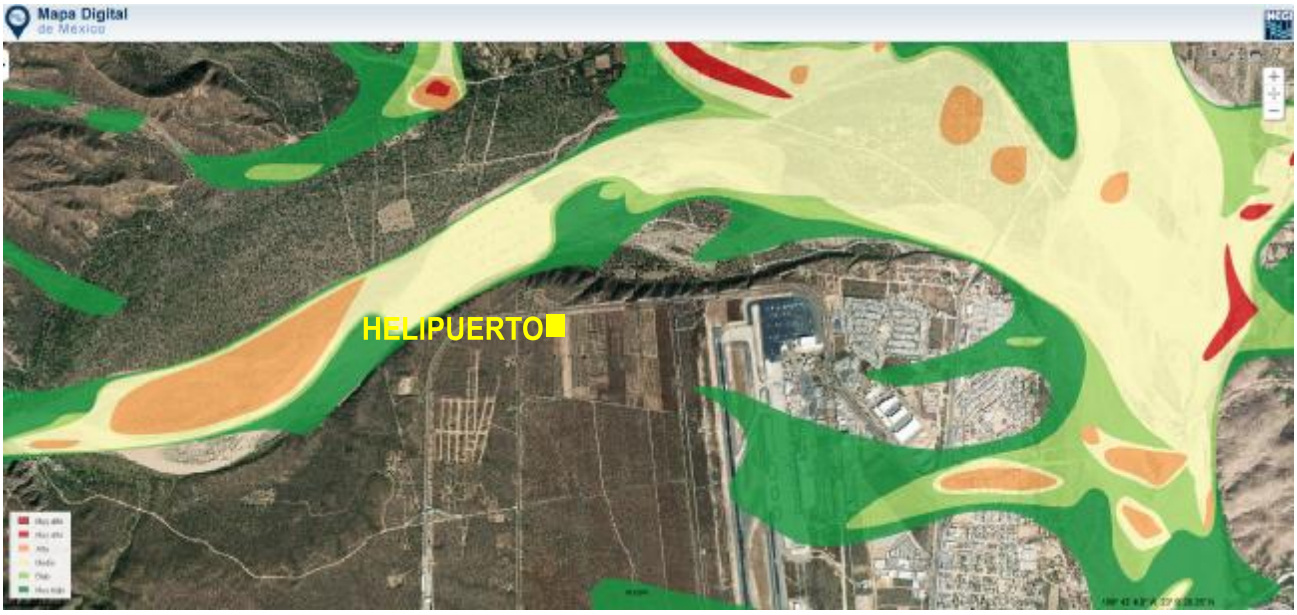


Figura 8.- Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático del Municipio de Los Cabos B.C.S.

El Atlas Nacional de Riesgos (Figura 9), analiza el índice de inundabilidad para diferentes Periodos de Retorno (2, 5, 10, 50 y 100 años), bajo este análisis, la mitad del Helipuerto tiene riesgo de inundación a partir de los periodos de retorno 10, 50 y 100 años.



Figura 9.- Extracto del Atlas Nacional de Riesgos ubicando al sitio del proyecto con afectación por inundaciones en los períodos de retorno, 10, 50 y 100 años.

Cobertura Vegetal forestal en el predio

El sitio del proyecto en su totalidad no cuenta con una cobertura vegetal forestal.

En el Archivo Histórico de imágenes de Google Earth es posible observar que desde el año de 1985 el sitio del proyecto ya se encontraba dentro de una parcela totalmente desmontada. En las ortofotos digitales de INEGI editadas en el año de 1993, se observa que el predio del proyecto forma parte de un área de cultivo de mayores dimensiones.

II.1.4.- Inversión requerida

La inversión total estimada por parte de la empresa promovente asciende a aproximadamente 8 millones de pesos mexicanos (MXN), proveniente de crédito en institución bancaria e inversión privada.

En este mismo sentido, se destinará entre el 5 y el 10 % del total a medidas de seguridad, mitigación y protección ambiental, conforme a la normatividad aplicable

II.1.5.- Naturaleza del proyecto

La actividad principal de este proyecto es constructiva, para lo cual no requiere del cambio de uso de suelo al no encontrarse en su interior vegetación con carácter forestal que permita establecer a un terreno forestal. Sin embargo, los Helipuertos son considerados vías generales de comunicación y su construcción, operación y mantenimiento, están considerados por la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental dentro de las obras y actividades que tendrán que ser evaluadas en sus impactos ambientales.

Esta actividad está enmarcada dentro de las actividades que requieren de su evaluación de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente (LEGEEPA) en su artículo 28, fracciones VII y IX y el Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la propia Ley (RELEGEEPA) en su artículo 5, Inciso O, Fracción I, Inciso Q.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente (LEGEEPA).

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la propia Ley (RELEGEEPA)

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales,

La inexistencia de una cubierta vegetal natural en la superficie a ocupar permite determinar de acuerdo a lo especificado en la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento que no se trata de un terreno forestal y que por lo tanto no será necesario la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo.

II.1.6.- Selección del sitio.

En este apartado se pretende destacar los rasgos más relevantes del lugar y su potencial para hacerlo compatible con el uso de suelo y actividades propuestas, de tal modo de desarrollar la interacción real con los rasgos naturales del sitio. Como resultado de estos criterios se da la armonía que hay entre el proyecto y la naturaleza.

Criterios de selección

El primer criterio que se consideró fue la propiedad del terreno ya que la parte promovente es la propietaria de dicho inmueble.

- **ü** Compatibilidad del proyecto con los programas de desarrollo existente y vigente.
- **ü** Su cercanía a la ciudad de San José del Cabo y Cabo san Lucas.
- **ü** Posibilidad de incrementar la actividad económica de esta región.
- **ü** Necesidad de diversificar las actividades turísticas.

Ambientales

No se tiene una cobertura vegetal que permita otorgar el carácter forestal al terreno donde se encuentra.

No se encontraron especies de flora y fauna enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010.

La realización del proyecto no influye en el comportamiento de los acuíferos de esta zona.

No hay escurrimientos superficiales que pudiesen ser afectados, la cuenca hidrológica donde se encuentra no tendrá efectos mayores en su funcionamiento.

Sociales

Las ciudades de San José del Cabo y Cabo San Lucas podrán tener un repunte en su actividad económica.

Se pretende resolver el problema de la movilidad terrestre al menos para los usuarios de estos medios.

La generación de empleos especializados si bien no será en gran cantidad, si exigirá un buen nivel de profesionalización.

Económicos

La generación de empleos y la ocupación de mano de obra de esta zona ayudaran a la economía familiar.

La adquisición de insumos para la construcción del helipuerto activará la economía local.

La ubicación del sitio del proyecto es muy importante ya que se encuentra dentro de grandes zonas de cultivo.

Es muy posible que la actividad turística tenga un pequeño incremento.

Técnicos

Las características del suelo de fundación donde se plantea la construcción son las adecuadas y esta no correrá ningún riesgo.

La pendiente del terreno es adecuada para la construcción civil proyectada.

La velocidad y dirección preferencial de vientos en esta zona es la adecuada.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio del proyecto se ubica al norte de la ciudad de San José del Cabo, capital política del municipio de Los Cabos y a un costado del Aeropuerto Internacional de Los Cabos, una zona en franco crecimiento y urbanización.

Descripción de los servicios requeridos

Energía eléctrica: se contratará a la Comisión Federal de Electricidad para la provisión de la energía eléctrica necesaria.

Agua potable: la totalidad de agua potable será proveída por la empresa promovente a partir de una empresa purificadora de agua. Se utilizarán para su disposición y traslado, garrafones de 19 litros.

Agua de servicios: se buscará la contratación del servicio con el operador municipal de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Los Cabos.

Telefonía analógica: la empresa de Teléfonos de México será quien provea el servicio.

Telefonía celular: será libre la provisión de este servicio, cualquier empresa con presencia en Los Cabos puede prestar sus servicios.

Recolección de Residuos Sólidos: Esta actividad pretende la empresa promovente llevarla a cabo con infraestructura propia.

II.2 Características particulares del proyecto

El helipuerto se encuentra en etapa final de construcción, con un avance prácticamente total.

Incluye dos plataformas de aterrizaje, un hangar, una calle de rodaje terrestre, un taller aeronáutico, oficina administrativa y baños para el público.

Solo resta la finalización del segundo piso de la oficina, sin que ello afecte las operaciones generales. El diseño considera eficiencia energética, drenaje pluvial y materiales de alta durabilidad, alineado a medidas de adaptación ante condiciones climáticas extremas.




Fotografías de las Plataformas de aterrizaje 1 y 2 del Helipuerto Las Praderas en San José del Cabo.





Fotografías del hangar en construcción, infraestructura que forma parte del Helipuerto Las Praderas.

II.2.1 Programa de trabajo

Considerando que antes de la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, la construcción del Helipuerto y sus diferentes instalaciones ya se encontraba en una fase avanzada y que no fue necesario la remoción de vegetación forestal ya que la superficie a ocupar formaba parte de una parcela de cultivos, se presenta a continuación un programa general de trabajo.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO						
ETAPA	CONCEPTO	2025	2026-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2056
1	Regularización PROFEPA					
2	Autorizaciones y permisos					
3	Diseños e Ingeniería					
4	Infraestructura asociada					
5	Operación y Mantenimiento					
6	Abandono del sitio			Se plantea una posibilidad a partir del 2030		

II.2.2 Representación gráfica regional

Las dimensiones del proyecto en general y las de las instalaciones a construir son relativamente de bajas magnitudes, al ubicarlo y compáralo con otras actuaciones antropogénicas existentes permite sugerir desde el inicio, que los impactos ambientales no serán significativos. En la figura 10 es posible observar la ubicación del sitio del proyecto, al situarlo en un contexto regional es posible llegar a la conclusión de bajos impactos ambientales.



Figura 10.- Se muestra la representación gráfica regional del sitio del proyecto (polígono rojo) y el camino de accesos al Helipuerto (en amarillo) y existente.

II.2.3 Representación gráfica local

Las instalaciones de un helipuerto se dividen en áreas técnicas de maniobra, sistemas de seguridad y ayudas visuales, diseñadas para permitir operaciones seguras de aterrizaje y despegue de acuerdo con normativas internacionales como el Anexo 14 Vol. II de la OACI.



Figura 11.- ubicación de las diferentes instalaciones que constituyen al Helipuerto Las Praderas en San José del Cabo.

Áreas Operativas Principales

- TLOF (Área de Toma de Contacto y Elevación Inicial): Es la zona reforzada donde el helicóptero aterriza o se eleva. Debe ser capaz de soportar la carga dinámica de la aeronave de diseño. Soon las plataformas 1 y 2.
- FATO (Área de Aproximación Final y de Despegue): Área definida que rodea la TLOF donde se completa la aproximación al vuelo estacionario. Sus dimensiones suelen ser al menos 1.5 veces la longitud total del helicóptero más grande que operará en el sitio.
- Área de Seguridad: Un perímetro libre de obstáculos alrededor de la FATO destinado a reducir riesgos si un helicóptero se desvía accidentalmente.

Equipamiento e Infraestructura

Ayudas Visuales y Señalización:

- Indicador de dirección del viento: Un cono de viento iluminado para operaciones nocturnas.
- Marcas de identificación: Incluyen la "H" característica y marcas de masa máxima permitida.

- Iluminación: Luces de borde de FATO (verdes), de TLOF y, en algunos casos, un faro de helipuerto para localización a distancia.

Sistemas de Extinción de Incendios: Equipos específicos para el control de incendios en el "área crítica" en menos de un minuto.

Drenaje y Superficie: Las superficies deben ser antideslizantes y contar con sistemas de drenaje para evitar la acumulación de agua o combustibles.

Instalaciones Complementarias

- Calles de rodaje: En helipuertos grandes, conectan las áreas de aterrizaje con los puestos de estacionamiento.
- Superficies Limitadoras de Obstáculos: Espacios aéreos imaginarios (ascenso en despegue y aproximación) que deben mantenerse despejados de edificios o cables.

II.2.4. Dimensiones del proyecto.

La superficie total del polígono correspondiente a la Subdivisión III es de 11,506.00 m^2 (01-15-06.000 Has), de los cuales se utilizarán para la infraestructura del proyecto del Helipuerto 2,006.00 m^2, con la dosificación de superficies siguiente:

CONCEPTO	CONSTRUCCION (m^2)	OBSERVACIONES
NO CONSTRUCCIÓN	9,500.00	Conservación.
CONSTRUCCIÓN	2,006.00	Las pistas de aterrizaje son totalmente impermeabilizadas, el suelo de fundación consistirá de tierra compactada y encima de esto una losa de concreto armado de 30 cm. El hangar tendrá un solo nivel.
Plataforma de aterrizaje y despegue 1	400.00	
Plataforma de aterrizaje y despegue 2	400.00	
Hangar Almacenamiento.	600.00	
Andador de rodaje terrestre.	300.00	
Taller aeronáutico.	115.00	
Oficina administrativa	100.00	
Baños públicos	91.00	
Total superficie	11,506.00	

Tabla 2.- Distribución de las superficies a ocupar por el Helipuerto Las Praderas, en San José del Cabo.

En la actualidad y desde el año 2015, esta publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-014/2-SCT3-2014, Que establece los lineamientos técnicos de infraestructura para los helipuertos.

Aun cuando se tiene el carácter de Proyecto de Norma, es importante tomar en consideración lo ahí señalado, es de orden público y tiene por objeto regular y normar las características físicas, instalaciones, equipos y recursos que integran la infraestructura de los helipuertos, los cuales se consideran capacidades técnicas para obtener la aprobación en el proceso de otorgamiento del permiso de operación.

Se mencionan a continuación mediante ejemplos esquemáticos (sin escala), las características físicas establecidas.

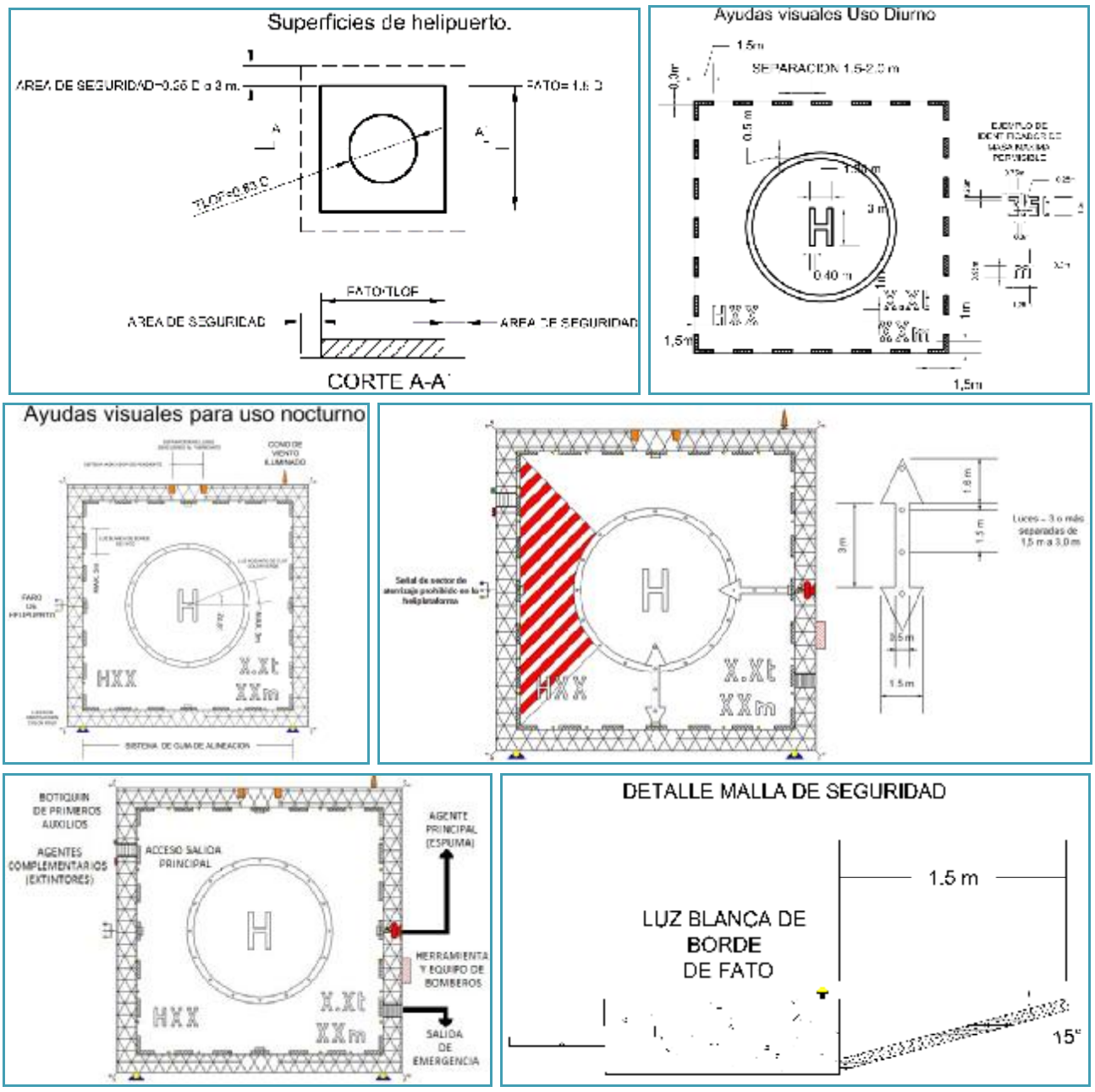


Figura 11.- Características de la señalética utilizada en los Helipuertos en cumplimiento a PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-014/2-SCT3-2014.

Las características constructivas de las plataformas para el aterrizaje y despegue de los helicópteros se muestran a continuación.

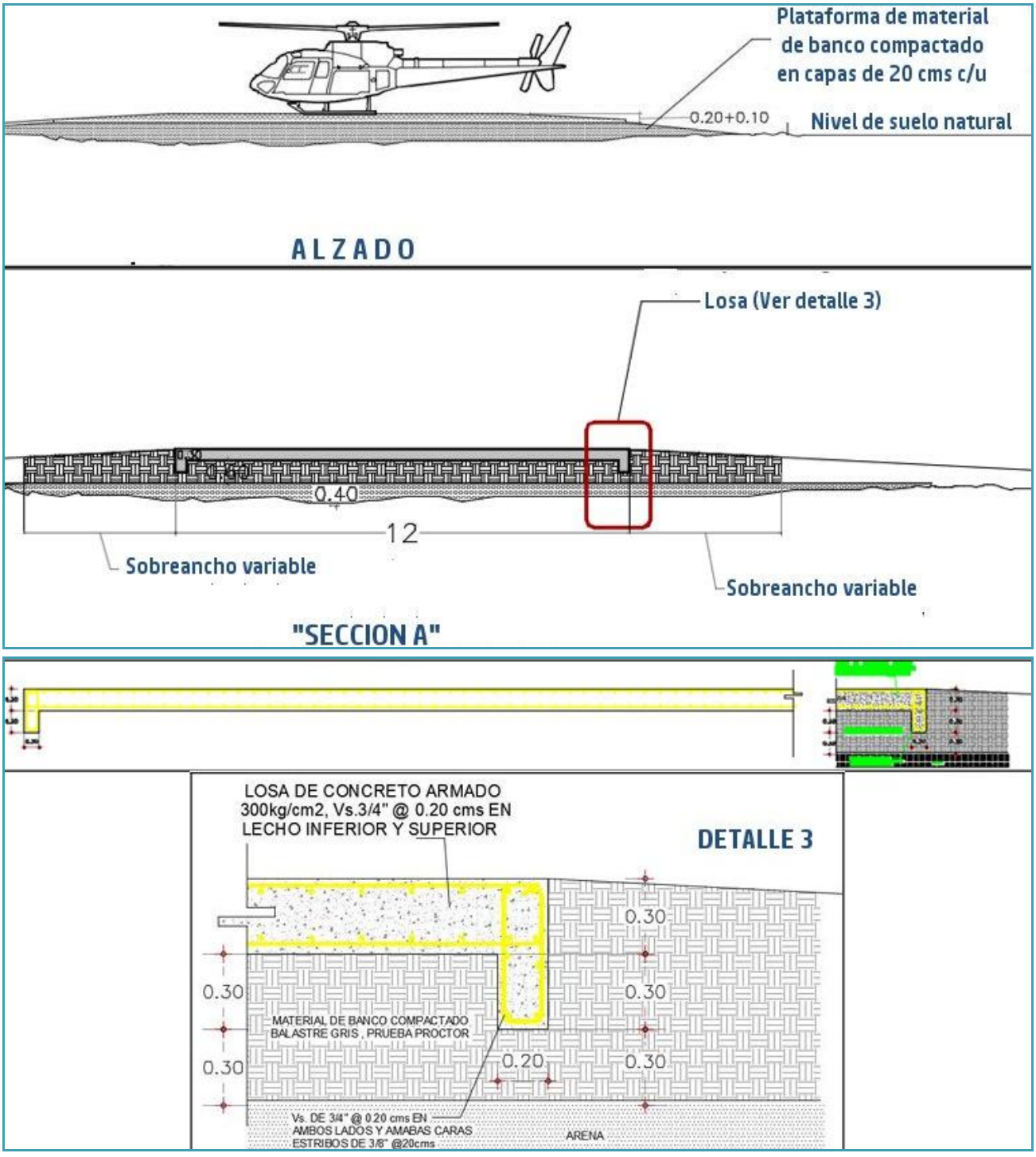


Figura 2.- Dimensiones de las plataformas de aterrizaje y despegue del helicóptero.

Algunos conceptos importantes en el diseño de un Helipuerto y guiarse por las directrices que el Anexo 14 Volumen II y el Doc. 9261-ANl903 Manual de Helipuertos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), las circulares Obligatorias de la Dirección General de Aviación Civil DGAC de tu país y/o de la Administración Federal de Aviación (en inglés, Federal Aviation Administration,

FAA) para cumplir desde el principio con los estándares internacionales, y mantener altos estándares de Seguridad para las personas y las aeronaves, se presentan a continuación.

Estudio de la Aeronave Critica.

El Aeronave critica es la aeronave más grande que se pretende utilizar para dar servicio en dicho helipuerto o aeródromo.

Antes de comenzar el diseño de cualquier aeródromo y/o Helipuerto, es indispensable conocer las características con las que cuenta el Aeronave Critica. Evaluar sus medidas y performance será vital para el diseño del aeródromo.

Estudio de Vientos para Helipuertos

Uno de los estudios necesarios para efectuar el diseño de un helipuerto es el de Vientos. El cual nos apoya a indicar la dirección que tendrá el Diseño del Helipuerto para mantener segura la aeronave y evitar en lo posible cualquier viento cruzado que pudiese afectar el aterrizaje o de despegue de la aeronave.

Estudio de Colindancias para Helipuertos

Otro de los puntos a tomar en cuenta al diseñar un helipuerto, son las colindancias o zona donde se establecerá el mismo. Por ello es importante tomar en cuenta los edificios, arboles, postes eléctricos o de cualquier otro tipo de instalación, espectaculares y/o cualquier otro objeto que pudiese significar un riesgo para la aeronave y sus tripulantes al despegue o aterrizaje.

Este estudio es simplemente para tomar en cuenta los puntos altos y enmarcarlos o señalarlos en un mapa con sus respectivas alturas.

Estudio de Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO's) para Helipuertos

Una vez establecidas las colindancias con el punto o zona donde se pretende diseñar el Helipuerto. Es imperativo efectuar estudio en el cual se trazarán superficies aeronáuticas donde ningún objeto superará las alturas establecidas de las superficies trazadas.

Este estudio revelará y atenderá las necesidades de espacio aéreo que requiere la aeronave critica para realizar aterrizajes y despegues en caso de emergencia sin causar daños a las colindancias, objetos cercanos o así misma.

Estudio de Obstáculos en el Área de diseño de Helipuertos

Para el caso de que dentro del diseño ya se encuentren obstáculos, es necesario realizar un Estudio de Obstáculos, donde se verificarán las alturas de dichos objetos y las diferentes posibilidades para retirarlos, cortarlos o modificar el diseño aeronáutico. Es necesario monitorear nuevas edificaciones o estructuras que pudiesen afectar las operaciones y realizar un estudio preciso antes de construirlas para salva guardar la seguridad de las personas y las aeronaves.

Existen diversos estudios para efectuar el diseño de un helipuerto. Siempre es indispensable acercarse a un ingeniero en aeronáutica con experiencia para realizar las acciones correspondientes y asegurar que las personas realizarán un vuelo seguro desde el diseño del proyecto.

Otras Definiciones Aeronáuticas

En ocasiones escuchar y hablar con tecnicismos aeronáuticos, es importante. Aquí te dejamos las definiciones más comunes y necesarias para comenzar a involucrarte en el ámbito aeronáutico con relación al diseño de helipuertos.

FATO

Según la OACI en el Anexo 14 Vol. II de Helipuertos, menciona que la FATO son las siglas en inglés de final approach and takeoff que quieren decir en español "Área de aproximación final y de despegue ". Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.

TLOF

Son las siglas en inglés de: Touchdown and lift-off área.

Que en español quiere decir; Área de toma de contacto y de elevación inicial. Es el Área que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros. La elevación de la TLOF debe informarse a la DGAC del país y a los servicios de información aeronáutica.

La TLOF puede ser de cualquier forma, pero sus dimensiones deberán ser por lo menos del mismo diámetro que la Máxima dimensión total del helicóptero cuando los rotores están girando, o el 83% del Diámetro cuando la aeronave critica tenga una Masa máxima de despegue (MTOM) igual o menor que 3,175Kg.

El diseño siempre deberá ser tomando en cuenta la aeronave más grande (Aeronave Crítica) para la cual se pretende realizar la heliplataforma.

Aérea de Seguridad Operacional de los Helipuertos.

La "Safety Area" o Área de seguridad operacional. Es el Área definida de un helipuerto en torno a la FATO, que está despejada de obstáculos, salvo los que sean necesarios para la navegación aérea y destinada a reducir el riesgo de daños de los helicópteros que accidentalmente se desvíen de la FATO.

Caracterización de las obras y actividades del Helipuerto.

1. Tipo y características de la infraestructura aeroportuaria: Helipuerto de uso privado con acceso público controlado.

2. Capacidad proyectada: Dos posiciones simultáneas.

3. Tránsito estimado: Entre 2 y 6 operaciones por semana, con posibilidad de incremento durante temporadas altas.

4. Descripción de la infraestructura aeroportuaria: Dos planchas de aterrizaje y un hangar principal.

5. Otras obras requeridas: el acceso se esta construyendo y conectando con las vialidades municipales. Los estacionamientos no se han definido.

Otros servicios auxiliares para la operación.

6. Distribución de la infraestructura: La emisión de contaminantes por helicópteros es significativa en comparación con otros medios de transporte, destacando tanto por sus emisiones gaseosas de efecto invernadero como por la contaminación acústica y local en áreas urbanas.

Principales Contaminantes y Emisiones

Dióxido de Carbono (CO_2): Los helicópteros son intensivos en carbono. Un solo helicóptero puede emitir aproximadamente entre 430 kg y 500 kg de (CO_2) en una sola hora de vuelo.

Gases tóxicos y partículas: Los motores emiten óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2), hidrocarburos y monóxido de carbono.

Plomo: Algunos helicópteros, especialmente los de motor de pistón, aún utilizan combustible con plomo, lo que representa una fuente importante de emisiones de plomo al aire.

Contaminación Acústica: El ruido generado por los helicópteros es un impacto ambiental mayor, afectando la salud humana y la vida silvestre, a menudo descrito como "segundo humo" por la molestia que causa en áreas urbanas.

7. Tipo y características de las aeronaves: Helicópteros principalmente monomotor

8. Tránsito estimado: Entre 2 y 6 operaciones por semana, con posibilidad de incremento durante temporadas altas.

Accesos: En proceso de construcción la vialidad de acceso principal, con conexión a las rutas locales existentes.

II.2.5 Características del área del proyecto.

La superficie a ocupar por el proyecto de Helipuerto no se localiza de ninguna zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie. Se tiene conocimiento que, desde hace más de 40 años, esta superficie y sus alrededores fueron desmontadas.

El proyecto no pretende, ni directa o indirectamente, la generación de energías limpias (cogeneración, fuentes renovables).

II.2.6 Programación

Es importante señalar y recordar, que la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental es con el fin de regularizar la situación respecto a los permisos y autorizaciones ambientales que se establecen en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. El proyecto fue suspendido por la PROFEPA al no contar con las autorizaciones correspondientes, de tal forma, que la empresa promovente pretende regularizarse.

La construcción del proyecto fue suspendida en su última etapa, ya que se considera que el proyecto tiene un 90% de avance.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del Sitio	Delimitación predio	■											
	Limpieza		■										
Construcción	Nivelación		■										
	Compactación		■	■									
	Plantea físico			■									
	Zanjeado			■	■								
	Edificación				■	■							
	Pavimentación					■	■						
	Detalles					■	■	■					
Operación y mantenimiento	Pruebas							■					
	Colocación señalética							■					
	Verificación de rutas							■	■				
	Vuelos y servicios							■	■	■	■	■	■
Abandono del sitio	Desarmado de infraestructura	El abandono del sitio se contempla solo en caso de una negativa del mercado potencial de Los Cabos y el extranjero.											
	Demolición de plataformas												
	Retiro de residuos												

II.2.7.- ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

La realización del presente estudio ambiental requiere de manera imprescindible de una secuenciación de etapas que tengan como principal objetivo obtener la mejor información técnica, científica y ambiental que permita a su vez, aportar los elementos necesarios para la evaluación de los impactos ambientales a generarse.

La recopilación de la información existente acerca del lugar donde se realizará el proyecto es la primera etapa, esto permite al autor trazar una línea base ambiental muy importante para su posterior análisis. Asimismo, contar con esta información, permite la planificación de las actividades posteriores. Los estudios de campo, tanto por el autor de la Manifestación de Impacto Ambiental como por la parte promovente no deberán de ocasionar impactos ambientales hasta que la autorización del proyecto haya sido otorgada.

TIPO	ACTIVIDAD	OBJETIVO
GABINETE	Cartas topográficas, geológicas, edafológicas, climáticas y de asentamientos humanos del INEGI y de otros a los que se tenga a mano.	Elaborar los mapas temáticos para la zona del proyecto.
	Ubicación física de instalación eléctrica en operación.	Es importante conocer dicha ubicación, ya que será determinante para saber y calcular la posición definitiva de la línea eléctrica para la planta.
	Carreteras, terracerías y otros tipos de vías de comunicación.	Conocer las vías de comunicación y acceso hasta el sitio del proyecto.
	Desarrollos cerca del proyecto de tipo industrial, habitacional y turístico.	Determinar la posible influencia del proyecto sobre cada uno de ellos.

	Información bibliográfica general concerniente a: Usos de suelo y vegetación, Áreas naturales protegidas, Zonas de contaminación industrial o agrícola, Zonas propensas a inundación, Vientos dominantes y algunos otros datos meteorológicos.	Esta información es vital para el proyecto ya que nos permite evaluar la viabilidad del mismo.
CAMPO	En campo se verificaron y actualizaron los planos del sitio.	Registrando en ellos todas las nuevas obras de infraestructura y asentamientos humanos, industriales y turísticos.
	Se realizó un reconocimiento terrestre, en forma detallada.	Para tomar en cuenta todas las opciones de otros sitios adecuados a considerar y las que se tomaron como factibles durante esta fase del proyecto.
	Reconocimiento en fotografías aéreas, imágenes de satélite y ortofotos	Como confirmación de la opción ya determinada después del recorrido terrestre.
	Recopilación de opiniones relativas al área de operación y construcción, así como de los organismos federales, estatales y municipales.	Solo en caso de que la zona tenga algún problema, pero cotejado esto, solo se concluye que esta todo en orden social y legalmente.
	Evaluación preliminar del área, en donde se consideraron principalmente los aspectos técnicos-geológicos y ecológicos (flora y fauna) analizados en campo.	Para la recopilación de toda la información que se integra en esta manifestación.

Tabla 9.- Estudios de gabinete y campo para el área del proyecto.

II.2.8. PREPARACIÓN DEL SITIO

La realización del Proyecto Helipuerto Las Praderas, al igual que cualquier proyecto requiere de una serie de actividades tendientes a la preparación del sitio. El origen geológico-fluvial del sitio donde se encuentra el proyecto es de gran importancia para la flora y fauna existentes. En este mismo sentido, su lejanía y aislamiento respecto a las zonas semi urbanizadas de la ciudad de San José del Cabo han permitido su conservación y buen desarrollo.

Las actividades del proyecto para la preparación del sitio serán:

Delimitación del predio

Aun cuando el predio no contaba con vegetación forestal ya que fue utilizado durante varias décadas como parcela de cultivo, es necesario delimitar el predio a ocupar por el proyecto con el objeto de evitar afectar predios adyacentes. Esta delimitación se hizo con líneas de yeso, las cuales fueron trazados por el topógrafo.

Limpieza

Se realizará al interior y exterior del predio a ocupar por el proyecto a desarrollar, estas actividades consisten del retiro de los arbustos, herbáceas y basura existente.

II.2.9. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

En la mayoría de los proyectos la etapa constructiva constituye la de mayor impacto ambiental, las actividades que se requieren y el inicio de la implantación de un nuevo elemento en el medio son los principales aspectos de los cuales se desprenden diferentes impactos ambientales, algunos serán de temporalidad reducida mientras que otros pasarán a ser permanentes.

Concluidas las actividades de preparación del sitio, se iniciará con la instalación del cercado perimetral, el cual se basará en el hincado de los postes que darán soporte a la malla ciclónica que será instalada.

Se continuará con la construcción y apertura de accesos al interior del proyecto (andadores y/o vialidades). El material a utilizar será el mismo suelo compactado del terreno.

La pista de aterrizaje se construirá sobre el piso natural, se realizarán algunas pruebas de mecánica de suelos para determinar si cuenta con las características físicas necesarias para su aprovechamiento, instalación y construcción de la pista de aterrizaje y despegue.

Durante todas las fases que constituyen a la etapa constructiva se presentan una gran cantidad de residuos de diferentes materiales, la empresa promovente ha decidido poner una especial atención en la elección de todos los materiales involucrados en la realización del presente proyecto.

Construcción de las plataformas de aterrizaje-despegue

Antes de que se excave sección alguna, el contratista deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría ambiental, las previsiones del caso.

En todas las zonas donde se realizaron limpieza y retiro arbustivo, se llegará hasta la cota de la subrasante y se procederá a escarificar el suelo hasta una profundidad no menor a 20 cm con tractor, posteriormente para su nivelación dándole las pendientes necesarias según el plan altimétrico y finalmente compactar con pata de cabra autopropulsado de 12 tn, con potencia de compactación de 30 tn.

Caracterizar el tipo de suelo existente será una de las primeras y principales actividades a realizar. La buena cimentación de una plataforma necesita la menor cantidad de finos posible, sobre todo de arcillas, estos materiales en contacto con el agua causan un gran daño a la superficie, es necesario saber si la cantidad de finos que contienen los materiales existentes en la estructura del pavimento es la adecuada.

Estabilidad del suelo en temporada de mal tiempo: La idoneidad de la tierra para que crezca la hierba, a menudo, está relacionada con la idoneidad del suelo para hacer una plataforma de aterrizaje y despegue. Si la tierra tiene demasiada arcilla, cuando llueva –por ejemplo-, el terreno será un desastre.

Relleno de áreas desniveladas: la superficie de la pista debe de estar completamente nivelada, la llanura aluvial donde se localiza el sitio del proyecto, así como la remoción de la cobertura vegetal darán lugar a la formación de desniveles, estos tendrán que ser eliminados.

Uso de materiales sedimentarios alóctonos: Para las construcciones a base de tierra se pueden establecer distintas propiedades tanto físicas como químicas de los materiales usados; como la estructura, porosidad, densidad, textura y color, así como la resistencia a la compresión. El uso de tierra roja para compactar es el método más común para lograr que la pista de aterrizaje-despegue cuente con la suficiente estabilidad, la fricción interna y la cohesión, sin embargo, la mezcla y/o aporte de este material requiere de un proceso de compactación.

Compactación: Consiste en la ejecución de las obras necesarias para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado, e incluye las operaciones del manipuleo, del equipo necesario y los riegos con agua que sean necesarios para lograr el fin propuesto. Una vez escarificada la subrazante, se procederá a compactar el material suelto resultante. Con tal fin se eliminarán previamente los fragmentos rocosos de tamaño mayor de 5 cm si las hubiere y se agregará agua hasta obtener una compactación satisfactoria. El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder ser compactado satisfactoriamente, deberá ser totalmente excavado y reemplazado por el suelo apto, extraído de los sitios que indique la fiscalización. El suelo, previamente escarificado, deberá ser compactado hasta obtener el porcentaje de densidad en los 20 cm superiores.

Construcción de la Infraestructura Civil de apoyo para las actividades del Helipuerto.

Acometidas eléctricas: Consiste en el abastecimiento hasta el primer punto de sujeción de los conductores (acometida aérea) o el límite de la propiedad servida (acometida subterránea), en donde se conecta el servicio a la instalación del usuario.

El equipo del servicio es el conjunto de aparatos (propiedad de CFE), necesarios para el adecuado suministro del servicio, tales como equipo de medición, transformadores de instrumentos y gabinetes que los contienen y cuchillas auxiliares, que se encuentran instalados en el extremo de la acometida más próxima al servicio.

Excavaciones para edificaciones: Se realizarán las operaciones necesarias para la remoción y extracción de materiales, ejecutadas a cielo abierto para desplantar o alojar cimentaciones, muros o pequeñas estructuras.

Plantillas: Se formará una capa con materiales tales como concreto, grava cementada, padecería de tabique, material producto de demoliciones, o productos similares, compactada de acuerdo a lo señalado en el proyecto construida sobre el terreno natural, para desplante de cimentaciones, estructuras, apoyo de ductos; la cual debe presentar una superficie uniforme y adecuada para el trazo de ejes y demás líneas auxiliares necesarias.

Cimbra. - Es el conjunto de obra falsa y molde, cuyo objetivo es soportar y moldear el concreto fresco para que este su forma preestablecida. Se utilizará madera para su construcción preferentemente ya utilizada de acuerdo a los contratos con la empresa del constructor.

Concreto hidráulico para construcción: Son las mezclas de cemento Portland, agregados pétreos seleccionados, aguas y sustancias adicionales en su caso, en dosificación adecuada que al fraguar adquieren las características de resistencia previamente fijadas.

Muros: Elementos verticales construidos con elementos regulares o de concreto que se forma con la finalidad de recibir y trasmitir tanto cargas verticales como horizontales y/o separar espacios horizontales.

Emplastados: Aplicaciones de mezcla sobre diversas superficies con el objeto de recubrir, revocar y/o plomear el elemento sobre el que se aplican, o de servir de base para los aplanados, empastados, o cualquier acabado final.

Aplanado: Aplicación de mezcla, con acabado a plana, sobre las superficies de repellado para afinarlas y protegerlas de la acción del intemperismo, o como base parafines decorativos.

Aplanados de yeso. - Recubrimientos de pasta de este material que se aplican sobre superficies de muros, techos o sobre elementos de bastidor.

Impermeabilización de azoteas y desplante de muros. - Aplicación y/o colocación de materiales impermeabilizantes, para evitar la absorción o filtración del agua en muros y azoteas.

Aplicación de pinturas, lacas y barnices: Aplicaciones de una película de productos líquidos resinosos sobre superficies, confines decorativos y/o protección contra el uso, intemperismo y otros agentes exteriores que pueden perjudicar a dichas superficies.

Maquinaria a utilizar durante la construcción del Helipuerto

La maquinaria de obra son todas las máquinas empleadas para actividades del sector de la construcción, que van desde la excavación de capas de suelo hasta el transporte, carga y descarga de materiales y residuos. El uso de estas máquinas depende, generalmente, de las características de la obra de ingeniería a realizarse, teniendo en cuenta el terreno a manipular, las características de la edificación a construir, el peso de los materiales, etc.

Maquinaria pesada: vehículos de grandes proporciones y peso. Es necesario que el operador que la utilice tenga una acreditación especial para el uso específico de este tipo de máquina. Está destinada a grandes movimientos de tierras, ya sea de espacios abiertos o túneles; también suele utilizarse para excavaciones profundas e instalación de cimentaciones, dragados o perforaciones.

Maquinaria semipesada: se trata de los vehículos de medianas proporciones respecto a la categoría anterior. Algunas máquinas coinciden con la maquinaria pesada en nombre y función, solo que están adaptadas a una escala menor.

Acarreo de materiales: en su mayoría son camiones para cargas pesadas, con capacidad de acarrear toneladas de materiales. El camión volquete, los contenedores y hormigoneras son algunos ejemplos.

Excavación: utilizada para hacer zanjas, ampliaciones de terrenos, canales, túneles etc. Las excavadoras, minicargadoras, retroexcavadoras, zanjadoras o dragalinas son algunos ejemplos.

Preparación del terreno: como las aplanadoras o las motoniveladoras.

Corte y Excavación (Zanjeado)

Concluidas las actividades de desmonte y despalme se continuará con las actividades de excavación y corte, con las que se pretende acondicionar el terreno para la construcción de las cimentaciones y nivelaciones para las diferentes estructuras civiles a construir.

Es posible que sea necesario la excavación en la superficie a ocupar por la plataforma de aterrizaje y despegue ya que los materiales sedimentarios que se tienen pudieran no ser los más adecuados para este fin, de tal manera que, en base a los estudios de mecánica de suelo, se determinará la incorporación o no de materiales sedimentarios alóctonos que le permitan contar con las características adecuadas.

Trazo y Nivelación

Comprende la localización de ejes, bancos de nivel; cotas y las referencias necesarias para el desplante de estructuras, ubicación de espacios abiertos, vialidades, líneas de conducción y demás relativos en sus etapas preliminar y definitiva; así como el levantamiento de poligonales y determinación de niveles.

Es importante que la nivelación considere la pendiente para la pista y la pendiente para evitar encharcamientos en la misma, en caso de presentarse lluvias en esta zona.

Edificación

Todas las construcciones y obras tienen una estructura o esqueleto. En los puentes resulta fácil identificar los pilares, o en los edificios ver el armazón de hormigón pretensado.

Quizá una de las fases más importantes a la hora de asegurar la durabilidad de la obra es el aislamiento frente a los elementos y la impermeabilización, que determinará la resiliencia futura de la estructura. El comportamiento del agua durante años es un factor que hay que tener muy presente en toda obra civil.

Pavimentación

Implica la creación de una superficie duradera y estable para vías, dividida en etapas clave: preparación del terreno (desbroce, excavación, nivelación), colocación y compactación de subbase y base, aplicación de riegos de liga/impregnación, y finalmente la colocación de la carpeta asfáltica o concreto.

Detalles

Las instalaciones son todos aquellos elementos auxiliares que no forman parte de la estructura pero que se necesitarán durante la vida útil de la infraestructura. Canaletas para agua o desagüe, conductos de ventilación, tubos para la fibra óptica o red de iluminación, entre otros.

Los últimos ítems constructivos tienen un importante peso visual, pero también resultan funcionales. Cristalería, cerrajería o carpintería entran dentro de la fase de acabados. Es el final de la obra de construcción propiamente dicha, aunque para su cierre serán necesarias varias inspecciones de calidad.

II.2.10. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Las dimensiones del proyecto, las actividades a realizar y la aplicación de algunas medidas de mitigación hacen obligatorio la realización de algunas obras y actividades provisionales, es decir, temporales.

Caseta de entrada: con el fin de administrar la entrada y salida de personal se instalará una caseta provisional construida en base de madera, sus dimensiones no serán mayores a 4.0 X 4.0 metros.

Almacén de materiales: aun cuando los materiales a utilizar estarán siendo proveídos de forma paulatina y conforme sean necesarios, se planea construir un almacén provisional de materiales.

Sanitarios portátiles: se arrendarán sanitarios portátiles en relación de 1 por cada 10 trabajadores en las diferentes obras y actividades.

Tinacos: se almacenará agua para las diferentes actividades a realizar en un tinaco de 5 mil litros, el cual será rellenado mediante la contratación de permisionarios de pipas de agua.

II.2.11. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los Helipuertos como muchas otras instalaciones necesitan proporcionar mantenimiento a las instalaciones y los activos, que garantice su utilidad y seguridad operacional para la continuidad del negocio y los servicios. No importa el tamaño del helipuerto, las plataformas de aterrizaje son infraestructuras clave que requieren que se mantengan sus superficies en condiciones óptimas con el fin de mantener las operaciones de aeronaves continuas y seguras durante el aterrizaje y despegue. Los helipuertos podrán establecer organizaciones grandes o pequeñas de mantenimiento para hacer frente a esta responsabilidad operativa.

Las actividades mantenimiento deberán estar dirigidas principalmente a los siguientes aspectos:

A). - Condición del pavimento en las plataformas. Es necesario se considere un programa de Gestión del Helipuerto con el fin de identificar los puntos óptimos de las rehabilitaciones haciendo uso de los datos obtenidos de los estudios de las condiciones del pavimento y la predicción de las condiciones futuras, que indica si la falla es una carga del entorno o está relacionada con el tráfico.

Condición de Fricción/Superficie de la plataforma: mantenimiento adecuado de la superficie de la pista asegurando una adecuada profundidad de textura, drenaje rápido de precipitaciones y corrientes de agua, así como tipos y niveles de fricción adecuados.

Construcción de fricción de superficie de la plataforma: El drenaje de la superficie de la pista es uno de los factores más importantes para optimizar el coeficiente de fricción entre los neumáticos de las aeronaves y el pavimento mojado.

Medición de fricción de superficie de la plataforma: Los intervalos de tiempo y la interpretación de las mediciones de frecuencia dependen de factores tales como: el tipo de aeronave y la frecuencia de uso, las condiciones climáticas, el tipo de pavimento, y los requisitos de servicio del pavimento y de mantenimiento.

B).- Marcas de la pista. Para mantener las marcas de pista en condiciones óptimas, los helipuertos necesitan evaluar las marcas para determinar si se necesita remarcado o sólo se requiere mantenimiento. Los criterios recomendados son:

- Colores pálidos o apariencia.
- La mala visibilidad durante la noche o retro - reflectividad.
- Marcas existentes desgastadas en 50 por ciento o más.
- Marcas existentes están cubiertas con contaminantes.
- Las marcas no están representando adecuadamente su significado (es decir, la información es incorrecta, debido a su deterioro).
- Decoloración por hongos.
- La formación de algas.
- Daños-UV (Ultra Violeta).
- Posiciones y dimensiones de las marcas existentes (tolerancias).

C). - Áreas no pavimentadas de la pista: Las franjas de pista están destinadas a ser libre objeto y resistente para que un avión que desborda o se desvía pueda tener espacio para detener sin golpear ningún obstáculo no frangible que puede dañar la aeronave.

D). - Áreas de seguridad en la plataforma: un área de seguridad debe extenderse más allá del extremo de una plataforma, cuando no sea posible cumplir con lo anterior, por el espacio y otras razones de desarrollo, las soluciones alternativas pueden incluir proporcionar una zona amortiguadora, u otras medidas de mitigación equivalentes.

E). - Pista - Calles de rodaje - Obstáculos de iluminación, señales y sistemas eléctricos: un programa de mantenimiento, y el personal, deberán prepararse de manera que sean capaz de soportar las inspecciones, reparaciones programadas y no programadas en el calendario.

II.2.12 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El abandono del sitio de un helipuerto puede referirse tanto al cierre definitivo de la infraestructura como al procedimiento de limpieza, desmantelamiento y mitigación ambiental tras la finalización de una etapa de construcción u operación. Este proceso está fuertemente regulado por normativas ambientales y de seguridad para evitar riesgos, residuos peligrosos o la ocupación no autorizada.

Limpieza: Implica garantizar la limpieza del sitio y la remoción de escombros de acuerdo con los lineamientos de impacto ambiental.

Desmantelamiento: Incluye el retiro de maquinaria, residuos vegetales del desmonte y despalme de la capa superior del suelo.

Seguridad: Deben manejarse riesgos como residuos químicos, equipos de navegación fuera de servicio y asegurar que el área no sea una trampa de peligros.

II.2.13. UTILIZACION DE EXLOSIVOS.

No se requiere

II.2.14. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

La realización de cualquier tipo de proyecto traerá consigo la generación de diferentes tipos de residuos, los cuales deberán de contar con el manejo adecuado.

ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
TIPO	GENERACIÓN	MANEJO	DISPOSICIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos vegetales derivados de la limpieza.	Se propondrá a la SEMARNAT la reutilización de especies.	Si existen plantas adecuadas estas podrán reutilizadas en las áreas verdes.
	Sacos de cemento vacíos, pedacería de madera, bolsas y envases de plástico, así como desechos recolectados de basura domestica	Se manejarán bolsas de plástico negras y gruesas y tambos de 200 lts, estratégicamente dispuestos en el área.	Serán dispuestos en los basureros municipales o en los sitios que indiquen los ayuntamientos municipales.
RESIDUOS LÍQUIDOS	Principalmente aceites, aunque son generados en cantidades pequeñas por los vehículos y maquinaria pesada, lo cual no representa un riesgo.	Se realizarán en talleres mecánicos establecidos cerca del área proyecto, los cuales serán los responsables del manejo final de los mismos.	Los recipientes de aceites, serán dispuestos o confinados en un centro autorizado y/o reciclados para evitar afectar al medio ambiente.
	Residuos de los sanitarios portátiles. Las aguas residuales originadas en la PTAR a instalar.	La empresa arrendadora los retira a diario. Serán tratadas y enviadas para su reúso.	La empresa arrendadora cuenta con el sitio de disposición. Áreas ajardinadas.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	Se generarán del escape de vehículos que usan gasolina y/o por el humo proveniente del escape de vehículos que utilizan diesel.	El manejo de dichos vehículos, se mantendrán en las mejores condiciones mecánicas de acuerdo con expertos en este tipo de maquinaria.	Se mantendrán dichas emisiones por debajo de los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes
EMISIÓN DE RUIDO	Será la generada por los vehículos y la maquinaria a gasolina y diesel.	La emisión de ruido proveniente del escape.	Se mantendrán por debajo de los límites máximos permisibles.

Tabla 10.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, en etapa de preparación del sitio y construcción.

II.2.14.1. Generación de gases efecto invernadero

Los helicópteros desempeñan un papel fundamental en diversas industrias, desde la inspección de servicios públicos y la construcción, hasta la respuesta a emergencias y la conservación de la vida silvestre. Sin embargo, su impacto en el medio ambiente es innegable. Las emisiones de gases de

efecto invernadero y la contaminación acústica son problemas comunes relacionados con los helicópteros que afectan a las comunidades y los ecosistemas locales.

II.2.14.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Los helicópteros emiten gases de efecto invernadero, como CO_2, NO_x y monóxido de carbono, mediante la combustión de combustible de aviación. Si bien las tecnologías más recientes han mejorado considerablemente la eficiencia del combustible y reducido las emisiones, muchos helicópteros antiguos aún operan con sistemas menos eficientes.

Un helicóptero puede emitir alrededor de 500 kg de CO_2 en solo una hora de vuelo.

Principales Contaminantes y Emisiones

Dióxido de Carbono CO_2: Es el principal producto de la combustión, con un impacto a largo plazo en el clima.

Óxidos de Nitrógeno NO_2: Contribuyen a la mala calidad del aire local.

Material Particulado (PM) y Hollín: Partículas pequeñas que afectan la salud respiratoria.

Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos: Resultantes de la combustión incompleta.

Plomo: Algunos helicópteros, especialmente los que utilizan motores de pistón, pueden emitir plomo, lo que representa un riesgo para la salud.

COMBUSTIBLE	DIOXIDO DE CARBONO (CO_2) (Kg)	OXIDO DE AZUFRE (SO_X) (Kg)	OXIDO DE NITROGENO (NOx) (Kg)
GAS AVIÓN	2.536	0.0014	0.0268
TURBOSINA	2.036	0.0011	0.0215

Tabla 4.- Cantidad de gases contaminantes generados por la combustión de un litro de gas avión o de turbosina. Fuente: Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, ver Anexo 1.

Cabe señalar que las cifras señaladas en la tabla pueden variar dependiendo de la eficiencia de la máquina empleada, así como de los cambios en las condiciones de operación, por ejemplo, temperatura ambiente, presión atmosférica y humedad. Con base en esta información y con el consumo de combustible de las aeronaves se puede estimar la cantidad de gases contaminantes generados.

II.2.15. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La ciudad de San José del Cabo cuenta con un relleno sanitario Tipo C, ubicado en la localidad de Palo Escopeta, al noroeste de donde se encuentra el proyecto.

CAPITULO III

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

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

En este capítulo se presenta la manera en la que se vincula el desarrollo del Proyecto Helipuerto Las Praderas con los ordenamientos jurídicos y legales, tomando en cuenta la planeación urbana y aquellas que aplican en materia ambiental, dentro de un marco federal, estatal y municipal, además de continuar con la revisión de los instrumentos jurídicos aplicables como las leyes, reglamentos, normas y lineamientos generales.

El Proyecto Helipuerto Las Praderas se localiza en un ambiente terrestre de planicie que desde hace varias décadas se removió su vegetación original perdiendo de esta manera su carácter forestal, esto último coincidiendo con la información existente como la zonificación forestal 2025 y la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII de INEGI, por lo tanto, no requiere del cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Sobre las bases de las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.

III.1.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

La instrumentación de una política nacional de ordenación del territorio es una prioridad en las estrategias para el desarrollo urbano y regional fundado en el fortalecimiento del Federalismo, el respeto a la soberanía de los estados y la autonomía de los municipios.

Para ordenar el territorio nacional y así orientar el desarrollo, es indispensable contar con un sólido sustento social y humano. Con una visión de largo plazo, logremos dar mayor coherencia y eficiencia a la distribución de las actividades económicas, la aplicación de los recursos financieros y presupuestarios, el empleo y la distribución de la población.

La Política de Ordenación del Territorio parte de considerar que la prosperidad depende de la plenitud con que se aprovechan las potencialidades de cada territorio. Este último se caracteriza por un conjunto de activos tangibles, entre los que destacan el capital humano, los recursos naturales, las edificaciones, la infraestructura y el equipamiento; y por los denominados activos intangibles, como sus instituciones, formas de gobierno y mecanismos para la toma de decisiones.

La organización espacial de nuestra sociedad es el resultado histórico de tendencias sociales, del desarrollo tecnológico, del comportamiento de las fuerzas del mercado y de la intervención del gobierno a través de su acción sectorial. En muchas ocasiones, la interacción de estos factores resulta incongruente y compromete el desarrollo territorial.

La política territorial contribuye a resolver estas contradicciones y agrega valor al integrar las políticas sectoriales.

La Ordenación del Territorio es el método que permite orientar el proceso de evolución espacial del desarrollo económico, social y ambiental, y que promueve el establecimiento de nuevas relaciones

funcionales entre regiones, pueblos y ciudades, así como entre los espacios urbano y rural. La Ordenación del Territorio también hace posible una visión coherente de largo plazo para guiar la intervención pública y privada en el proceso de desarrollo local, regional y nacional.

La política territorial busca fortalecer la intervención del Estado para lograr el aprovechamiento pleno del potencial de cada territorio y reducir las disparidades entre ellos, a través de propiciar:

■ Un desarrollo endógeno que reconozca la fortaleza del territorio y sus oportunidades.

■ Un desarrollo que reconcilie los objetivos de eficiencia económica, cohesión social y equilibrio ecológico.

■ Un desarrollo basado en la rendición de cuentas y el fortalecimiento de los mecanismos de gobernabilidad territorial.

III.1.2. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

Desde el último cuarto del siglo XX, el paradigma de la sustentabilidad parece haber tomado un creciente posicionamiento en casi todas las dimensiones de la actividad social (económica, social, cultural, tecnológica, política e institucional), formando parte intrínseca cada vez más de las transformaciones en curso. La noción de desarrollo sustentable, producto de la adaptación teórica de este paradigma, ha sido adoptada tanto por grupos preocupados por la conservación del medio ambiente, como por académicos e investigadores y tomadores de decisiones de política. El uso del concepto de sustentabilidad en la retórica política se ha convertido, interesantemente, en una práctica cotidiana.

Aparte de la ineludible inclusión de la dimensión ambiental en los temas del desarrollo, el paradigma de la sustentabilidad también ha puesto de manifiesto algunas de las debilidades de la planeación tradicional, en particular su falta de operatividad y su desfase temporal frente a una realidad dinámicamente cambiante.

En México, como en el resto de América Latina, se reconoce que a pesar de los avances en la materia, la planificación tradicional en general y los programas de ordenamiento ecológico y territorial en particular, éstos últimos como instrumentos de gestión ambiental directamente ligados al uso del suelo, los esfuerzos han sido preferentemente indicativos y no han estado respaldados políticamente con una aplicación eficaz.

Para ello se toman como referencia los principales programas de ordenamiento ligados al territorio en México: el Ordenamiento Ecológico y el Ordenamiento Territorial. Se argumenta que por sí mismos ambos ordenamientos, debido a su orientación fundamentalmente sectorial –medio ambiente el primero y urbana – asentamientos humanos el segundo, no pueden constituirse en sustitutos de una política comprehensiva de desarrollo regional –territorial sustentable.

III.1.3.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria

en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

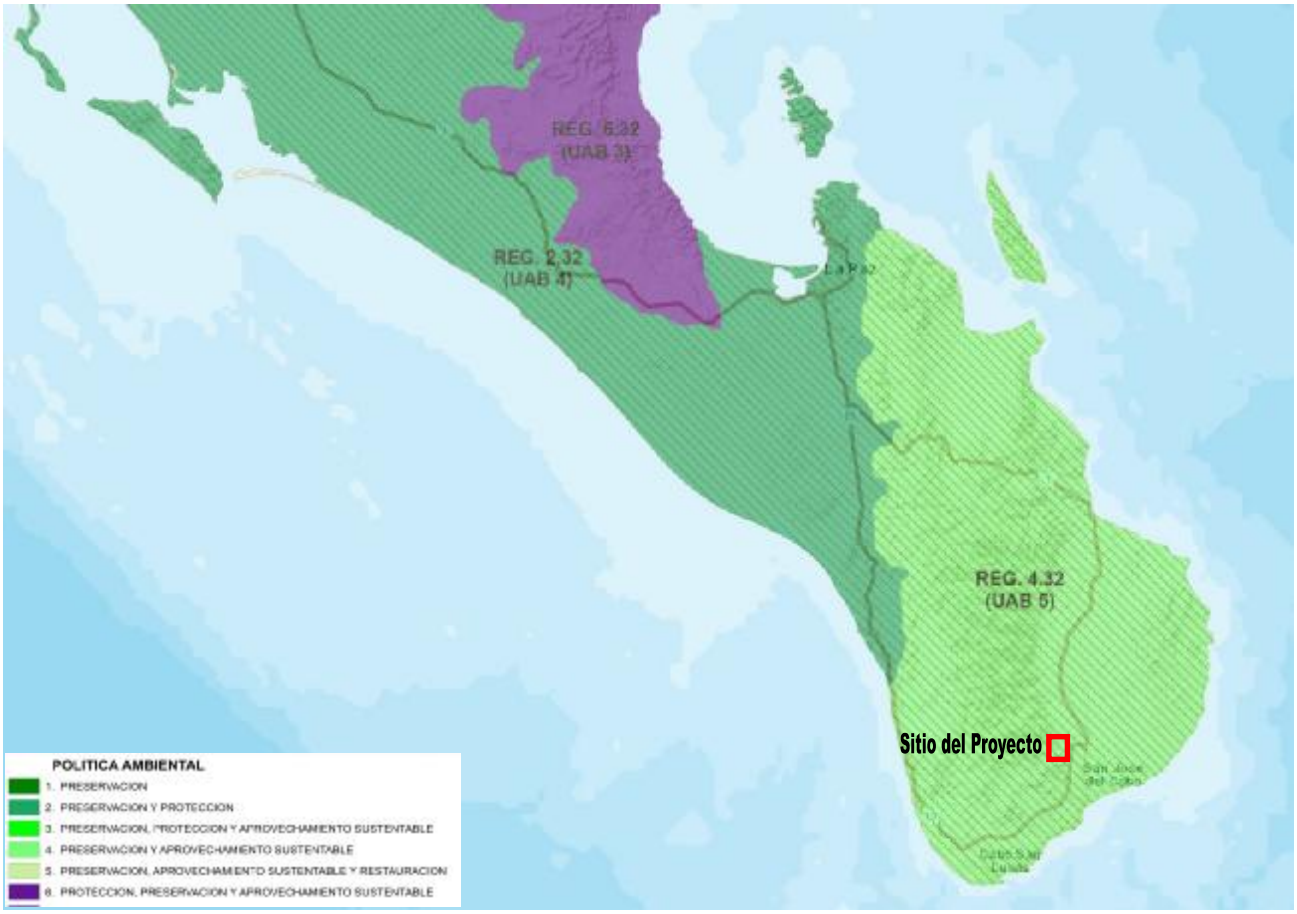
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Como se menciona en párrafos anteriores, la base para la regionalización ecológica que se define, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, por lo tanto, es posible inferir que su distribución física será muy parecida a las sub provincias fisiográficas.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Unidad Biofísica denominada Llanos de La Magdalena (UAB-4), como se muestra en la figura 11.



Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Características de la UAB-5 Sierras y Piedemonte El Cabo

Superficie en km^2: 7,428.10	Población: 247,974 Hab	Población Indígena: Sin presencia.
Política Ambiental: Preservación y aprovechamiento sustentable.	Prioridad de Atención: baja.	Rectores del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna.
Coadyuvantes del desarrollo: Turismo	Asociados del desarrollo: Forestal-Minería	Otros sectores de interés: CFE-Ganadería-SCT

Estrategias sectoriales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43 y 44.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
ESTRATEGIA	OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO POR EL PROYECTO
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Los ecosistemas y la biodiversidad de esta zona cuentan con un alto nivel de deterioro. Su regeneración es complicada. Se propondrá el uso de plantas nativas en las áreas verdes.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El aprovechamiento que se pretende esta basado en las condiciones actuales de la superficie a ocupar, de esta manera no se afectarán otras superficies con mejores condiciones ambientales. Se propondrá el uso de plantas xerófilas para las áreas ajardinadas. Los servicios ambientales en la zona del proyecto han disminuido en calidad y cantidad.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se dará especial importancia al área de influencia indirecta con el fin de proteger a los ecosistemas existentes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Los suelos de las áreas ajardinadas serán mejorados para su utilización.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística	La ubicación del proyecto en las inmediaciones del aeropuerto internacional de Los Cabos y las especificaciones de seguridad y prevención que rigen a este tipo de proyecto hacen difícil el uso de energías alternas, sin embargo y con el fin de coadyuvar a los esfuerzos contra el cambio climático, las instalaciones utilizarán sistemas de enfriamiento de bajo consumo energético y reducida emisión de gases de efecto invernadero.

	doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
ESTRATEGIA	OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO POR EL PROYECTO
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto utilizará la menor cantidad de agua en sus instalaciones.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El uso de esta vía de comunicación permite la integración de la región.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto ocupará personal calificado y demandará a la sociedad empleados de calidad y profesionales.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
ESTRATEGIA	OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO POR EL PROYECTO
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 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.	Se requiere la inmediata aplicación de políticas ambientales y públicas, que contribuyan a mitigar los efectos degradativos en la calidad ambiental, en la equidad social y en el crecimiento económico, bajo un prisma de planeación territorial adecuada, mejor distribución presupuestaria federal, estatal y municipal, en función de las necesidades nacionales y de los sectores más marginados.

III.1.4.- Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos.

Este documento realizado en la década de los noventa constituye el primer esfuerzo de las autoridades municipales de ordenar el desarrollo urbano y turístico del municipio de Los Cabos (Figura 8), sin embargo, no llego a tener carácter oficial ante las autoridades federales ni estatales y solo quedo reconocido por el cabildo de ese entonces. No obstante, algunas instituciones gubernamentales lo siguen tomando en consideración como un punto de referencia.

La instrumentación del OET se basa en las políticas ambientales y criterios ecológicos. Las políticas ambientales pueden ser de: protección, conservación, restauración y aprovechamiento.

Los criterios ecológicos no tienen carácter obligatorio, por lo que se consideran inductivos, a diferencia de las normas técnicas ecológicas emitidas por la SEDESOL o por los gobiernos estatales, que son de observancia obligatoria.

Se considera que para que estos criterios ecológicos fuesen obligatorios deberían traducirse a normas técnicas ecológicas o asociarlos a las atribuciones y responsabilidades de dependencias de los tres niveles de gobierno. De ahí que se haga referencia al "conflicto de jurisdicciones" entre las autoridades de los tres niveles de gobierno y se propongan como solución los convenios de coordinación ambiental y ecológica en los COPLADE; como los convenios relativos a la solución de conflictos fiscales y de planeación. También se habla del "conflicto de competencias".

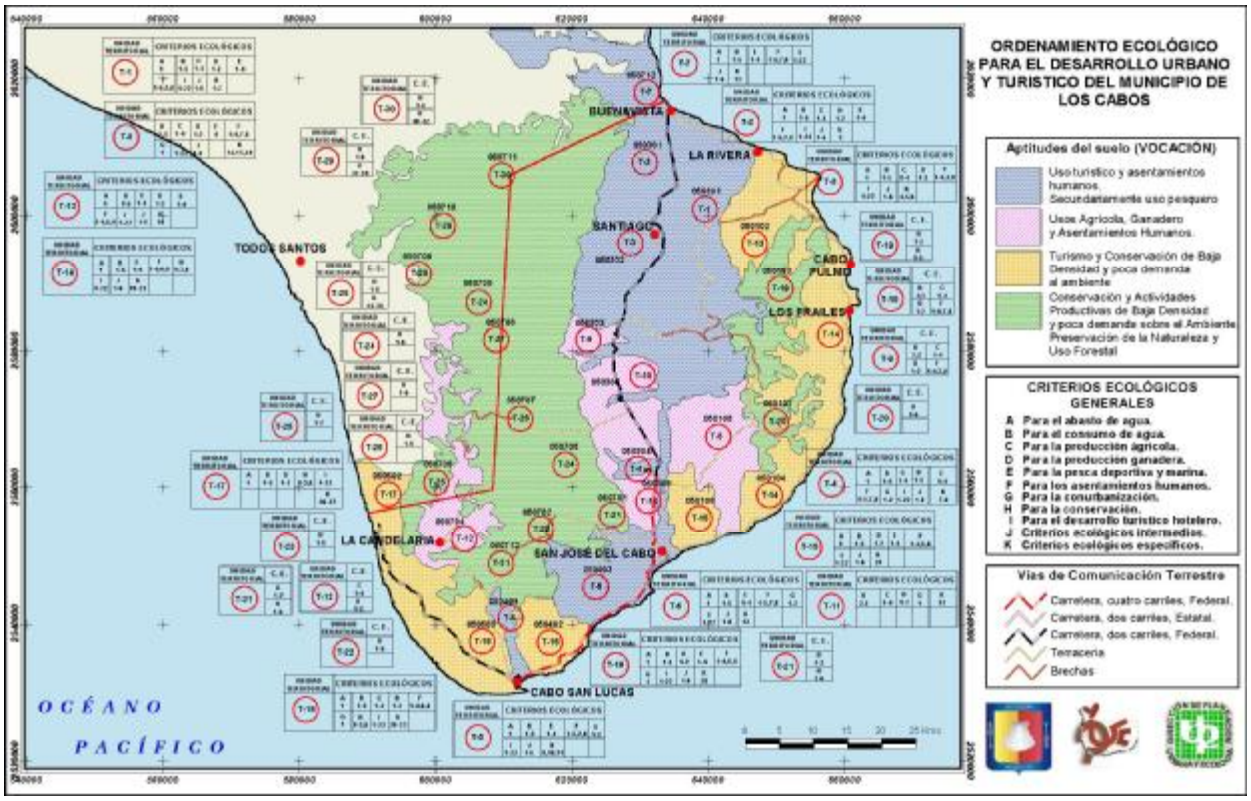


Figura 8.- Mapa del Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos, en él se muestra las diferentes vocaciones (aptitudes) del suelo y en círculo rojo las Unidades de Gestión Ambiental.

El municipio en su totalidad fue dividido en unidades ambientales territoriales con criterios ecológicos generales y particulares para cada una de ellas. La zona donde se localizan los sitios propuestos para su aprovechamiento y señalados en este documento se encuentran dentro de la Unidad denominada T11, la cual marca los siguientes criterios ecológicos:

UGA	POLITICA AMBIENTAL	VOCACION DEL USO DE SUELO	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO
T11	APROVECHAMIENTO	APTA PARA EL USO AGRICOLA, USO GANADER Y ASENTAMIENTOS HUMANOS	B2, B3, C1-C5, C7-C12, D2, D3, D5-D7, D9, F1-F3, F6, F7, K10, K21-K23.

CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Consumo de agua	
B1 Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.	En las instalaciones se han adoptado dispositivos ahorradores del consumo de agua.
B3 Arroyos oasis y manantiales: El microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas micro regiones, además de abastecer a varias comunidades, estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura hasta varios años, por lo que se deberá:	El sitio no se encuentra en ninguno de los ecosistemas señalados. No se tiene ningún cuerpo de agua en las inmediaciones del proyecto.
Producción Agricola	
C1 Se deberán de reorientar las políticas de desarrollo agrícola hacia una agricultura más rentable con alto valor de producción, por ejemplo, agricultura orgánica.	El proyecto trata de provisión de servicios aéreos, ocupando superficies que anteriormente fueron de cultivo.
C2 Se deberá de promover la integración de la agricultura y el turismo.	Se planteará la posibilidad de ofrecer el servicio de transporte turístico hacia algunas zonas agrícolas.
C3 Los programas de aplicación de plaguicidas deberán fundamentarse en una consulta pública.	No aplica este criterio.
C4 Se procura la permanencia de las zonas de producción agrícola, y su aprovechamiento agroindustrial, desalinización, el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua.	La superficie de cultivo ha dejado de ser productiva, se proyecta un nuevo uso.
C5 Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de la producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos las asentamientos humanos y desarrollos turísticos.	No aplica a las obras y actividades del proyecto
Producción ganadera	
D2 Las carreteras pavimentadas deberán estar cercadas y los accesos deberán contar con guardaganados.	No hay carreteras de manera adyacente al sitio.
D3 Se procurará la permanencia de las zonas de producción pecuaria y su aprovechamiento industrial pecuario, desalentando el cambio de uso del suelo y procurando el abasto de agua.	La superficie de cultivo en toda esta zona ha ido cambiando en su uso suelo.
D5 Fomentar e impulsar la posibilidad de crianza de especie de animales silvestres, susceptibles de incorporarse a la producción pecuaria.	No aplica a las obras y actividades del proyecto
D6 En los paisajes con aptitud para aprovechamiento pecuario se permitirá la práctica del ecoturismo como un factor de integración de la actividad turística.	No aplica a las obras y actividades del proyecto
D7 Se deberá evitar el uso de prácticas que afecten a las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazas, migratorias o en peligro de extinción presentes en áreas de desarrollo pecuario.	No aplica a las obras y actividades del proyecto
D9 En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	No aplica a las obras y actividades del proyecto
Asentamientos humanos	
F1 Las construcciones y obras de urbanización, deberán	El proyecto no es afectado por escurrimientos.

respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	
F2 La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de las construcciones.	No existe vegetación.
F3 Se deberá complementar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en la zona de playas). Esta regulación deberá especificar tipo y ubicación de accesos bajo los siguientes criterios:	La ubicación del predio sugiere la inexistencia de una Zona Federal.
Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar. Se deberá de respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normatividad vigente. Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos será de 7.0 metros mínimo. Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanas al acceso peatonal a la zona federal marítimo - terrestre y terrenos ganados al mar. Se prohibirá todo tránsito vehicular.	El proyecto no se encuentra en arroyo. La parcela donde se pretende el proyecto respeta el derecho de vía del libramiento. Se construirá el acceso considerando esta medida. No hay franja de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. No aplica
F6 Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios:	No aplica.
Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: Responsable de la inversión y del proyecto. Declaración de la localización del campamento. Condiciones de habitabilidad. Número de trabajadores. Tiempo de uso de las instalaciones.	La empresa promovente a través de la empresa subcontratada aportó la información señalada, aun cuando no se construyó ningún campamento.
Programa de desmantelamiento del campamento. Para la instalación de los campamentos deberá observase el siguiente criterio de ubicación: No podrá establecerse en zonas cercanas a cañadas, rinconadas o similares. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: Energía eléctrica.	No se construyeron campamentos.
F7 No deberá permitirse el desarrollo en áreas indudables o parcialmente indudables.	De acuerdo a los Atlas de riesgo existentes, el sitio del proyecto no se encuentra en una zona de inundación.
Criterios Ecológicos Específicos.	
K10 Se deberá considerar la colindancia con San José viejo dentro del plan de desarrollo urbano de San José del Cabo.	Ya se cumplió con este criterio.
K21 Tanto en la etapa de planeación y diseño como en la de construcción de la superficie destinada para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, así mismo, se deberán consignar los siguientes distanciamientos para su ubicación: - Las instalaciones de generación de energía eléctrica	El proyecto se ha planteado el uso de la energía eléctrica que la paraestatal CFE provee, considerando sus bajas necesidades.

deberán ubicarse en la fuente misma de generación. - En el caso de instalaciones termoeléctricas, estas deberán ubicarse a 5 km. Del centro urbano-turístico más cercano. La industria cementera deberá ubicarse a 6 km de distancia del centro urbano-turístico más cercano.	
K22 Las zonas industriales deberán contar con zonas de amortiguamiento delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación ambiental, incluida la visual.	El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona industrial.
K23 En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de aprovechamiento minero.	No hay aprovechamiento minero en las inmediaciones.

III.1.5.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur.

La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEPUIMM), aprobó el día viernes 10 de octubre del 2025 el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur. Sin embargo, este importante documento no ha sido publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur para que adquiera formal y legalmente su validez su aplicación.

En la ultima propuesta de la consulta publica realizada se hizo mención que el sitio del proyecto se encontraba dentro de la UGA BCS40AS40, PDU SAN JOSE DEL CABO-CABO SAN LUCAS_AS, con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, su polígono de aplicación será el mismo del PDU y se regirá como lo marca el mismo PDU.

III.2 AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son fundamentales para el desarrollo sustentable en México, ya que buscan preservar la biodiversidad y los recursos naturales, así como regular las actividades humanas para evitar la contaminación y la pérdida de especies.

Las Áreas Naturales Protegidas son espacios designados específicamente para la conservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente. Estas áreas son reconocidas por su importancia ecológica y son gestionadas con el objetivo de mantener y restaurar la biodiversidad, los ecosistemas y los recursos naturales. En muchos países, incluyendo México, estas áreas están protegidas por leyes que regulan las actividades humanas que pueden llevarse a cabo en su interior.

Existen diferentes tipos de ANP, cada una con sus características y objetivos. Algunas de las más comunes son:

Parques Nacionales: Áreas protegidas que preservan los paisajes naturales y la biodiversidad.

Reservas de la Biosfera: Sitios que protegen ecosistemas completos y muchas veces involucran a comunidades locales.

Áreas Silvestres Protegidas: Espacios que priorizan la conservación de especies de flora y fauna.

Refugios de Vida Silvestre: Áreas dedicadas principalmente a la protección de especies amenazadas.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, figura 11.



Figura 11.- Ubicación de las diferentes áreas naturales protegidas en el sur de Baja California Sur y Municipio de Los Cabos.

La importancia de las áreas naturales protegidas radica en su función como refugios para muchas especies y en su papel en la regulación del clima y el agua. Ayudan a mantener un equilibrio en los ecosistemas y son un recurso invaluable para la humanidad.

III.2.1 Áreas de importancia ecológica

Las Áreas de Importancia Ecológica (AIE) son zonas geográficas delimitadas para conservar biodiversidad, hábitats críticos y recursos naturales, fundamentales para la resiliencia de los ecosistemas. Incluyen Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Santuarios, Sitios Ramsar, Regiones Terrestres/Marinas Prioritarias y Áreas de Protección de Flora y Fauna. Estas zonas protegen especies, regulan actividades humanas y mitigan el cambio climático.

III.2.1.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico, criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y criterios de oportunidad para su conservación.

En la figura 11 se muestran las regiones terrestres para el Noroeste de México y la que se ubica dentro del municipio de Los Cabos. En esta figura es posible observar que el sitio del proyecto no se ubica dentro de ninguna de las regiones terrestres prioritarias definidas para la región donde se encuentra y que, por lo tanto, no tendrá ninguna influencia directa sobre las existentes.



Figura 11.- Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado de Baja California Sur y municipio de Los Cabos.

El sitio del proyecto tiene en dirección noroeste aproximadamente a 40 kilómetros en línea recta a la RTP-1 Sierra de La Laguna, Esta región comprende el ANP homónima (decretada en 1994); se puede considerar como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California.

RTP-1 Sierra de La Laguna

Como resultado directo de los procesos geológicos, la región presenta características de endemismos y se le considera como un centro de evolución reciente. La sierra alberga la gran mayoría de las especies descritas y la mayor diversidad biológica del estado de Baja California Sur.

Por su aislamiento, la flora y la fauna de esta zona presentan una alta incidencia de especies y subespecies endémicas. Se tienen reportes del siglo pasado en los que, de 390 géneros de plantas registradas, 230 estaban representados por una sola especie. La Sierra de La Laguna contiene el único bosque de pino-encino de BCS y la única selva baja caducifolia de toda la península. La riqueza de especies es muy alta. Se ha determinado que, de un total de 694 especies de plantas vasculares, 86 son endémicas de la Sierra de La Laguna. Respecto a la fauna, se ha determinado un total de 108 especies de artrópodos, 2 de anfibios, 27 de reptiles, 74 de aves y 30 de mamíferos.

III.2.1.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El sitio del proyecto al encontrase en la zona insular (terrestre), lógicamente no se encuentra dentro de ningún Región Marina Prioritaria. México cuenta con 70 Regiones Marinas Prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica en México, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. La RMP más cercana al sitio del proyecto es la RMP-9 denominada Boca del Golfo (Figura 9).

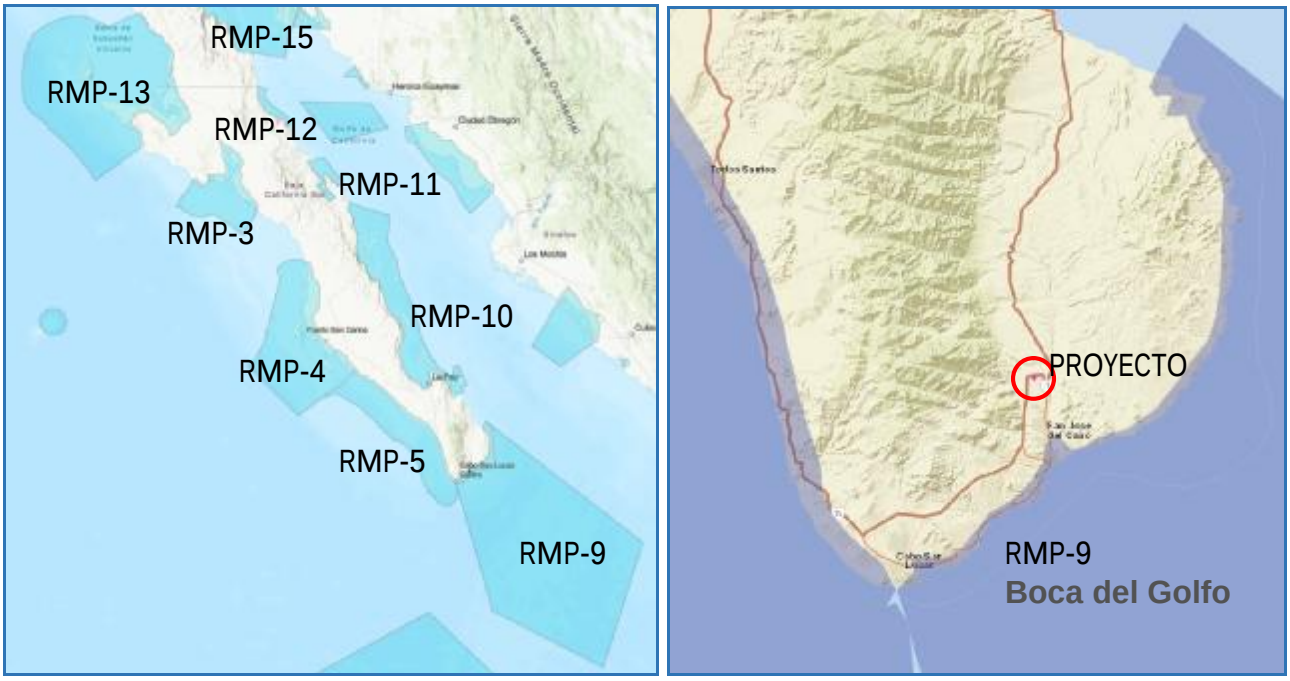


Figura 9.- Regiones Marinas Prioritarias cercanas al sitio del proyecto.

La RMP-9 denominada Boca del Golfo se encuentra ubicada precisamente en la boca del Golfo de California, abarca y colinda totalmente con la Región de El Cabo, en el extremo sur de la Península de Baja California, desde Cabo San Lucas hasta el sur del poblado de La Ribera.

Tiene una superficie de 5,349,600.00 Km^2 incluyendo en su interior a tres áreas naturales protegidas (174.94 Km^2), Un Parque Nacional (70.49 Km^2) y un Santuario (13,324.22 Km^2)

III.2.1.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El Sitio del proyecto SI se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria la cual se denomina Sierra La Laguna y Oasis Aledaños.

La crisis del agua en el país no es una amenaza futura, sino un proceso que actualmente tiene repercusiones graves en el ambiente, particularmente para los ecosistemas acuáticos donde las alteraciones de la estructura, composición y funcionamiento son de gran magnitud. El deterioro tiene que ver en gran medida con la reducción de la disponibilidad de los recursos hídricos, tanto en términos de cantidad como de calidad, lo que provoca impactos negativos sobre los ecosistemas que resultan en la pérdida de biodiversidad y de los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad.

Una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua. Es en este sentido que la identificación de sitios prioritarios para la conservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales resulta ser una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable.

La figura 10 muestra la ubicación de la RHP 10 denominada Sierra La Laguna y Oasis Aledaños dentro de la cual se ubica el sitio del proyecto.

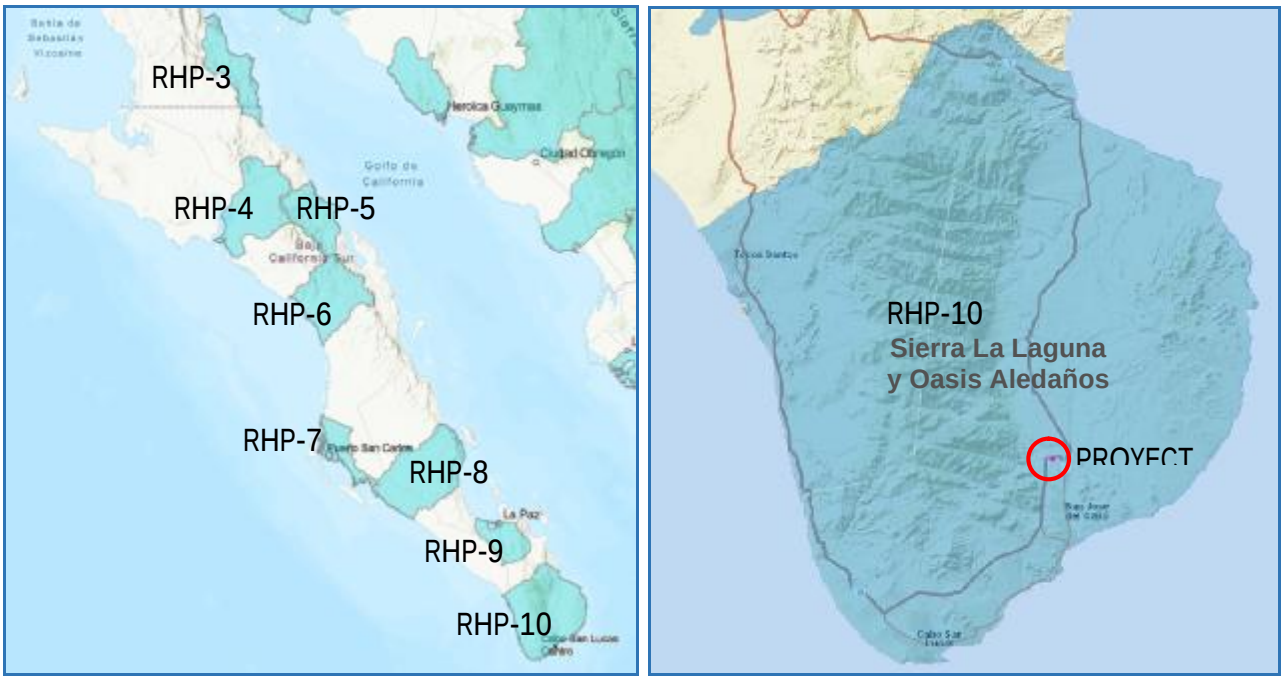


Figura 10.- Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Estado de Baja California Sur y la RHP 10 Sierra La Laguna y Oasis Aledaños.

RHP 10 Sierra 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 14-26ºC. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Recursos hídricos principales:

- Lénticos: oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos
- Lóticos: arroyos temporales

Su extensión es de 5,398.63 Km^2 y se ubica en el extremo sur del estado de Baja California Sur.

Problemática:

- Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, desforestación. En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.

- Contaminación: por turismo y descarga de efluentes domésticos.
- Uso de recursos: el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Conservación: se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas, contribuyendo al azolve de la antigua laguna.

III.2.1.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El sitio del proyecto NO se encuentra de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

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 la denominada Sierra La Laguna (AICA 90), al sur se tiene la del Estero San José y al otro lado de la península, se encuentra el oasis Punta San Pedro Todos Santos (Figura 11).

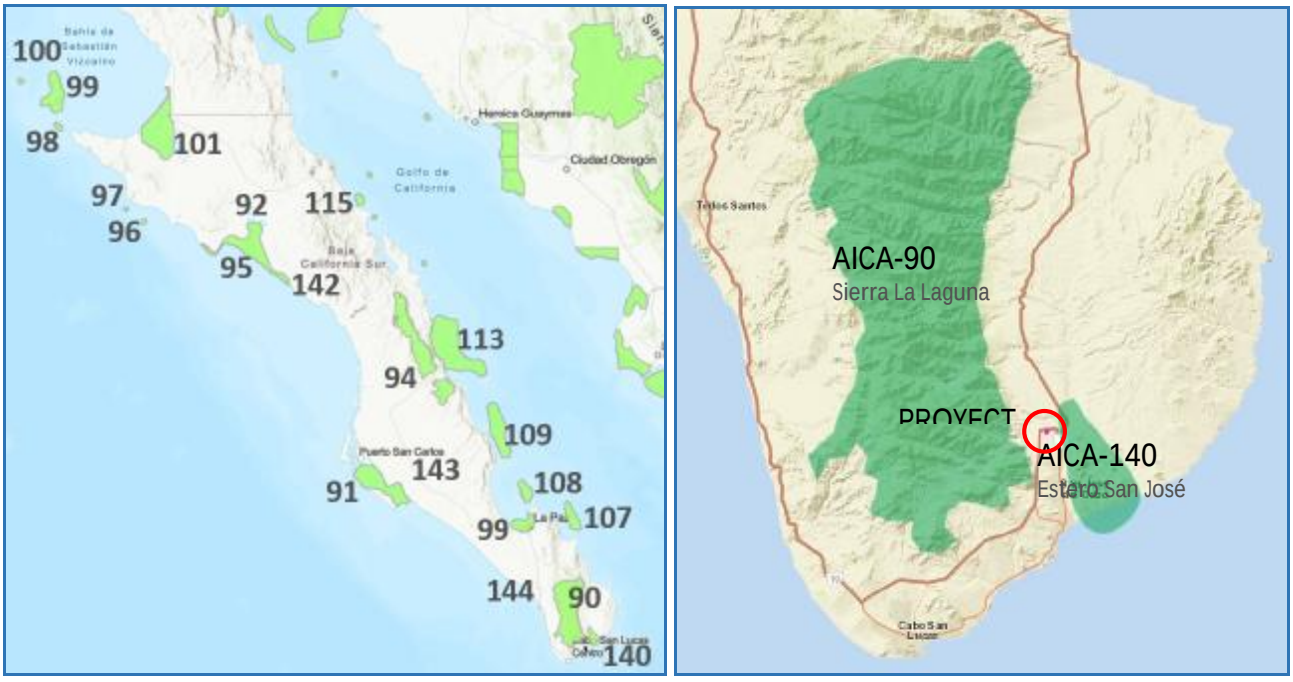


Figura 11.- En el municipio de Los Cabos, el AICA más importante es la que constituye la Sierra La Laguna.

AICA No-90.- 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 Sarcocaule hasta los Bosques de Encino-Pino en las partes más altas.

AICA N0-140.- Estero de San José

Cuenca hidrográfica con oasis y laguna costera rodeada de Matorral desértico Sarcocaule. 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 m 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.

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 está a 5 km y es Todos Santos.

III.2.1.5 Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Ésta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

Los humedales están bajo amenaza en todo el mundo debido a cambios en el uso del suelo, la contaminación y el desarrollo no sostenible. La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que trabaja para proteger los humedales más allá de las fronteras internacionales, y aboga por su uso racional.

En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.500 sitios Ramsar que abarcan casi 2,5 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 172 Partes Contratantes en todo el mundo.

En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial. En Baja California Sur se ubican 10, 2 de ellos dentro del municipio de Los Cabos (Figura 12).

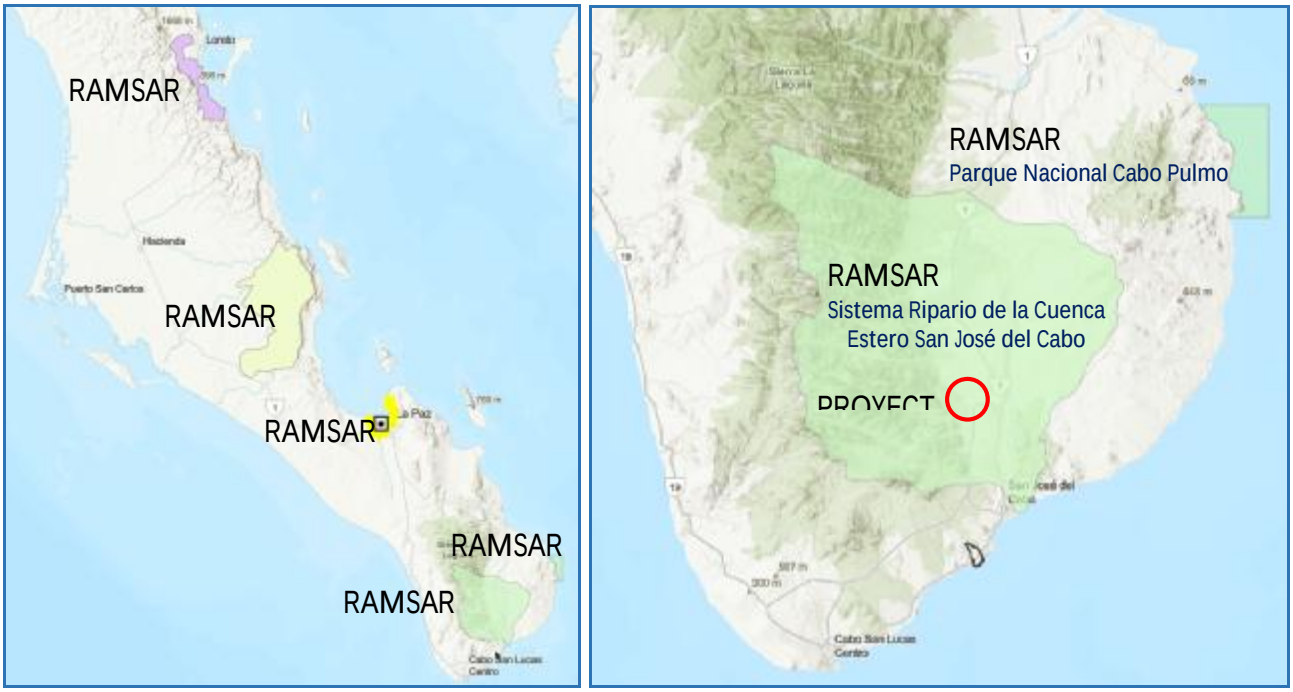


Figura 12.- Sitios Ramsar dentro del Estado de Baja California Sur y el municipio de Los Cabos.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

III.3.1.- Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030).

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 publicado el Diario Oficial de la Federación el 15/04/2025.

El PND 2025-2030 establece una serie de políticas delineadas que configuran el marco legal, financiero y territorial en el que opera la industria inmobiliaria, influyendo en la ubicación, el tipo y la viabilidad de los proyectos de desarrollo.

Por ejemplo, incluye ejes transversales de "Territorio y desarrollo sostenible", lo que implica la adopción de políticas medioambientales y de planificación urbana que la industria inmobiliaria debe cumplir y a las que debe adaptarse.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 es la hoja de ruta del Gobierno de México para el sexenio, estableciendo prioridades económicas, sociales y políticas, enfocado en profundizar la transformación con justicia social, bienestar, soberanía y desarrollo sostenible, articulado en cuatro ejes generales (Gobernanza, Bienestar, Economía Moral, Sustentable) y tres transversales (Igualdad de Género, Innovación Tecnológica, y Derechos Indígenas/Afromexicanos), buscando fortalecer la democracia, la economía, la salud, la educación y el medio ambiente, con énfasis en austeridad, combate a la corrupción y una visión de prosperidad compartida.

Ejes Principales del PND 2025-2030:

- Ejes Generales: Gobernanza con Justicia, Desarrollo con Bienestar, Economía Moral y Trabajo, y Desarrollo Sustentable.

- Ejes Transversales: Igualdad Sustantiva, Innovación Pública y Derechos de los Pueblos Indígenas y Afromexicanos.

EJES GENERALES	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	VINCULACION CON EL PROYECTO
2 Desarrollo con bienestar y humanismo	2.9: Garantizar el derecho a una vivienda adecuada y sustentable que mejore la calidad de vida de la población mexicana, contribuyendo a cerrar las brechas de desigualdad social y territorial	2.9.5 Mejorar el acceso, la calidad y la cobertura de las necesidades de vivienda adecuada, garantizando la diversidad de opciones para toda la población.	En la construcción del proyecto se analizará de forma integral la normatividad aplicable promoviendo la certeza jurídica que permita la protección del patrimonio.
4 Desarrollo Sustentable	4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	4.5.1: Frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, abordando y eliminando sus causas principales. 4.5.5 Frenar la degradación de las zonas costeras y marinas mediante programas de conservación, manejo sustentable y restauración, abordando los impactos antropogénicos en cuencas costeras y ecosistemas marinos. 4.5.6 Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.	La aplicación de las medidas de mitigación y restauración serán aplicadas para tratar de equilibrar los aspectos ambientales del área del proyecto. La ubicación del proyecto obliga a la promovente a impedir la degradación de la franja costera. El proyecto es compatible con el programa Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040 Segunda Actualización.

III.3.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

A través del Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Baja California Sur se asume el reto de reactivar la economía sin descuidar el desarrollo social y, por ello, se respaldara a los sectores productivos de Sudcalifornia; se ratificara la voluntad y decisión de salvaguardar el medio ambiente para garantizar la calidad del entorno para la actual y las futuras generaciones, así como también se fortalecerán las políticas de estado para lograr la paz y la tranquilidad que reclaman todas las familias..

Ejes fundamentales del Desarrollo Estatal

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, considera la agrupación temática de los aspectos del desarrollo en Cinco Ejes fundamentales definidos por su carácter estratégico y por su reiterada presencia como demanda social en la labor gubernamental.

Eje I. Bienestar e Inclusión.
Eje II. Política de Paz y Seguridad.
Eje III. Reactivación económica y empleo.
Eje IV. Infraestructura para todos, Medio Ambiente y Sustentabilidad.
Eje V. Transparencia y Rendición de Cuentas

La vinculación del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2024 con el proyecto que se pretende realizar se menciona en el cuadro siguiente:

EJE FUNDAMENTAL	OBJETIVO	ESTRATEGIA	VINCULACION CON EL PROYECTO (Línea de acción)
IV.- INFRAESTRUCTURA PARA TODOS, MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD. IV.6. MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO Se requiere fomentar la creación de nuevas áreas naturales protegidas estatales comunitarias que garanticen su aprovechamiento sostenible y el manejo por parte de las comunidades locales, salvaguardando su patrimonio biocultural.	Objetivo 2. Generar una participación activa entre la población sudcaliforniana en la cultura de la naturaleza a nivel estatal, logrando articular los distintos Programas de Ecoalfabetización en una causa común: la búsqueda de la sustentabilidad local.	Estrategia 2.1. Fortalecer la participación ciudadana e involucrar a instituciones públicas y privadas a fin de lograr la sustentabilidad en la entidad.	2.1.1. Vincular con instituciones públicas y privadas convenios en materia de cuidado y regeneración de los ecosistemas y mitigación del cambio climático. 2.1.2. Proponer e impulsar acciones con dependencias de gobierno e instituciones públicas y privadas, en procesos de conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas sudcalifornianos. 2.1.4. Promover de manera permanente la limpieza y conservación de playas y manglares. 2.1.5. Asegurar la protección de dunas costeras, fondos marinos, humedales, oasis, manantiales y zonas de recarga de los acuíferos.
	Objetivo 6. Fomentar el manejo sustentable de los residuos sólidos del estado y fortalecer la reducción, el rehúso, la reparación, la valorización y el aprovechamiento de residuos, mediante esquemas de diseño y economía circular.	Estrategia 6.1. Desarrollar un Plan de Gestión de Residuos y Economía Circular.	6.1.1. Impulsar la creación de una “Ley para La Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los residuos del Estado de Baja California Sur”. 6.1.2. Crear y operar el Reglamento de la Ley Estatal de Manejo de Residuos. 6.1.5. Proponer la reestructuración de la recolección y disposición de residuos sólidos urbanos. 6.1.6. Realizar campañas de concientización, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.
	Objetivo 7. Promover el ordenamiento ecológico territorial para Baja California Sur.	Estrategia 7.1. Impulsar la creación y operación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur.	7.1.2. Continuar con el seguimiento a la consulta pública del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Baja California Sur. 7.1.3. Establecer mesas de diálogo y coordinación entre estado-municipios, sectores, academia y organizaciones de la sociedad civil para implementar acciones de seguimiento y evaluación.
	Objetivo 8. Impulsar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental.	Estrategia 8.1. Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental.	8.1.1. Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión ambiental mediante convenios de colaboración con los tres niveles de gobierno. 8.1.4. Implementar un programa de visitas de verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental a través de acciones coordinadas de inspección y vigilancia. 8.1.5. Promover la gestión ambiental mediante reuniones con organismos, colegios, asociaciones empresariales, cámaras, organismos de la sociedad civil, entre otras. 8.1.10. Realizar el seguimiento a la implementación de la evaluación en materia de impacto ambiental.

III.3.3.- Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027, Los Cabos

Este instrumento de planeación pública no sólo da continuidad a las políticas implementadas Este Plan de Desarrollo fue concebido con 8 ejes estratégicos, recalcando que en estos momentos de la historia se enfrenta una emergencia climática, crisis sanitaria y una creciente desigualdad en el mundo entero, es urgente actuar con rapidez y sin desaciertos emprendiendo esfuerzos desde los gobiernos locales para contribuir al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en los cuales los países miembros de la ONU están comprometidos.

- Eje 1.- Bienestar e Inclusión Social.
- Eje 2.- Desarrollo económico sustentable y sostenible.

- Eje 3.- Gestión integral del Agua.
- Eje 4.- Infraestructura y Movilidad.
- Eje 5.- Servicios Públicos Integrales.
- Eje 6.- Construyendo una mejor Seguridad Pública.
- Eje 7.- Gobierno innovador y transparente.
- Eje 8.- Protección Ecológica y de los Recursos naturales.

EJE ESTRATEGICO	DESCRIPCION	VINCULACION PROYECTO
Eje 2.- Desarrollo económico sustentable y sostenible.	Implementar estrategias y acciones diseñadas para fomentar el crecimiento y diversificación económica local, social y ambientalmente responsable, incrementando las oportunidades de crecimiento y empleo digno para las y los habitantes y así garantizar la sostenibilidad a largo plazo	El diseño del proyecto fue elaborado considerando diversos aspectos que lo dirigen hacia un desarrollo sostenible al aplicar y considerar medidas de mitigación y estructuras sostenibles como son la reducción en el consumo eléctrico, reducción en el consumo de agua y aplicación de buenas prácticas ambientales.
Eje 3.- Gestión integral del Agua.	Satisfacer las necesidades actuales y garantizar que los recursos hídricos se gestionen y utilicen de manera responsable, equitativa y sostenible, promoviendo el bienestar de las comunidades y la salud.	La reducción en el consumo de agua y su optimización en el uso son las dos principales estrategias a seguir para cumplir con este eje. También se propone un avanzado sistema de cultura de agua hacia el interior del proyecto.
Eje 4.- Infraestructura y Movilidad.	Impulsar la planificación, suficiencia, calidad, desarrollo e integración de sistemas de equipamiento y espacio público que faciliten por un lado la accesibilidad a bienes, servicios y empleos, y por otro lado, el transporte, la movilidad y la conectividad, bajo los principios de accesibilidad universal, justicia social, eficiencia, sustentabilidad y seguridad, logrando un desarrollo urbano adecuado que brinde calidad de vida y mejore el acceso a servicios y oportunidades de desarrollo para todas las localidades y la ciudadanía.	El cumplimiento de lo establecido por el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas, en su Segunda Actualización, el proyecto podrá además de ser compatible, cumplir con los estándares y criterios necesarios para favorecer un desarrollo urbano adecuado.
Eje 8.- Protección Ecológica y de los Recursos naturales.	Asegurar que los ecosistemas se mantengan saludables, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales. Un marco normativo actualizado, instituciones fortalecidas, la vigilancia, protección, la gestión adecuada de estos recursos, así como, el involucramiento de la ciudadanía en su preservación y restauración es fundamental para evitar la sobreexplotación y la degradación del medio ambiente que es el principal sustento del destino.	La obtención de las autorizaciones ambientales en los diferentes niveles de gobierno es la principal estrategia con la cual el proyecto pretende cumplir con este eje. La aplicación de las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales será de gran importancia para la conservación de los ecosistemas.

III.3.4.- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, Segunda Actualización.

El Municipio de Los Cabos, B. C. S. se ha reconocido desde siempre por su actividad turística, su capacidad innovadora y la calidez de su gente; las enormes riquezas naturales lo han convertido en un polo de atracción para visitantes y nuevos residentes, para lo que se requiere estar preparado en materia urbanística a través de instrumentos de planeación como es el caso del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas (PDU 2040), es un instrumento normativo de planeación urbana, integral, estratégico y de gestión, con visión de largo plazo y enfoque hacia el desarrollo urbano sostenible. Un instrumento que reconoce a la planeación como un proceso permanente y continuo, que implica la evaluación constante de los instrumentos mediante indicadores de sostenibilidad.

La segunda actualización de este instrumento normativo inicio en el año 2011 con un amplio proceso de participación ciudadana, mismo que fue aprobado y publicado en el año 2013 y continua vigente hasta el día de hoy.

El PDU 2040 desarrollado por el Municipio de Los Cabos (Figura 17), cuenta con nueve objetivos generales para cada uno de los temas estratégicos de los cuales se desprenden objetivos particulares y líneas estratégicas. El marco teórico del desarrollo urbano sostenible es el eje rector del plan.

Finalmente, en este 2013, se alcanza la segunda actualización (Figura 17), de este importante instrumento de planeación y representa una evolución para el municipio de Los Cabos en materia de planeación que ahora se entiende como un proceso permanente y continuo más que como un producto terminado, que implica la evaluación constante de los instrumentos mediante indicadores de sostenibilidad y sobre todo el entendimiento de que el plan además de ser un instrumento normativo, es estratégico y de gestión, aspectos indispensables para su implementación y la comprensión del concepto “planeación-acción”.

Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040	
El PDU 2040 plantea un escenario de desarrollo Urbano al 2040, que contempla un modelo de ciudad con un cambio de dirección hacia un desarrollo basado en los principios del desarrollo urbano sostenible.	
Vinculación con el proyecto	
Objetivo general	Correlación con el proyecto
1. Consolidar el desarrollo urbano-turístico de manera compacta, integral y sustentable.	El proyecto es compatible con el uso de suelo establecido.
2. Disminuir los tiempos y costos de traslado de la población, y hacer accesibles los bienes y servicios.	La ubicación del proyecto no afectará la movilidad de sus pobladores.
3. Construir sistemas eficientes de infraestructura urbana que cubran las necesidades de la población.	No aplica.
4. Dar acceso a habitantes y visitantes a un sistema integral de equipamiento en espacios suficientes y de calidad.	No aplica.
5. Dar prioridad al aprovechamiento racional de los recursos naturales como principal factor del desarrollo sustentable.	Los materiales sedimentarios son el principal recurso natural a cuidar y optimizar su uso, la promovente contempla la aplicación de medidas, procesos y técnicas con este fin.

6. Lograr un desarrollo económico equilibrado, diversificado, y sustentable.	La idea del proyecto es desarrollar las actividades, equilibrando la parte ambiental para alcanzar su sostenibilidad.
7. Planear y administrar el suelo urbano de forma transparente y eficiente.	El uso de suelo establecido en este Plan Director es compatible con el proyecto.
8. Fomentar el desarrollo humano, equidad, cohesión, participación e identidad en la población.	El proyecto pretendido será accesible a una buena parte de la población de San José del Cabo, buscando también integrar la identidad de esta zona.
9. Desarrollar comunidades habitacionales de calidad, sustentables, integrales, heterogéneas y accesibles.	El diseño del proyecto de ha sido realizado desde la perspectiva sostenible sin escatimar en la calidad de cada una de sus unidades.

III.4.- PROGRAMAS SECTORIALES

Los Programas Sectoriales de México para el periodo 2025-2030, derivados del Plan Nacional de Desarrollo (PND), se enfocan en consolidar la transformación social, la soberanía energética y alimentaria, y la infraestructura nacional bajo principios de justicia social.

III.4.1.- Programa Sectorial Recursos Naturales y Medio Ambiente

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2025-2030 en México, alineado al Plan Nacional de Desarrollo, prioriza el "humanismo sustentable", la restauración de ecosistemas y la mitigación del cambio climático. Busca la transición energética, gestión hídrica, economía circular y gobernanza participativa para asegurar la protección del patrimonio natural.

EJE ESTRATEGICO	VINCULACION AL PROYECTO
Restauración Ambiental: Se enfoca en recuperar ecosistemas degradados con metas específicas, como restaurar el 5% de ecosistemas costeros y 26,000 hectáreas forestales en 2025.	El sitio del proyecto y sus alrededores fueron degradados ambientalmente al ser removida su vegetación y conservarlos desnudos durante décadas. La realización del proyecto permite darle un uso adecuado y evitar ocupar áreas ambientalmente sanas.
Gestión Hídrica y de Recursos: Garantizar el derecho humano al agua y la protección de cuencas/acuíferos.	La parte promovente pretende implantar una serie de estrategias que le permita el uso optimo de agua respetando el derecho humano del agua reduciendo, sobre todo, su consumo.
Conservación y Biodiversidad: Meta de lograr el 30% del territorio nacional protegido.	La parte sur del Estado cuenta con importantes áreas naturales protegidas, la empresa promovente planteara a la autoridad algunas formas de colaborar en su conservación.
Cambio Climático y Energía: Transición hacia fuentes limpias y reducción del 35% de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para 2030.	A medida que la industria de la aviación avanza hacia un futuro más ecológico, los fabricantes y operadores de helicópteros están adoptando tecnologías que limitan las emisiones, mejoran la eficiencia y minimizan el impacto ambiental. Uno de los mayores avances en la aviación baja en carbono es el desarrollo de biocombustibles, o combustibles ecológicos fabricados a partir de recursos renovables. El biocombustible utilizado para propulsar

	helicópteros se conoce como Combustible de Aviación Sostenible (SAF). El SAF es una alternativa ecológica al combustible para aviones convencional que tradicionalmente ha impulsado los motores de los helicópteros.
Economía Circular: Impulso al manejo de residuos, destacando los Polos de Desarrollo de Economía Circular para el Bienestar (PODECIBI).	La principal ventaja del SAF es que se fabrica a partir de fuentes de carbono que ya existen en el ciclo natural del carbono, lo que resulta en una reducción drástica de las emisiones. De hecho, en el futuro, un 100 % de SAF podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un 94 % en comparación con el combustible para aviones convencional.

III.4.1.a - Programa Institucional de la CONAFOR (PIC) 2025-2030

El Programa Institucional de la CONAFOR (PIC) 2025-2030 se enfocará en el manejo forestal sostenible, la deforestación neta cero y la restauración de 26,000 hectáreas forestales en 2025. Se caracteriza por un enfoque participativo, incorporando la consulta ciudadana y buscando la coordinación intersectorial para combatir la degradación ambiental.

META	VINCULACION
Restauración Urbana: Meta de restaurar 800 hectáreas de parques y bosques urbanos en 2025.	La promovente propone su ayuda y/o participación en las campañas que se realicen con este fin.
Manglares: Enfoque en la protección y restauración de manglares por su papel en el combate al cambio climático.	La promovente propone su ayuda y/o participación en las campañas de limpieza y retiro de residuos con el fin de proteger estos importantes ecosistemas.

III.4.1.b - Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025–2030

La misión del PNRA es establecer los sitios prioritarios, las acciones, los plazos factibles para la ejecución, los actores sociales involucrados y las estrategias de construcción de alianzas y de recursos financieros y humanos necesarios para controlar, mitigar, revertir, remediar y restaurar la degradación ambiental del territorio mexicano.

El PNRA plantea la restauración no sólo como una intervención ecológica, sino como una estrategia integral que promueve el bienestar humano a través de la recuperación de servicios ecosistémicos y los medios de vida.

La restauración ambiental que se promueve busca reducir desigualdades territoriales, impulsar la seguridad alimentaria y generar empleo verde, incorporando a las comunidades locales como protagonistas del proceso.

Es fundamental garantizar el cumplimiento de los principios establecidos y optimizar el éxito de los proyectos de restauración en los sitios con mayor viabilidad e impacto positivo. Por ello, la selección y priorización de estos sitios se basó en criterios ecológicos, sociales, económicos, culturales e institucionales, permitiendo identificar las mejores oportunidades para implementar acciones efectivas.

Este Programa está fundamentado en el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de

las personas, así como en el principio de responsabilidad ambiental.	
PRINCIPIO	VINCULACION
Vincular el desarrollo económico, la igualdad social y el cuidado del medio ambiente, como componentes de la sustentabilidad.	La promovente se sumará a los esfuerzos gubernamentales para lograr alcanzar y cumplir con este principio.
Considerar la interdependencia de los sistemas naturales y humanos, promoviendo acciones que restauren la biodiversidad, los servicios ambientales y la resiliencia de los ecosistemas.	El análisis integral de los impactos ambientales que se generan a partir de la realización del proyecto permitirá reforzar la interdependencia de los servicios ambientales dentro del sistema ambiental.
Contribuir a los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático, biodiversidad y restauración.	Se propondrá el uso de biocombustibles con el fin de reducir las emisiones de contaminantes. Los programas de mantenimiento de los helicópteros ayudaran a conservar una adecuada eficiencia.
Aplicar soluciones basadas en la naturaleza en el diseño de acciones de restauración.	Se presentará una propuesta analítica para promover y empujar estrategias, medidas y/o técnicas de bajo costo ambiental para promover la restauración de ecosistemas.
Fortalecer la protección del medio ambiente y los recursos naturales para impulsar el desarrollo y bienestar social.	La protección al medio ambiente debe de ser la base de todos los esfuerzos de conservación, se buscará hacer entender esto para lograr su impulso social.

III.4.1.c - Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024

Aun cuando se publico el 03 de noviembre del 2021, esta conserva su validez oficial sustentada en la importancia de sus cuatro objetivos prioritarios y la definición de prioridades, estrategias y líneas de acción, así como las metas concretas para la atención de este problema de escala mundial.

Este Programa está fundamentado en el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas, así como en el principio de responsabilidad ambiental.	
OBJETIVO PRIORITARIO	VINCULACION
Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.	La promovente promoverá el cuidado de la biodiversidad con el fin de incrementar la resiliencia ante los impactos del cambio climático.
Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.	Desde el inicio de las operaciones del proyecto se planteará y propondrá el uso de biocombustibles con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de cobeneficios ambientales, sociales y económicos.	El desarrollo del país en general y de la región de Los Cabos en particular se verá favorecida al obtener buenos resultados en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático, priorizando la co-creación de capacidades e inclusión de los distintos sectores de la sociedad, con enfoque de derechos humanos.	Se buscará la forma de alcanzar recursos del Fondo Verde del Clima (GCF por sus siglas en ingles) que permitan fortalecer los esfuerzos que lleven al proyecto hacia una adaptación y/o adecuación al Cambio Climático.

III.5.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.5.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

A través de esta ley se pretende lograr la descentralización de la materia ambiental mediante la participación de los Estados y Municipios, control de residuos, evaluación de impacto ambiental, control de acciones para protección, preservación y restauración en la zona federal marítima terrestre y cuerpos de aguas nacionales, entre otros.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente De competencia en el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones de la LEEGPA son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para "garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar".	
Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	Los helipuertos son considerados dentro del grupo de las vías generales de comunicación y su construcción, operación, mantenimiento y abandono, se sujetará a la evaluación de sus impactos ambientales por parte de la SEMARNAT con el fin de obtener su autorización.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento a este Artículo, la parte promovente somete a evaluación el proyecto, el cual es desarrollado a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga. La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.	La SEMARNAT se encargará de esto una vez que se reciba para su evaluación y resolución la MIA. La empresa promovente se encargará de obtener las demás autorizaciones ante las dependencias correspondientes, entendiendo que la resolución otorgada por la SEMARNAT es para los efectos y conceptos ambientales.

III.5.2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Emanado de la propia Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, desarrolla con detalle las obras y actividades que se enuncian en el invocado Artículo 28 de la LGEEPA, previendo, en el Artículo 5º, inciso las siguientes:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental En este instrumento se desarrollan con detalle las obras y actividades que se enuncian en el artículo 28 de la LGEEPA, que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5º, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.	El sitio del proyecto trata de la construcción, operación, mantenimiento y en su caso abandono de un Helipuerto, el cual es considerado una Vía General de Comunicación de acuerdo a la LGEEPA, por lo tanto, se tendrá que cumplir con lo establecido presentando una Manifestación de Impacto Ambiental.
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que se somete a evaluación, la empresa promovente cumple con lo establecido en este artículo.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta es Modalidad Particular de acuerdo a lo establecido en este artículo.
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos	La empresa promovente cumple con lo señalado en este artículo al hacer entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, anexando lo señalado. El proyecto pretendido no trata de actividades altamente riesgosas, por lo tanto, no se incluye un estudio de riesgo.

correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	

III.5.3.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

El cada vez mayor volumen de basura generado por la economía moderna, supone un reto importante para todas las naciones del mundo que busquen ser más sostenibles.

El pobre manejo de residuos, puede ir desde la falta total de cadenas de recolección, hasta una disposición final incorrecta que puede llegar a causar contaminación en ríos, mantos acuíferos o en el suelo en general. La proliferación de rellenos sanitarios mal manejados es también un problema de salud, puesto que pueden tener consecuencias en la dispersión de los residuos, teniendo con ello la transmisión de infecciones y enfermedades a la población en general.

La primera alternativa es la reducción de los desechos, es decir tratar de reutilizar objetos o disminuir los consumos de cosas que no son indispensables. Sin embargo, esta opción no siempre es posible, por lo que otra alternativa que toma muchísima importancia, es la de la separación de los residuos para facilitar su adecuado manejo.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Se vincula en materia de la responsabilidad para el manejo integral de los residuos generados.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo; IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo; X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;	El proyecto Helipuerto Las Praderas derivado de sus actividades en sus diferentes etapas será un generador de residuos, para esto, deberá de considerar lo señalado en esta Ley.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	La generación de residuos sólidos urbanos será una parte importante sobre todo en la fase de operación del proyecto, para su adecuado manejo y disposición final se establecerá un convenio con el H. Ayuntamiento de Los Cabos.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos	Con el fin de alcanzar un adecuado y eficiente manejo de los residuos de manejo especial, la empresa promovente propone se realicen platicas con los habitantes de este desarrollo en el que se les haga saber la importancia de un adecuado manejo y disposición. A la o las empresas constructoras se les hará de

derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; X. Los neumáticos usados.	conocimiento que el manejo de los residuos de manejo especial que ellas generen, estará a su cargo.
Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.	La empresa promovente tratará por todos los medios de evitar todo tipo de contaminación por residuos al interior del desarrollo inmobiliario.

III.5.4.- Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR).

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene como objeto reglamentar lo dispuesto en dicha Ley, sin embargo, para muchos jurídicos ambientales, se tiene un gran vacío en relación a la reglamentación de la responsabilidad extendida del productor de los productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos y respecto al establecimiento de los planes de manejo que permitan al consumidor su devolución para que este se ocupe de su reciclado, y en su caso, de su tratamiento y disposición final. Incluso, es un hecho que ni la LGEEPA, ni su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (publicados en 1988), los cuales introdujeron la primera regulación en la materia, ni la LGPGIR definen la responsabilidad extendida del generador, respecto al manejo de los mismos.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Es un instrumento indispensable ya que es uno de los aspectos ambientales más significativos de la operación del proyecto Helipuerto Las Praderas.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.	Para el manejo de residuos que resulten de las distintas etapas del Proyecto, se tiene contemplado un plan de manejo que permita su posible reciclaje o bien, su disposición final en un sitio autorizado. Estos residuos serán manejados de acuerdo a la legislación y normatividad vigente aplicable.
Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades....., dichos instrumentos podrán contener: I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo	Considerando que básicamente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, por lo que el Promovente contempla la implementación de medidas de mitigación enfocadas al manejo y disposición de este tipo de residuos de acuerdo con lo especificado en estos artículos;
Artículo 24.- Las personas que conforme a lo dispuesto en	

la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información… II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos… III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente	El Proyecto contará con un plan de manejo de residuos peligrosos en apego a la LGPGIR, su reglamento y las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, en caso de que sea aplicable registrará el plan ante la Secretaría sujetándose al procedimiento descrito en el Artículo 24 del RLGPGIR..

III.5.5.- Ley federal de responsabilidad ambiental (LFRA).

Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales. Los artículos de la Ley tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de toda persona y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) La LFRA forma parte integral de la legislación ambiental mexicana, por lo que deben considerarse las demás normas de esta índole como parte complementaria de las exigencias y obligaciones ambientales que pueden emerger.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: III.- Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley; XVI.- Servicios ambientales: Las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.	Se hará saber y explicará a todos los asociados de la empresa promovente del concepto de daño ambiental, sus consecuencias y responsabilidades con el fin de fortalecer la aplicación de esta Ley
Artículo 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados mitigados y compensados (…) II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales	En el Capítulo 5 de la presente manifestación se describen todos los impactos que serán causados por el Proyecto y en el Capítulo VI se enlistan las medidas de mitigación para cada impacto generado, las cuales contemplan la normatividad vigente. El Promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas y necesarias para cumplir a cabalidad las responsabilidades ambientales

mexicanas.	atribuidas por la presente Ley. Por lo anteriormente descrito, se considera que el Proyecto es congruente con lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental.

III.5.6.- Ley de Aviación Civil.

La Ley de Aviación Civil en México, publicada el 12 de mayo de 1995, es el marco jurídico fundamental que regula la explotación, uso y aprovechamiento del espacio aéreo nacional, así como la prestación de servicios de transporte aéreo civil. Su objetivo principal es asegurar la seguridad, eficiencia y orden de las operaciones aéreas, concesiones y permisos, bajo la supervisión de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC).

Ley de Aviación Civil Aviación Civil es la denominación genérica que reciben los servicios de transporte aéreo, sean de personas o mercancías, destinados al público o de uso privado.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular la explotación, el uso o aprovechamiento del espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, respecto de la prestación y desarrollo de los servicios de transporte aéreo civil y de Estado.	Las actividades a realizar y que forman parte del proyecto de construcción y operación de un helipuerto deberán de sujetarse a lo establecido en esta Ley.
Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por: Fracción II.- Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las de esta contra la superficie de la tierra;	Los helicópteros es una aeronave de ala giratoria más pesada que el aire, sustentada por uno o más rotores horizontales que giran gracias a un motor. Esta tecnología le permite despegar y aterrizar verticalmente, mantenerse estático en el aire (vuelo estacionario) y moverse en cualquier dirección, lo que es ideal para rescates, transporte y uso militar.
Artículo 3. La explotación, uso o aprovechamiento del espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, es de jurisdicción federal.	El proyecto de Helipuerto Las Praderas pretende el uso y/o aprovechamiento del espacio aéreo situado sobre el territorio nacional y se someterá a todas disposiciones establecidas en esta Ley.
Artículo 6. Corresponde a la Secretaría, en materia de aviación civil y aeroportuaria, el ejercicio de las atribuciones siguientes: II.- Otorgar concesiones, asignaciones y permisos, verificar su cumplimiento y, en su caso, resolver sus modificaciones, prórrogas o terminaciones;	La promovente gestionará y obtendrá el permiso y la concesión correspondiente ante la autoridad competente.

III.5.7.- Reglamento de la Ley de Aviación Civil.

El Reglamento de la Ley de Aviación Civil en México es el conjunto de normas técnicas y operacionales, emitidas por la autoridad aeronáutica (AFAC), que detalla y hace operativa la Ley de Aviación Civil. Regula la seguridad, operación de aeronaves, concesiones, derechos de pasajeros y personal técnico para garantizar la seguridad aérea.

Reglamento de la Ley de Aviación Civil Este reglamento es fundamental para la seguridad operacional y el orden del transporte aéreo en México.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aviación Civil, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte.	Las actividades a realizar y que forman parte del proyecto de construcción y operación de un helipuerto deberán de sujetarse a lo establecido en este Reglamento y su Ley.
Artículo 2 Bis. - Las solicitudes que se presenten para obtener una concesión o permisos previstos en este reglamento deben efectuarse utilizando los formatos oficiales que al efecto autorice la Secretaría y cumplir con los requisitos que se señalen para cada caso.	La promovente cumplirá con todos y cada uno de los requisitos establecidos con el fin de contar con una autorización de la prestación de sus servicios aéreos.
Artículo 3. El servicio público de transporte aéreo nacional regular es el de personas pasajeras, de carga, de correo o, el de una combinación de éstos. Este servicio público está sujeto a concesión o asignación y a las rutas nacionales, los itinerarios y las frecuencias fijas, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados conforme a lo dispuesto por el artículo 21 de este reglamento.	Se respetarán los horarios establecidos y concedidos por la Agencia Federal de Aviación Civil.

III.5.8.- Ley de Protección del Espacio Aéreo Mexicano.

La Ley de Protección del Espacio Aéreo Mexicano, vigente desde 2023, faculta a la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) para coordinar la vigilancia y seguridad del espacio aéreo nacional. Busca preservar la soberanía frente a amenazas y vuelos ilícitos, utilizando a la Fuerza Aérea Mexicana para detectar y controlar aeronaves no identificadas o sospechosas.

Ley de Protección del Espacio Aéreo Mexicano Su objetivo es regular las medidas, acciones y procedimientos para salvaguardar la soberanía, independencia e integridad del territorio nacional en el espacio aéreo.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 27, 48 y 73, fracción XXIX-M, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de seguridad y protección del Espacio Aéreo Mexicano. Sus disposiciones son de observancia general en el territorio nacional, y tienen por objeto establecer y regular las medidas, acciones y procedimientos para preservar la seguridad y la soberanía e independencia nacionales del Espacio Aéreo Mexicano.	Los helicópteros son aeronaves de tal forma que su operación y actividades estarán sujetas a lo establecido en esta Ley.
Artículo 2.- El Ejecutivo Federal garantiza la soberanía de la Nación sobre el Espacio Aéreo Mexicano por medio de la vigilancia y protección coordinada que sobre éste realizan las distintas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias.	La promovente manifiesta su completa y total disposición a ser inspeccionada y/o vigilada por las autoridades competentes y se prestaran todas las facilidades para su actuación.

III.5.9.- Ley de Aeropuertos.

La Ley de Aeropuertos en México es un ordenamiento jurídico de orden público que regula la construcción, administración, operación y explotación de los aeródromos civiles (aeropuertos y

aeródromos) en el territorio nacional. Establece las bases para garantizar la seguridad de las operaciones, la eficiencia en el servicio y la infraestructura.

Ley de Aeropuertos Su objetivo principal es regular el funcionamiento de los aeródromos civiles para que cumplan con los estándares de seguridad, orden y calidad.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular la construcción, administración, operación y explotación de los aeródromos civiles, los cuales son parte integrante de las vías generales de comunicación.	Los helicópteros son aeronaves de tal forma que su construcción, operación y actividades estarán sujetas a lo establecido en esta Ley.
Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. Aeródromo civil: área definida de tierra o agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación. Los aeródromos civiles se clasifican en aeródromos de servicio al público y aeródromos de servicio particular;	El Helipuerto a construir será de servicio público.
Artículo 3. Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con la construcción, administración, operación y explotación de aeródromos civiles.	El helipuerto deberá de sujetarse a lo establecido en esta Ley en lo que se refiere a con la construcción, administración, operación y explotación.
Artículo 10. Se requiere concesión otorgada por la persona titular de la Secretaría, para la administración, operación, explotación y, en su caso, construcción de aeropuertos. Las concesiones a que se refiere este artículo se otorgarán únicamente a sociedades mercantiles constituidas conforme a las leyes mexicanas e incluirán las actividades de administración, operación, explotación y, en su caso, construcción.	La empresa promovente cuenta actualmente con un permiso provisional y está en la búsqueda de obtén er la concesión definitiva.

III.6.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Como lo menciona la LGEEPA, sirven para garantizar la sustentabilidad de la actividad económica, son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional. Para algunos teóricos son ordenamientos jurídico-administrativos auxiliares en la administración de justicia en materia ambiental, de acuerdo con la mencionada ley, se establece que, tienen por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Atento a lo dispuesto por el artículo 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la expedición de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para los propósitos que en el mismo numeral se prevén.

NOM	VINCULACION
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	En el sitio del proyecto no se encontraron especies de fauna con algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la fauna de los alrededores es de rápida movilidad ya que son susceptibles a la presencia humana y tienden a dispersarse con facilidad. Así mismo la Promovente dará cumplimiento al llevar como medida de prevención un programa de vigilancia ambiental (PVA), dicho programa incluye pláticas de educación ambiental dirigidas a todo el personal que elabore en el sitio indicando algunas prohibiciones como las siguientes: no cazar, pescar y comercializar ninguna especie presente en el área del proyecto
RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El proyecto prevé dar cumplimiento mediante el programa propuesto de mantenimiento de maquinaria y equipo, donde se colocarán a los escapes boquillas reductoras de ruido a los vehículos automotores con lo que se minimizará la generación de emisiones de ruido llegando a niveles máximos permitido, los vehículos automotores (maquinaria y equipo) realizaran las actividades, en horarios diurnos de 8 horas.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto da cumplimiento al presentar un Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, con el cual se reducirán y minimizarán las emisiones generadas a la atmosfera. Este programa será proporcionado a las empresas contratistas para cumplir con esta normatividad y no rebasar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible [...]	
NOM-044-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales [...]	
RESIDUOS PELIGROSOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El proyecto cumplirá con la normatividad al colocar contenedores con tapa en un almacén temporal de acuerdo con la LGPGIR y su reglamento, mediante la supervisión ambiental con base en el PVA que se propone, se dará disposición final adecuada con empresas que proporcionen estos servicios y que cuente con la autorización correspondiente
NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Para aquellos casos en los que no se pueda identificar la naturaleza del residuo peligroso (RP), el proyecto se apegará al cumplimiento de esta Norma
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se apegará al cumplimiento de esta norma, en el caso que, por accidente, llegue a contaminarse el suelo del área de trabajo, eliminando la fuente de contaminación y posteriormente evaluado el área.

TRANSPORTE AÉREO NACIONAL CIVIL	
NOM-EM-014-SCT3-1994 Que regula las superficies limitadoras de obstáculos para aeródromos civiles.	En el caso de obtener la autorización en materia ambiental y forestal, así como las demás autorizaciones requeridas, se seguirá y cumplirá con esta NOM.
NOM-008-SCT3-2002 Que establece los requisitos técnicos a cumplir por los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos a cumplir por los permisionarios del servicio de transporte aéreo privado comercial.	El concesionario no iniciará actividades ni permitirá el uso del aeródromo hasta no contar con la Emisión y Cumplimiento de Explotador de Servicios Aéreos (AOC).

CAPITULO IV

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

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

Un sistema ambiental es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Tradicionalmente, la relación de la actividad humana, y en concreto de las actividades industriales, con el medio ambiente ha estado condicionada por un enfoque productivista basado en criterios de rentabilidad económica, que ha dañado los recursos ambientales y degradado el patrimonio natural.

Con el paso del tiempo, el progresivo deterioro del medio ambiente y la creciente sensibilización social hacia estos aspectos, así como los avances tecnológicos, han obligado a considerar e intentar compatibilizar la protección del medio ambiente con los aspectos relacionados con el desarrollo social, tecnológico y económico. En otras palabras, se pretende conseguir un desarrollo sostenible en todos los ámbitos, que, satisfaciendo las necesidades actuales, no ponga en peligro la disponibilidad de los recursos ambientales que permitan un desarrollo armonioso para las generaciones futuras.

La gestión medioambiental es compleja por naturaleza, ya que comprende el conocimiento del territorio y su medio ambiente, las actividades de su población, y las interacciones entre ellos. Por tanto, a la incidencia de factores económicos, legislativos, y sociales (frecuentemente con intereses diferentes), se une la necesidad de conocimiento e innovaciones tecnológicas que respondan eficazmente a las problemáticas planteadas en los diversos ámbitos.

Inventario Ambiental

Las condiciones naturales del sistema ambiental dentro del cual se ubica el sitio del proyecto gran parte de ellas han sido modificadas o antropizadas, el avance de la mancha urbana a partir de los asentamientos humanos, la infraestructura urbana, y la gran cantidad de actividades antropogénicas que tiene lugar dentro del mismo, sugieren que los ambientes bióticos y abióticos han sido modificados.

Un ejemplo claro es la superficie donde se pretende asentar el proyecto, esa zona fue desmontada en los inicios de los años 80 en un programa de apertura de praderas para impulsar la actividad ganadera, desde entonces, su cobertura vegetal y todos los servicios ambientales que se prestaban se vieron reducidos considerablemente.

La existencia del aeropuerto internacional de Los Cabos a una relativa corta distancia (aproximadamente 1,000.00 metros) y el gran tráfico aéreo, puede dar a entender el nivel de deterioro ambiental. A través del tiempo, los ecosistemas han sido inicialmente fragmentados para posteriormente ser agotados. La introducción, construcción y modernización de estructuras viales, (calles, carreteras, brechas, etc.), son el primer paso para deteriora los ecosistemas naturales, una vez construidas, el ser humano no sol encuentra ese acceso, sino que también diversifica. Afortunadamente, la inexistencia de actividades industriales en toda esta zona, favorece a la conservación de buenos niveles de calidad de aire, sin embargo, el agua subterránea cada es mas escasa.

IV.1 Delimitación del área de influencia

La estructuración de proyectos desde una perspectiva ambiental depende fundamentalmente de una evaluación adecuada de sus impactos ambientales y socioeconómicos. El área donde se producen dichos impactos se denomina típicamente área de influencia. Definir esta área puede ser un desafío, ya que no existe consenso sobre los criterios, metodologías y escalas adecuadas a utilizar.

El área de influencia es el espacio receptor de los impactos ambientales, se definen dos áreas una de influencia directa y otra de indirecta. En términos prácticos, el área de influencia indica dónde y en qué medida los encargados de la implementación del proyecto deben concentrar sus esfuerzos en analizar, mitigar y compensar los impactos directos e indirectos del proyecto.

Area de Influencia Directa (AID)

Es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación; esta relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada. Esta área puede variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se este afectando; por tal razón, se debe delimitar las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico.

Atendiendo su definición, las condiciones del terreno, las posibles interacciones entre los potenciales elementos ambientales afectados y las diferentes actividades del proyecto se establece que el Área de Influencia Directa tiene una superficie de 11,852 m^2 que incluye la superficie donde se ubican la infraestructura asociada al proyecto, adicionando una superficie mas a esta por motivo de operaciones de maquinaria.

Area de Influencia Indirecta (AII)

Es el área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos.

Uno de los impactos ambientales de mayor distribución y nivel, será el de la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de los helicópteros, el cual dependiendo de múltiples variables este puede ampliar o reducir su dispersión.

La emisión de ruido de los helicópteros proviene principalmente de los rotores (principal y de cola), generado por el desplazamiento de aire, choques aerodinámicos y turbulencias en las palas. Estos niveles suelen ser altos, superando los 85-90 dB, lo que causa contaminación acústica y riesgos para la salud auditiva. Los diseños modernos buscan reducir este impacto mediante palas mejoradas, aunque el ruido sigue siendo una preocupación comunitaria.

El helicóptero a utilizar es de tipo Robinson, son aeronaves ligeras, civiles y de alto rendimiento, líderes en aviación general. Los modelos principales incluyen el biplaza R22, el R44 de cuatro plazas,

y el R66 de turbina para cinco ocupantes. Destacan por su versatilidad, uso de motor Lycoming y sistemas de rotor bipala semirrígidos.



Fotografía del helicóptero a utilizar en el proyecto de Helipuerto Las Praderas, en San José del Cabo.

A igual que el ruido, la emisión de contaminantes también depende de diversas variables quedando en función del número de operaciones (las llegadas y salidas), características de la aeronave (helicóptero), características de funcionamiento de los motores, tiempo que la aeronave pasa en cada uno de los modos de funcionamiento (despegue, ascenso a cabo, enfoque, et, también es conocido como TIM (Time In Mode).

Considerando las características del helicóptero, frecuencia de uso esperada, disipación de niveles de ruido por efectos del aeropuerto y ruido urbano, se estableció un Área de Influencia Indirecta de 1,000 m a la redonda del punto central del Helipuerto. Aplicando la ecuación del calculo del área para un círculo, se obtiene que el Área de Influencia Indirecta tendrá 3,140,000.00 m^2 (3.14 Km^2 o 314.00 Hectáreas). La figura muestra el Área de Influencia con sus dos componentes.

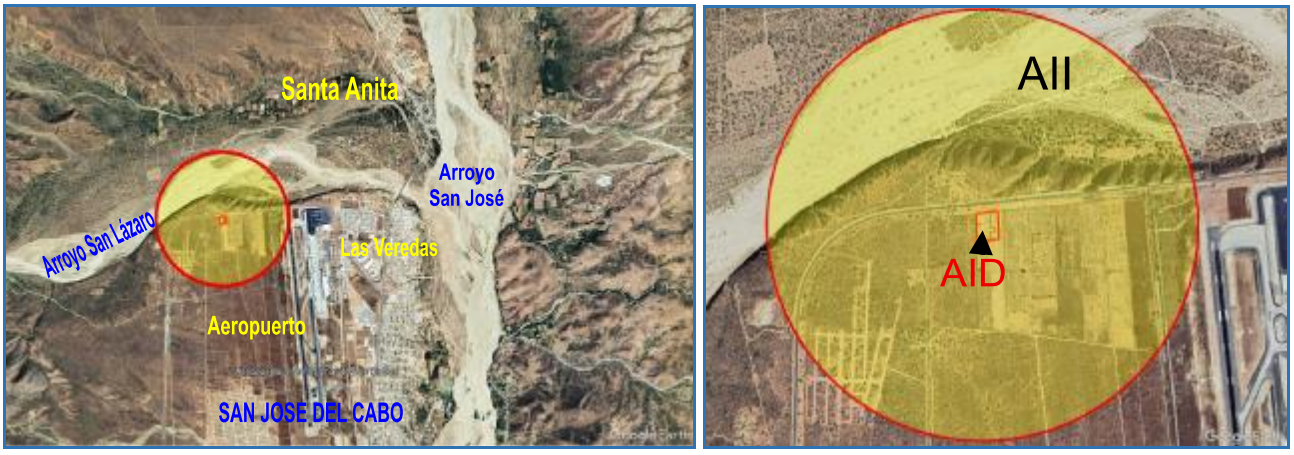


Figura 14.- Se muestra el área de influencia del proyecto de Helipuerto Las Praderas en San José del Cabo. AID= Área de Influencia Directa; AII=Área de Influencia Indirecta. El círculo tiene un radio de 1,000 metros (1 Kilometro).

IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Ordenamiento Ecológico vigente en el municipio de Los Cabos es el que se desarrollo a partir del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., elaborado en el año de 1995. Este documento, constituye el primero de los esfuerzos por ordenar el uso de suelo en Baja California Sur y el cual, para muchos investigadores y desarrolladores, ha sido rebasado casi en su totalidad.

La SEMARNAT sugiere que cuando se tenga un Ordenamiento Ecológico en la zona del proyecto, ya sea decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o bien en el Boletín oficial del Gobierno del Estado, se utilicen la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental, sin embargo, en este documento no se llego a ese nivel, quedando la regionalización hasta las Unidades de Paisaje, las cuales, por sus características, comúnmente son de mayores dimensiones.

De tal manera que el autor de la presente Manifestación de Impacto Ambiental sugiere que el Sistema Ambiental o zona de estudio se delimite con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, tal y como lo sugiere la misma SEMARNAT.

En este mismo sentido, se aplicarán por lo menos alguno de los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;

b) factores sociales (poblados cercanos);

c) rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Una vez delimitada el área de estudio se analizó desde el punto de vista del sistema ambiental en la que ubica, siendo que pertenece a las siguientes categorías descendentes: Región Xerofítica Mexicana, Provincia Baja California, Vertiente Pacifica (Rzedowski, 1998). En lo que respecta a la clasificación de INEGI (2000) entra en las categorías de sistema ambiental: Provincia de Baja California, Subprovincias: Llanos de la Magdalena y Del Cabo.

La identificación de las condiciones regionales se realizó por medio de la utilización de estudios e información ya existentes (mapas temáticos de INEGI) en escala 1:250,000 y 1:50,000. Se

consideraron los mismos componentes a nivel del área del proyecto que a nivel regional, pero con mayor detalle para tener idea más exacta sobre el área de estudio.

La figura 15 muestra la microcuenca denominada como Arroyo Grande considerada por el autor como el área de estudio para el proyecto que en este documento se somete a evaluación por parte de la SEMARNAT.



Figura 15.- Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto Helipuerto Las Praderas, en San José del Cabo, Baja California Sur.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En la caracterización ambiental se consideraron tanto los factores del área de estudio y los componentes ambientales en función del área de estudio y del área de influencia del tipo de clima, geología, suelo e hidrología.

Las características físicas naturales de la zona de San José del Cabo son muy particulares, gozan de un clima con un gradiente térmico de escasa variación diaria, su temperatura media es casi una constante a lo largo del año y los vientos fluyen durante casi todo el año.

Los componentes físicos y bióticos correspondientes al sistema ambiental donde se extiende el área de estudio del proyecto, se describen y analizan en general de la información existente de las diversas fuentes tanto bibliográficas, de estudios ambientales y de centros de investigación.

La caracterización del ambiente refleja la situación preoperacional del proyecto y ofrece un marco de referencia para inducir a los promoventes a diseñar al proyecto con características que permitan acercarse a esa situación original. Los criterios de valoración que asume la autoridad se centran en aspectos legales, en la diversidad, en la rareza, en la naturalidad, en la productividad, en el grado de aislamiento y en la calidad de los parámetros analizados. Obviamente, mientras más se tipifican esas características con tales parámetros, el proyecto se podrá desarrollar estrategias mejores para minimizar los impactos.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

A). - CLIMA

El clima y la meteorología de la península de Baja California son influenciados por un lado por sus características geográficas y condiciones locales, así como por una serie de factores de gran escala que incluso podrían ya catalogarse como globales (Figura 16).

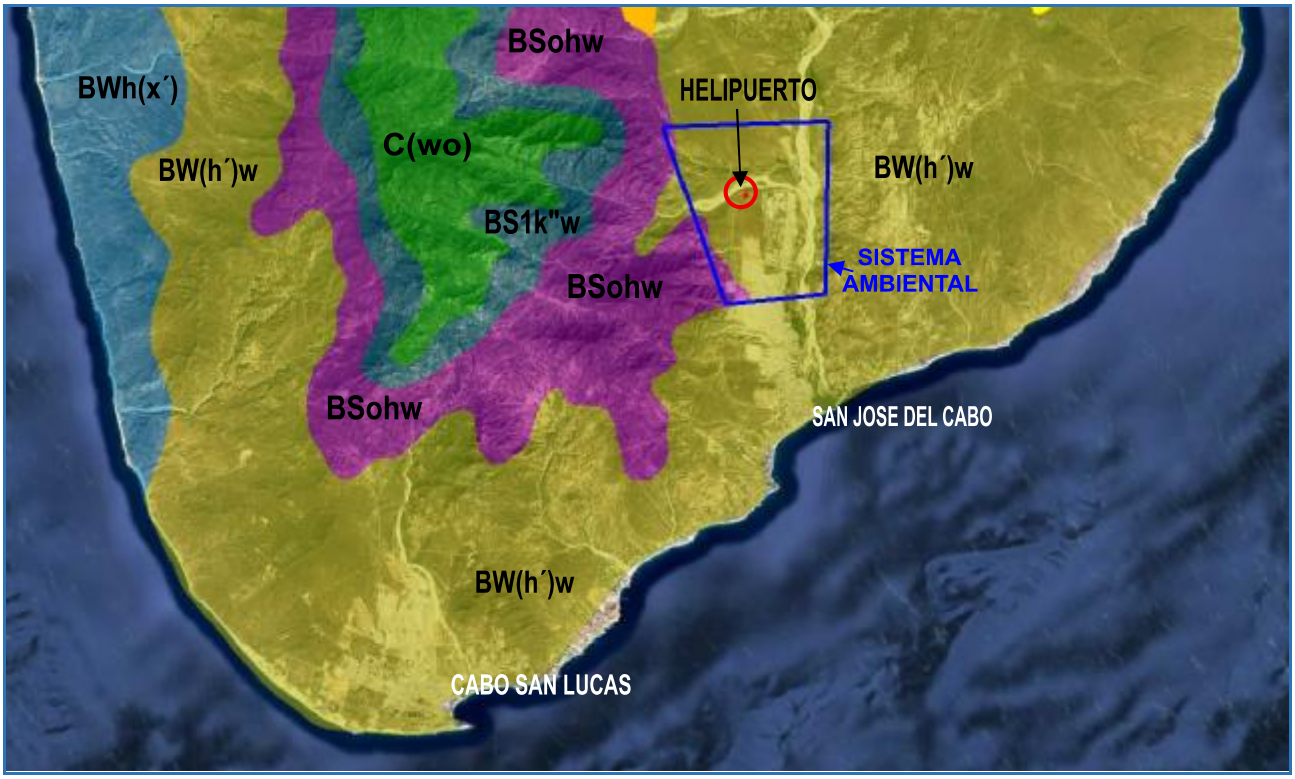


Figura 18.- Distribución de los tipos de clima en el extremo sur de la Península de Baja California, mostrándose el polígono que delimita el Sistema Ambiental determinado para el proyecto Helipuerto Las Praderas en San José del Cabo.

Los diferentes tipos de climas existentes son regidos en gran medida por el sistema de alta presión semipermanente del Pacífico Nororiental y la influencia de la celda de alta presión de las Bermudas Azores. Por otro lado, es también notoria la influencia de la corriente California que con sus aguas frías condiciona fuertemente las características templadas y de neblina en gran parte del flanco occidental de la península de Baja California.

En la mayoría de la superficie insular las precipitaciones son muy escasas, presentándose las de mayor cuantía en la zona de la sierra de La Laguna que históricamente promedia un registro medio anual cercano a los 600 mm.

Tipos de climas en el área de estudio basados en la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973).

En base a la información climatológica obtenida de las estaciones meteorológicas Todos Santos y El Pescadero, ubicadas dentro del área de estudio se determinaron los siguientes tipos de climas para el área de estudio.

Muy árido, semicálido BWh(x´). - Este subtipo de climas se presenta a todo lo largo de la franja costera en el margen pacífico del estado y desaparece a la altura del poblado de Todos Santos. temperatura media anual entre 18º y 22ºC, temperatura del mes más frio menor de 18oC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC.

Muy árido, cálido BW(h´) w.- Este subtipo es el más representativo dentro del área de estudio, alcanza elevaciones no mayores a los 500 msnmm. La temperatura media anual es de 22º a 24ºC. La media mensual más alta oscila entre 27º y 30º C y se presenta durante los meses de agosto y septiembre, el mes más frío es enero, con una media mensual cercana a los 17º C.

Semiárido, templado BS1k" w. - Su distribución está restringida a las laderas del sistema de sierras que conforman la Sierra de San Lázaro (La Laguna, San Antonio, San Bernardo, San Lorenzo, etc.) a elevaciones que oscilan entre los 200 y 1000 msnmm. La precipitación total anual oscila entre 300 y 500 mm. El mes de mayor precipitación es septiembre con un promedio de 110 a 125 mm, mayo es el más seco con un promedio de milésimas de mm.

En cuanto a las temperaturas, las medias mensuales más altas se presentan en Julio y agosto y son superiores a los 25º C, mientras que el mes más frío es enero con una media que varía de 12º a 18º C.

Árido, semicálido (BSohw). - Este subtipo de clima tiene una distribución más restringida que cualquiera de los demás, se distribuye en las partes altas de las laderas sin llegar a las cimas de las sierras a elevaciones desde los 400 hasta los 900 msnmm, forman prácticamente un delgado cinturón en la parte alta de las sierras que se encuentran dentro del área de estudio.

La temperatura media anual se tiene en un orden de 18º a 25º C. La temperatura media del mes más caliente (julio o agosto) es de 32. 65º C, mientras que el mes más frío es enero con 9. 6º C como temperatura media.

El mes de mayor precipitación es septiembre con 125 mm aproximadamente y mayo es el mes más seco (menos de 4.0 mm).

Templado, subhúmedo C(wo). - Este es un tipo de clima muy particular en el estado de Baja California Sur, ya que en la parte alta del sistema montañoso de la Sierra de San Lázaro es la única zona donde se localiza. Se encuentra bordeado por climas de tipo semisecos.

La temperatura media anual oscila los 18º y 14º C, junio es el mes con la media más elevada (25. 4º C) y la mínima en enero con una media de 11. 1º C.

La temporada que registra mayores precipitaciones es durante los meses de agosto a septiembre con un promedio que varía de 170 a 190 mm, para cada mes, aunque en algunas áreas donde se presenta este clima rebasa los 200 mm. Mayo es el mes de menor ocurrencia de precipitación (despreciable). La precipitación total anual promedia entre los 500 y 700 mm siendo la zona de mayor precipitación dentro del Estado.

Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para San José del Cabo, Baja California Sur, México. (Latitud 23.05° Norte y Longitud 109.70° Oeste). Metroblue.

Los diagramas climáticos de metroblue se basan en 30 años de simulaciones de modelos meteorológicos por hora y están disponibles para todos los lugares de la Tierra. Ofrecen buenas indicaciones de los patrones climáticos típicos y de las condiciones esperadas (temperatura, precipitación, insolación y viento). Los datos meteorológicos simulados tienen una resolución espacial de aproximadamente 30 km y es posible que no reproduzcan todos los efectos meteorológicos locales, como las tormentas, los vientos locales o los tornados, ni las diferencias locales que se producen en las zonas urbanas, montañosas o costeras.

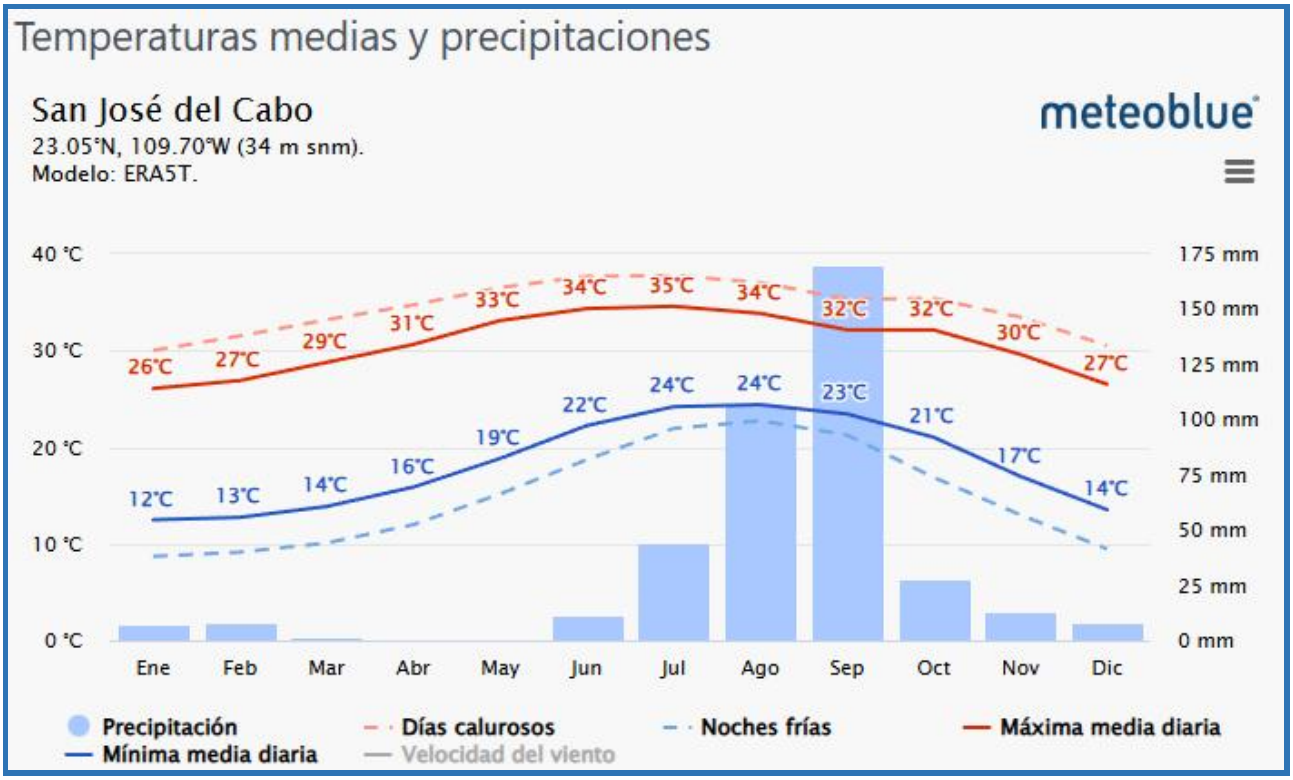


Figura 17.- Temperaturas medias y precipitaciones en la zona del proyecto Helipuerto Las Praderas.

La "máxima diaria media" (línea roja continua) muestra la media de la temperatura máxima de un día por cada mes de San José del Cabo. Del mismo modo, "mínimo diario media" (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima. Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años. Para la planificación de las vacaciones, usted puede esperar temperaturas medias, y estar preparado para días más cálidos y más fríos. Las velocidades del viento no se visualizan normalmente, pero se pueden ajustar en la parte inferior de la gráfica.

El gráfico de la precipitación es útil para la planificación de los efectos estacionales. Precipitaciones mensuales por encima de 150 milímetros son en su mayoría húmedas, por debajo de 30 milímetros en la mayor parte son secas. Nota: Las cantidades de precipitación simulada en las regiones tropicales y terrenos complejos tienden a ser más pequeñas que las mediciones locales.

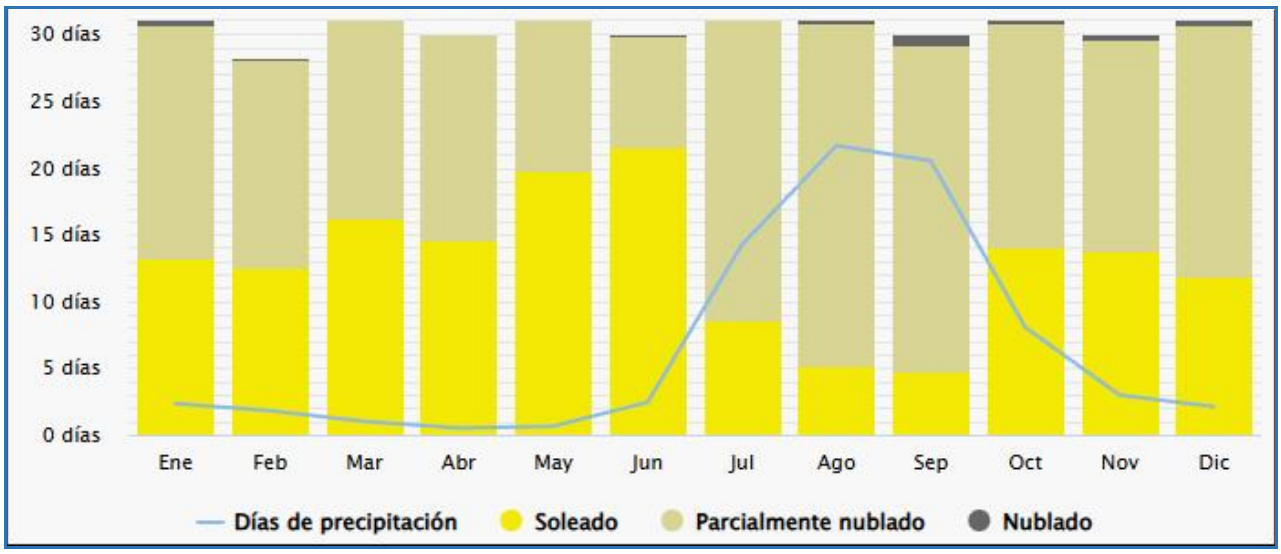


Figura 18.- El gráfico muestra el número mensual de los días de sol, en parte nublados, nublados y precipitaciones. Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se consideran como días soleados, con 20-80% de cubierta de nubes como parcialmente nublados y más de los 80% como nublados.

Los meses de julio, agosto y septiembre presentan la mayor cantidad de días nublados por mes, esto sin duda alguna se asocia y dependerá de la actividad ciclónica de la temporada anual de estos fenómenos hidrometeorológicos.

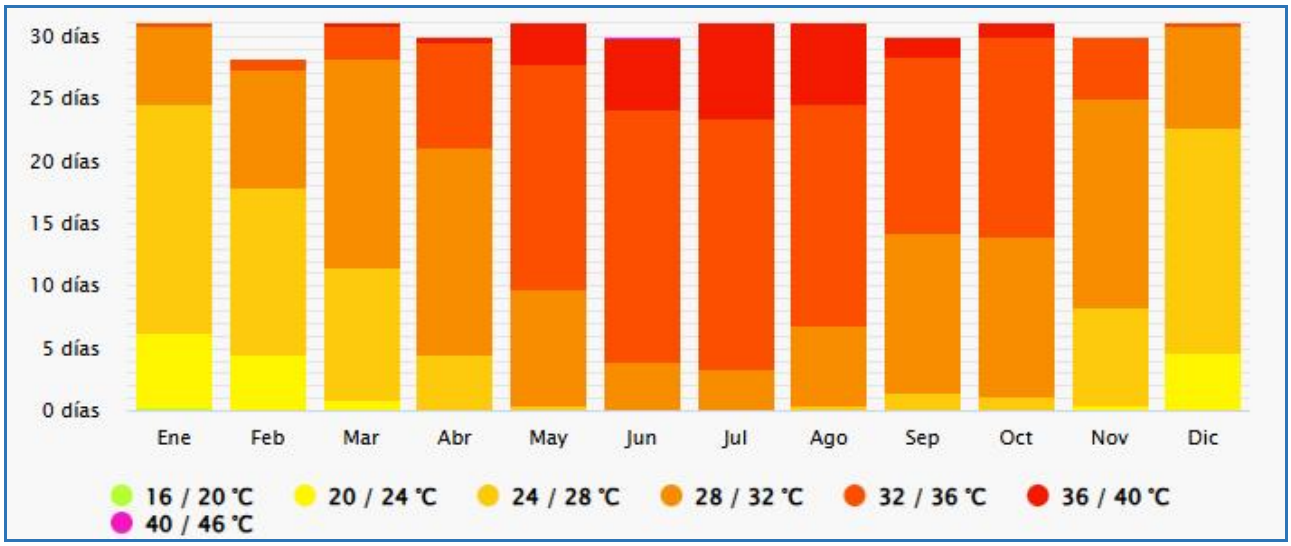


Figura 19.- El diagrama de las temperaturas máximas en San José del Cabo muestra cuántos días al mes llegan a ciertas temperaturas.

Las temperaturas mas altas se alcanzan en gran parte del año (abril-octubre), sin embargo, en julio y agosto, se tiene una mayor cantidad de días con temperaturas máximas, las temperaturas mas bajas van de diciembre a febrero.

La precipitación en San José del Cabo se presenta durante casi todo el año, sin embargo, sus volúmenes son muy bajos y en algunos meses son casi imperceptibles, aduciéndose que estas precipitaciones proceden de eventos de neblina y/o brisa marina. Las mayores precipitaciones se alcanzan durante los meses de julio, agosto y septiembre.

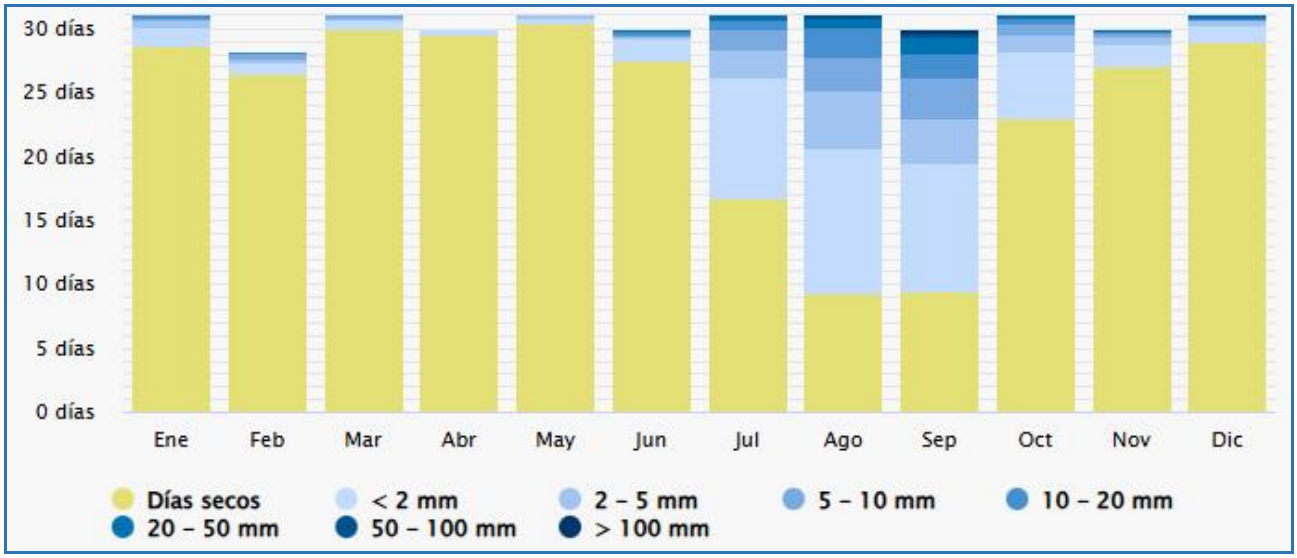


Figura 20.- El diagrama de precipitación para San José del Cabo muestra cuántos días al mes, se alcanzan ciertas cantidades de precipitación. En los climas tropicales y los monzones, los valores pueden ser subestimados.

Los vientos son una variable climática de gran importancia en el funcionamiento de los helipuertos, la velocidad media de los vientos en la zona de San José del Cabo se estima se encuentre entre los 7 y 10 Km/h. presentándose los de mayor velocidad (10 a 20 km/h), durante los meses de julio en una mayor cantidad de días durante el mes.

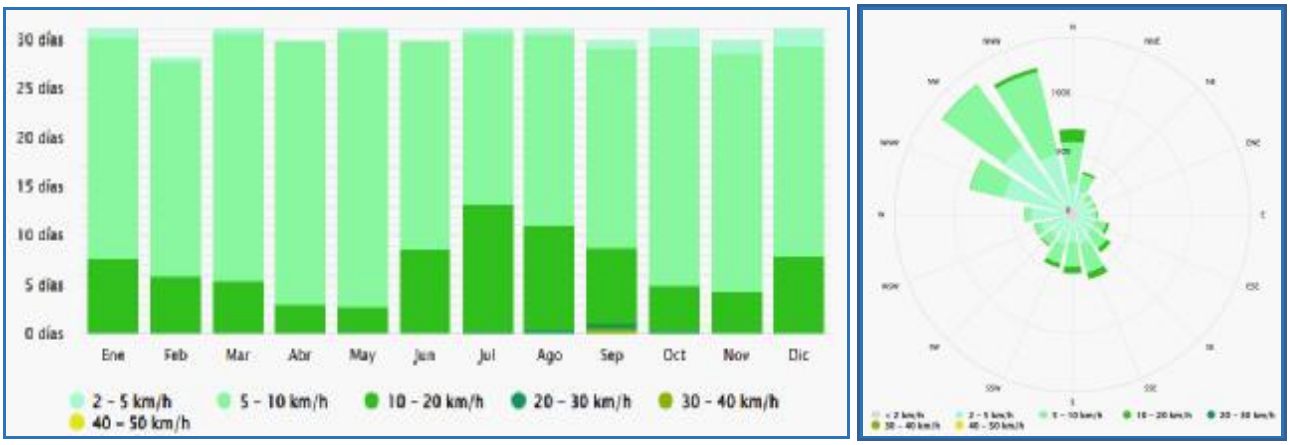


Figura 21.- El diagrama de vientos en San José del Cabo muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. La Rosa de los Vientos para San José del Cabo muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada.

Fenómenos Hidrometeorológicos

La ubicación geográfica de México, dentro del área de influencia directa de la Zona Intertropical de Convergencia y entre los océanos Pacifico y Atlántico, donde se encuentran importantes zonas generadoras de ciclones tropicales, favorece una alta incidencia de estos fenómenos meteorológicos al país y por lo tanto, un alto potencial de riesgo con daños por efectos de vientos, lluvias, marea de tormenta, oleaje e inundaciones, fenómenos todos, resultantes de la actividad ciclónica, que si bien en el caso de la lluvia representa un aporte importante para la captación de agua durante la temporada de ciclones, también ocasiona daños materiales para un gran número de habitantes de las zonas costeras y del interior del país y en ocasiones, también la pérdida de vidas humanas.

La Organización Mundial de Meteorología define como Ciclón Tropical a un ciclón no frontal de escala sinóptica y núcleo caliente que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales, dotado de convección profunda organizada y circulación cerrada de los vientos de superficie alrededor de un centro bien definido). Esta clase de fenómeno hidrometeorológico, el más extremo de estos, se debe a un necesario proceso de la atmósfera para liberar calor excesivo.

Existe una diversidad de fenómenos hidrometeorológicos (tornados, trombas, depresiones y tormentas tropicales, huracanes, etc.), la parte sur de la península está considerada dentro de la zona de mayor incidencia de eventos ciclónicos (término genérico para todos los chubascos y huracanes tropicales).

Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a los 27º C, se desplazan en su primera etapa con una 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 durante los meses de verano a otoño.

Regularmente las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico Oriental no rebasan la latitud 30º N. Este límite se debe a que la corriente California de aguas muy frías deja de proporcionar la superficie cálida que se requiere para mantener la inestabilidad de la corriente aérea tropical y sobre todo, porque la contribución de agua de vapor disminuye. La ausencia de vapor corta rápidamente el suministro de calor que estos meteoros liberan al condensarse y que constituye la energía para su desplazamiento.

En términos generales es posible sugerir que la trayectoria final de los meteoros que se aproximan a la península es hacia el oeste noroeste, la misma queda condicionada a la ubicación de las celdas de alta presión que tienen influencia en la zona.

Análisis estadístico de la base de datos de ciclones tropicales con influencia directa dentro del área de estudio.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres en México, considera al estado de Baja California Sur como uno de los de más alto riesgo con respecto a la incidencia de fenómenos de origen ciclónico (huracanes, tormentas tropicales, depresiones tropicales, chubascos, etc.).

La parte sur del Estado (desde el Valle de La Paz hasta Cabo San Lucas), es la región que más se ve afectada por la incidencia de estos eventos. Los efectos destructivos de un huracán se pueden presentar a través de los fuertes vientos que alcanzan velocidades hasta por arriba de los 100 Km/h y las fuertes lluvias de alta intensidad y corta duración que normalmente le acompañan; de manera secundaria, aunque no menos importante, es posible que se presenten avenidas torrenciales (Flash Flood) formadas a partir de los escurrimientos de agua producidos por las precipitaciones.

En el caso de la línea litoral, el oleaje producido por alguna actividad ciclónica podrá tener repercusiones en la morfología costera de forma temporal, estacional o definitiva. En este mismo sentido, es muy importante señalar que no necesariamente tendrá que estar a una distancia próxima el fenómeno ciclónico, se han reportado casos en los cuales la distancia es mayor a los 400 Km y aun así los efectos sobre el oleaje son de considerable magnitud.

El Proyecto Helipuerto Las Praderas, se localiza al norte de la ciudad de San José del Cabo aproximadamente a unos 13 kilómetros de la línea de costa y de acuerdo a la información obtenida de la página electrónica del UNISYS y el Colorado State Tropical Prediction Center (CS/TPC), su posición geográfica los hace particularmente susceptibles a la incidencia de fenómenos ciclónicos.

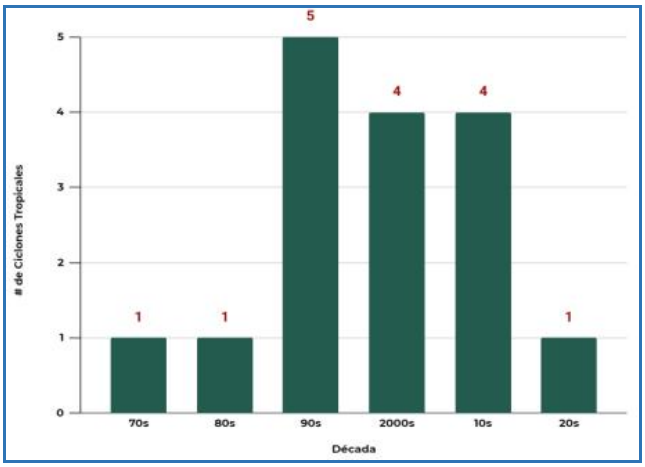
La figura 22 corresponde a un resumen de los ciclones tropicales que se han presentado en la zona de San José del Cabo, (el circulo en color negro mide 100 millas nauticas de radio y cada una de las líneas de colores la trayectoria de un ciclón registrado por el National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en su página NOAA Historical Hurricane Tracks.

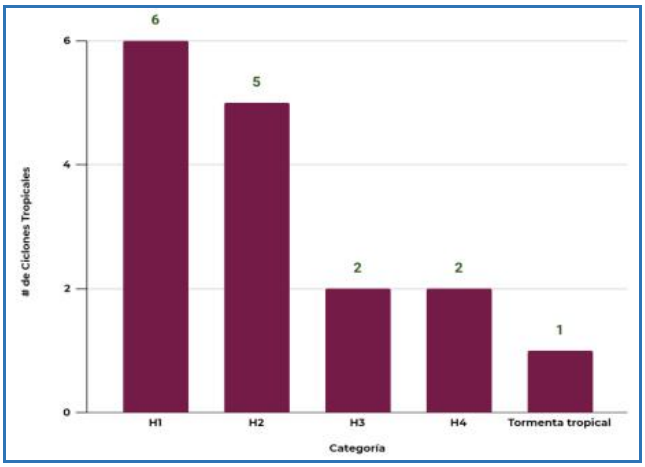


Figura 22.- Historical Hurricane Tracks de la NOAA es una herramienta gratuita en línea que permite a los usuarios rastrear las trayectorias de los huracanes históricos. En esta figura se muestran los registrados teniendo como centro a la localidad de San José del Cabo (aeropuerto internacional).

Las trayectorias históricas de huracanes permiten a los usuarios buscar por nombre de lugar, nombre o año de la tormenta, o puntos de latitud y longitud. Con los resultados de la búsqueda, los usuarios pueden generar un mapa que muestre la trayectoria de la tormenta o tormentas acompañadas de una tabla de información relacionada.

A partir de la década de los 90s se ha tenido un mayor número de impactos directos en la parte sur del estado (Gráfica 2a). De los 16 impactos que se han tenido en su mayoría han sido Huracanes (15 eventos) y la mayor Categoría de impacto ha sido la Categoría 1 (Figura 2b), y la máxima ha sido la Categoría 4 (años 1976 y 2014).





Gráfica 2a y 2b.- Se muestran las gráficas de Frecuencia Relativa mensual del comportamiento ciclónico en el Pacífico Oriental.

B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Marco Geológico General

Al extremo sur de la península de Baja California se le denomina Bloque de Los Cabos (Figura 23), 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 gneises. 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.

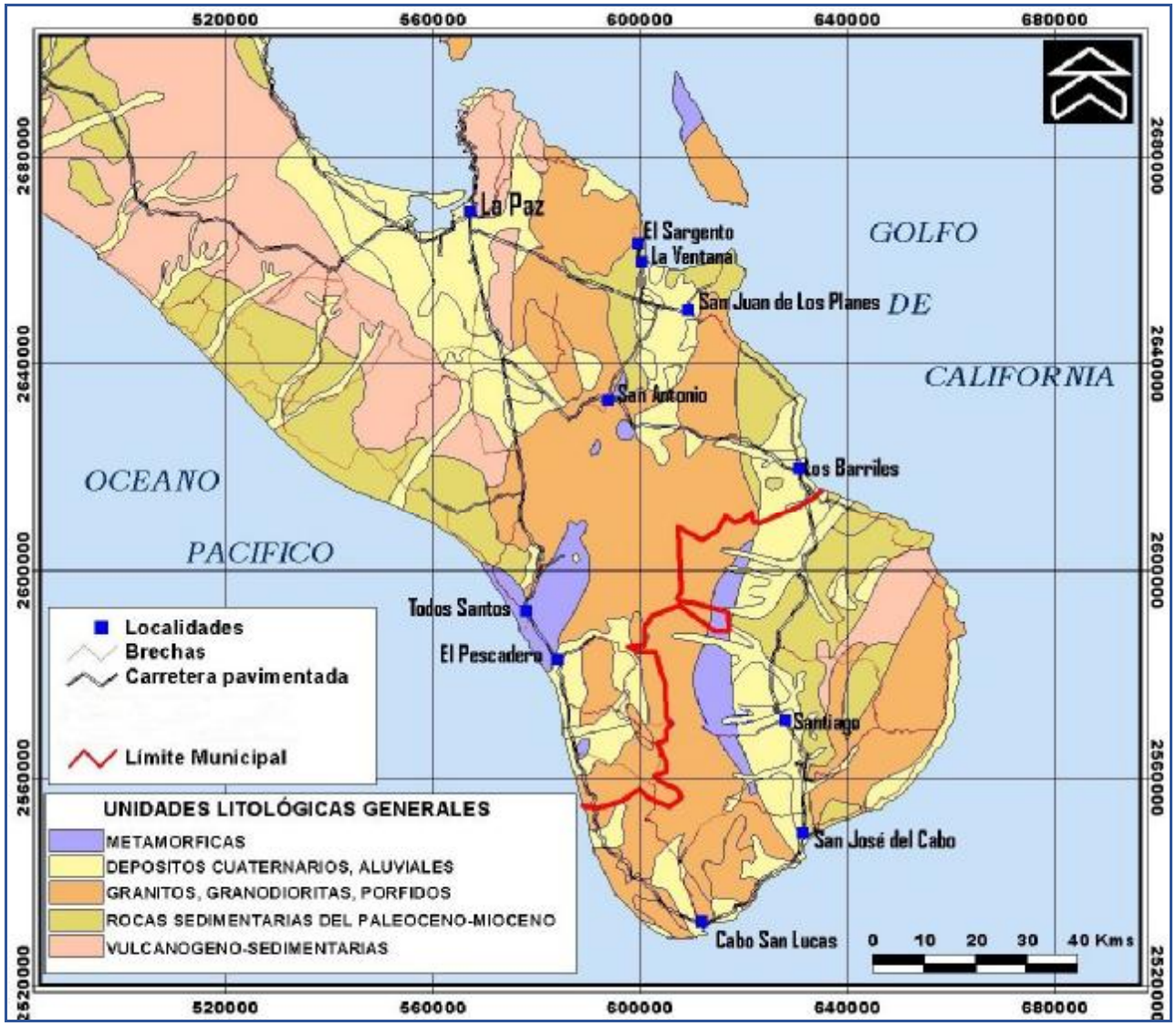


Figura 23.- Geología general de la parte sur de la Península de Baja California donde se localiza el sitio del Proyecto Aeródromo El Pescadero.

Geología del área de estudio

La geología del área de estudio está compuesta por sedimentarias (Figura 24), las cuales se distribuyen en los delgados valles aluviales Q(al) 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 Q(cg).

Los ambientes sedimentarios de toda esta región se caracterizan por grandes aportes de terrígenos que dieron lugar a depósitos de piedemonte y bajadas muy prolongadas. Al llegar a la línea de costa, los materiales sedimentarios se depositan en forma de llanuras aluviales, terrazas, o semi-planicies que al paso del tiempo fueron disectadas por los escurrimientos superficiales.

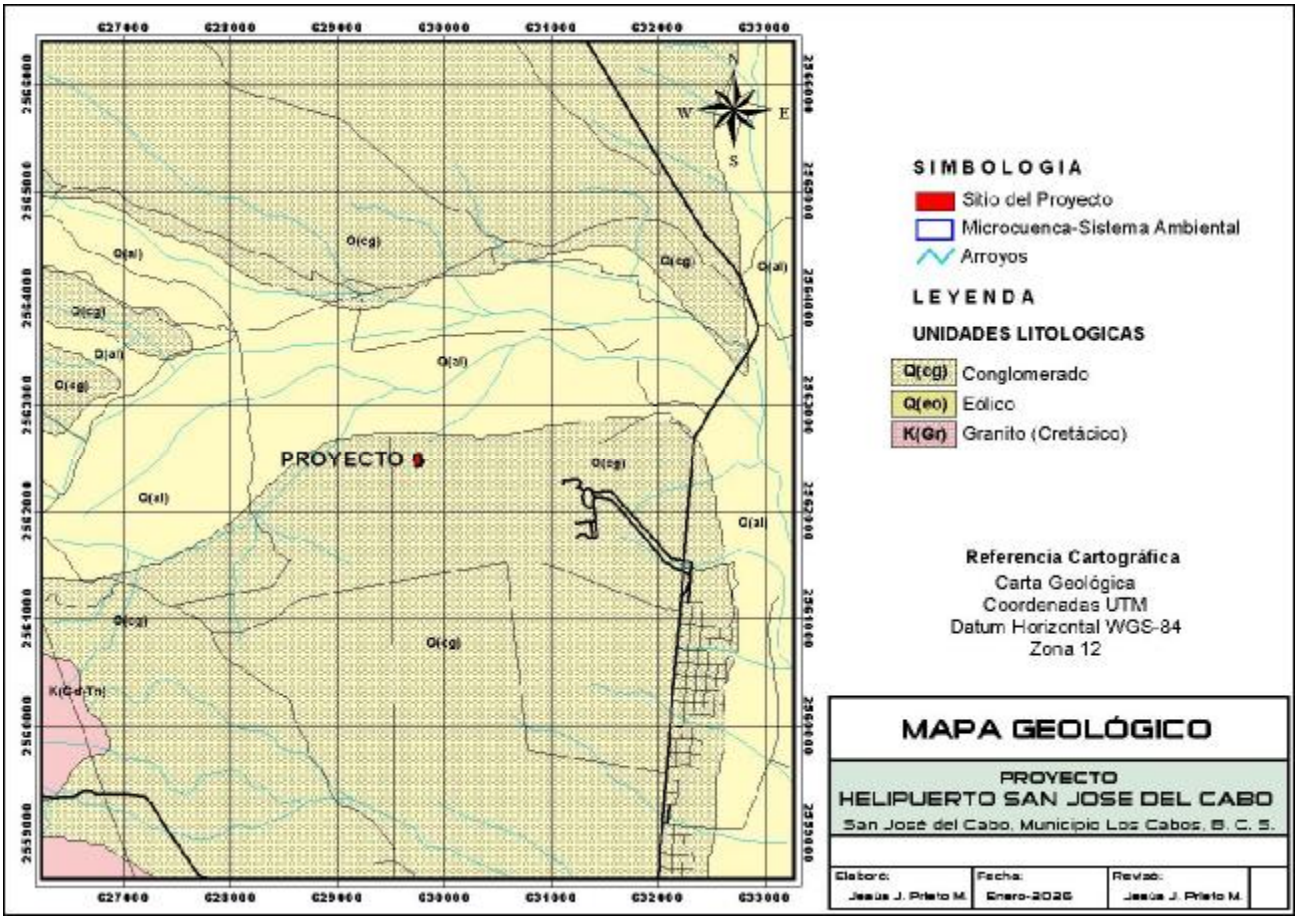


Figura 24.- Mapa geológico del área de estudio del Proyecto Aeródromo El Pescadero. El sitio del proyecto se localiza sobre la unidad litológica de conglomerados.

Descripción de las unidades litológicas aflorantes en el área de estudio

Aluvión Q(al). - Esta unidad está compuesta de sedimentos sin consolidar, son acarreados por los escurrimientos fluviales y se les encuentra en los cauces de los arroyos y algunos de los valles aluviales. Lo constituyen generalmente arenas de diferentes tamaños, gravas, cantos rodados y ocasionalmente bloques que alcanzan tamaños de hasta 1.0 m. El origen de estos sedimentos son las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que al ser afectadas por la erosión y el intemperismo se disgregan en fragmentos líticos de diferentes tamaños.

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, gneiss y gabros.

Granodiorita-Tonalita K(Gd-Tn).- Son rocas de colores claros y grises, sus cristales son de gran tamaño lo cual favorece la acción de los procesos exógenos que da como resultado un

intemperismo diferencial localmente fuerte. Su morfología es de lomeríos con pendientes suaves y drenaje radial. Aparentemente intrusiona a la Granodiorita y en algunas localidades se le encuentra intrusionado por diques de granito color rosado.

Geomorfología y fisiografía

La geomorfología del área de estudio es ampliamente dominada por la presencia de la estructura montañosa denominada Sierra de San Lázaro, dentro del área de estudio se localiza la Sierra de La Laguna (Figura 25), que es una de las que se compone esta estructura. Las montañas son complejas ya que se encuentran mezcladas altas y bajas, todas en un conjunto se encuentran en una etapa de madurez modelada por corrientes fluviales con gran profundidad de disección y considerando la región árida que las engloba.

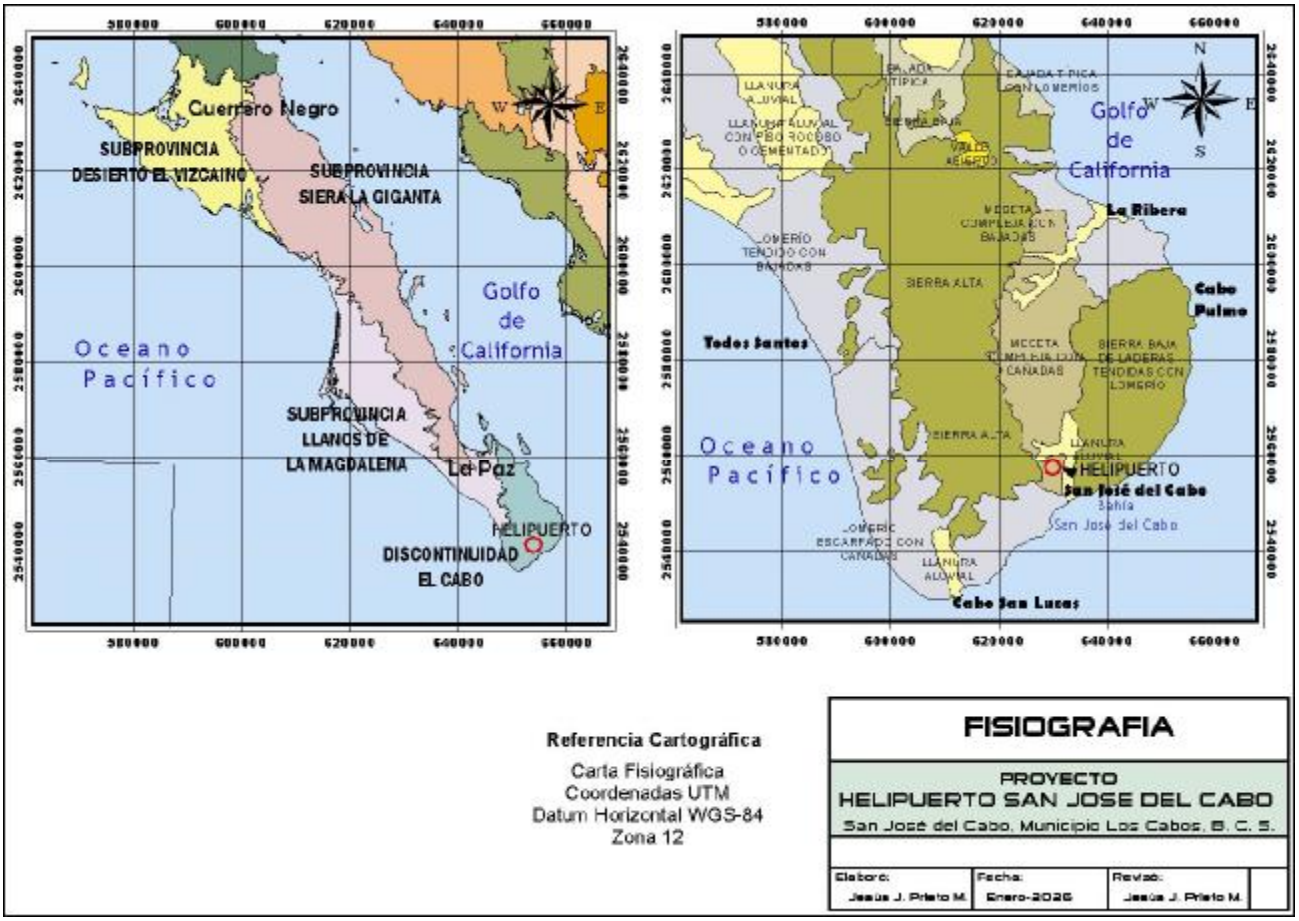


Figura 25.- La parte alta de la cuenca del arroyo grande está representada por las montañas altas de la sierra La Laguna.

La sierra La Laguna es la principal fuente de captación de agua de lluvia en todo el Estado de Baja california Sur, en la parte sur de la península se le considera una isla terrestre, ya que en ella se tiene la mayor cobertura vegetal con climas templados y húmedos. Las precipitaciones en esa parte alta y algunas en sus laderas han registrado valores muy por encima de cualquier otro lado, lo cual

además de considerarse positivo, esto sugiere que los escurrimientos superficiales podrán ser considerables durante la temporada de ciclones.

La acción conjunta de los procesos exógenos y endógenos (principalmente el intemperismo), sobre esta zona ha dado lugar a la formación de picachos (La Laguna), bloques esféricos con drenaje radial y depósitos eólicos en forma de alargados sistemas de dunas en la franja litoral.

El sitio del proyecto se asienta sobre una estructura de llanura aluvial, ya en la parte baja de la cuenca hidrográfica del arroyo San José como se ve en la Figura 26.



Figura 26.- En esta imagen de Google Earth se observa al sitio del proyecto con respecto a la cuenca hidrográfica que lo envuelve y al fondo la Sierra La Laguna.

El área de estudio en general pertenece a la provincia de Baja California, subprovincia de Tierras Levantadas del Sur (Raisz, 1969) (Figura 28).

En la parte noreste del mapa geológico (Sierra La Laguna), la estructura montañosa con orientación norte sur y compuesta por un macizo ígneo pertenece al flanco occidental de la Sierra de San Lázaro, tiene pendientes más suaves que el flanco oriental aunque también es interrumpido por fallas de desplazamiento lateral izquierdo.

En el lado sureste, se localizan sierras bajas con la misma dirección de la estructura mayor (norte sur). Están compuestas por las sierras de Todos Santos, El Pescadero, Cordón La Polar, Picacho La Laguna y Santa Inés, sus elevaciones varían de los 500 m a los 600 msnmm. Su composición litológica son principalmente rocas metamórficas y gabros. Tienen pendientes moderadas y un drenaje dendrítico y denso. Al noroeste se localizan áreas con lomeríos y mesetas aisladas con un drenaje que varía de dendrítico a subdendritico y paralelo.

Descripción breve de las características del relieve.

El relieve del área de estudio corresponde a un ambiente de "bajadas" donde se presenta una superficie de moderada inclinación con cerros y lomeríos aislados de baja a moderada altura. El relieve y la morfología de las estructuras sugieren que esta zona se encuentra dentro de un ciclo de erosión avanzado. La presencia de pequeñas mesetas en la parte superior de algunos cerros muestra la resistencia de las rocas que componen a esta parte del cerro a los efectos de los procesos exógenos.

C.- Suelos

Las características geológicas, topográficas y climáticas de la zona de estudio son muy homogéneas, esto tiene como resultado que el desarrollo de los suelos no sea muy variado y que los cambios entre las diferentes unidades edafológicas presentes, este más en función de la pendiente del terreno y cubierta vegetal donde se localicen (Figura 29).

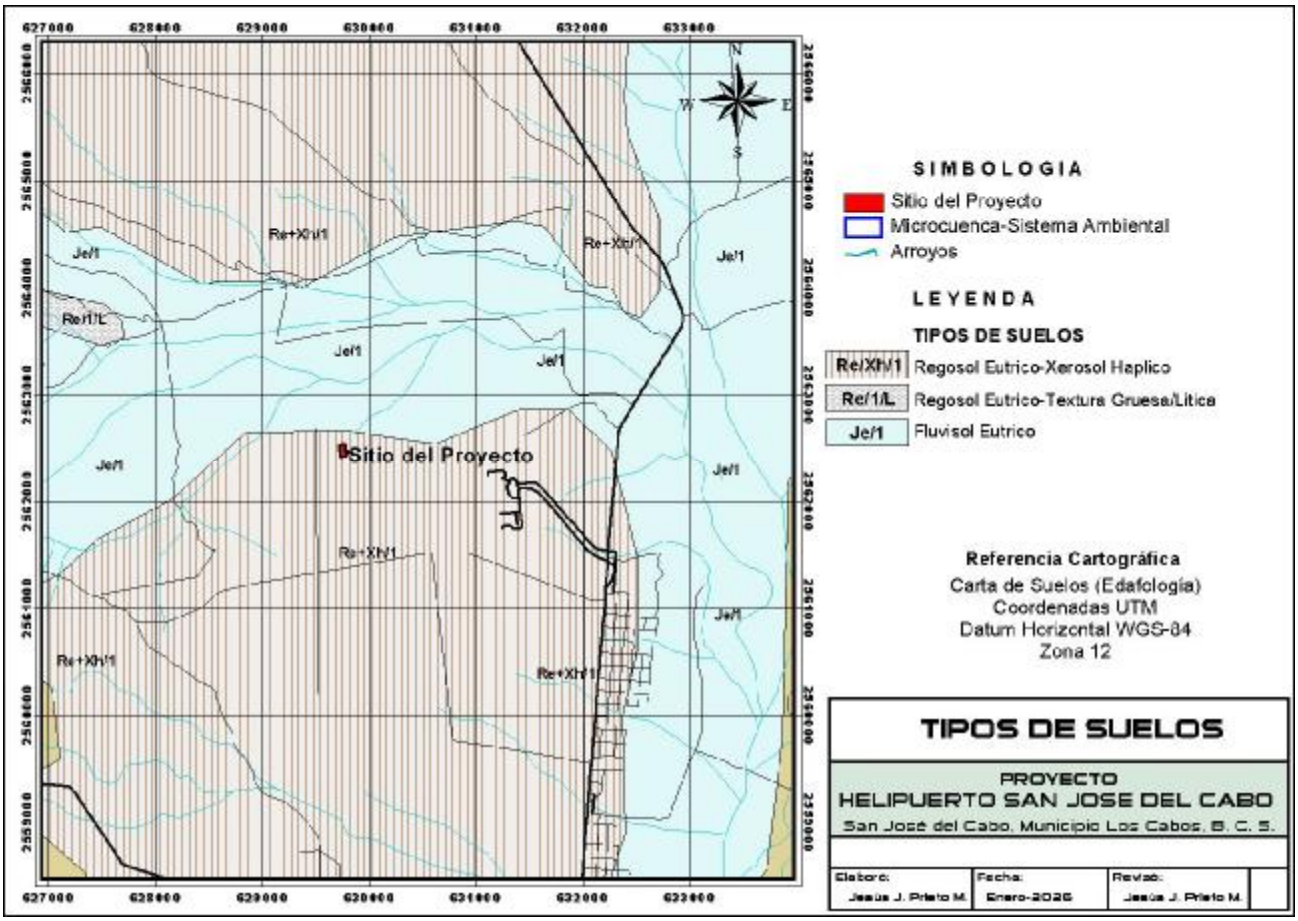


Figura 29.- Mapa edafológico del área de estudio y áreas adyacentes, ubicando al sitio del proyecto en el contexto general de las unidades de suelos.

Los suelos son una parte muy importante para la naturaleza ya que son ellos los que de acuerdo a sus capacidades pueden sostener una cobertura vegetal específica. Por otro lado, sus características

físicas y su ubicación sobre la superficie, influyen en gran medida en sus propiedades de permeabilidad y erosividad.

En el extremo sur de la península de Baja California al igual que en la mayoría de su superficie, el tipo de suelo predominante es el Regosol, la naturaleza de las rocas, las altas temperaturas, escasa precipitación y pendientes del terreno son los factores que influyen en su amplia distribución.

Edafología del área de estudio

La edafología del área de estudio es dominada ampliamente por los suelos del tipo Regosol asociado a otros en menores proporciones. Los cambios en su textura, fases físicas y química son las principales variaciones que se presentan. En general, todas las unidades edafológicas presentes 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 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.

Descripción de las unidades edafológicas presentes en el área de estudio.

Fluvisol Eútrico Je/1.- Esta unidad edafológica es probablemente la que mayores espesores presenta, ya que se observaron zonas con diversas capas que en su totalidad suman mas de 20 m, son suelos muy permeables que probablemente funcionaron como extensas riveras de antiguos ríos. Se incluyen en esta unidad capas ricas en nutrientes y con cierto contenido orgánico. Su textura es gruesa y su fase física varía de arenosa a gravosa.

Regosol Eútrico asociado a Xerosol Háplico Re+Xh/1.- En este tipo de suelos, el contenido arcilloso de colores rojizos pertenecientes a los xerosoles háplicos son la característica principal, y es evidente el color rojizo en algunas zonas. Los espesores son mayores a los 10 m. Su textura se considera como gruesa ya que la proporción de materiales finos presentes no es muy considerable con respecto a los materiales gruesos de los regosoles. Su grado de erosividad se considera de moderada a alta.

D). - Hidrología

Contexto hidrológico general

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6), constituida al mismo tiempo por tres grandes cuencas, las cuales se mencionan en la tabla siguiente:

REGIÓN HIDROLÓGICA No. 6		
REGIÓN	CUENCAS	SUBCUENCAS (Km^2)
BAJA CALIFORNIA SURESTE (LA PAZ)	A.- La Paz-Cabo San Lucas (6,922.50 Km^2)	a.- Cabo San Lucas (483.13)
		b.- Río San José (1,240.46)
		c.- Arroyo Santiago (1,616.12)
		d.- Las Palmas (2,159.52)
		e.- La Paz (660.91)
		f.- Arroyo Datilar (762.36)
	B.- Loreto-Bahía de La Paz (2,272.00 Km^2)	a.- Bahía La Paz (1,135.00)
		b.- Isla Santa Cruz (303.32)
		c.- Loreto (833.67)
	C.- Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno (2,428.70 Km^2)	a.- Arroyo San Bruno (691.04)
		b.- Arroyo Gombedor (278.23)
		c.- Arroyo San Nicolás (270.19)
		d.- Arroyo Santa Rosalíta (585.58)
		e.- Arroyo Fríjol (603.66)

Hidrología Superficial.

La hidrología superficial o hidrografía de la península de Baja California está caracterizada por la existencia de estructuras orográficas a lo largo de ella, en ambas entidades federativas, dichas estructuras ocasionan que las precipitaciones viertan sus escurrimientos ya sea teniendo como vertiente el Golfo de California o bien la vertiente del Océano Pacifico. En ambas vertientes y dado lo angosto del territorio insular, las cuencas hidrográficas y sus sistemas colectores de agua de lluvia son pequeños y con cauces de corta longitud. Se destaca que, ante la proximidad del sistema orográfico hacia el flanco oriental de la península, en la vertiente del Golfo de California, las cuencas tienen pendientes medias más grandes que las de la vertiente del Pacifico. Son pocas las excepciones a esto y una de ellas es la cuenca del arroyo San José, en el extremo sur de la península de Baja California.

El arroyo San José se encuentra incluido dentro de la Región Hidrológica 6 (RH-6), cuenca A y Subcuenca b, el área estimada para esta Subcuenca es de 1,235 Km^2, la Subcuenca hidrográfica del arroyo San José tiene un área de captación igual a 177.628 Km2 poco más del 14 % de la superficie total de la Subcuenca b.

La Cuenca Hidrológica A donde se ubica la subcuenca del arroyo San José (b), forma parte de la Región Hidrológica 6, la cual solo en la parte sur cuenta con cuencas importantes, ya que el resto de esta Región, es una largada y angosta franja hidrológica compuesta por prácticamente superficies de escurrimiento y no propiamente cuencas hidrológicas.

Cuenca Hidrográfica del arroyo San José

El análisis de las características de la cuenca hidrográfica del arroyo San José (Figura 34), permite visualizar de una manera integral, a todos aquellos factores que influyen en la cantidad de materiales sedimentarios que son acarreados por las corrientes fluviales. Algunos de estos elementos son descritos de manera cualitativa ya que esto se considera suficiente por su escasa influencia en los volúmenes de materiales geológicos estimados. Su superficie de captación

calculada mediante un Sistema de Información Geográfica es de 124,219 has (1,242.20 Km^2), Breceda et al., estiman 1,275 Km^2 y Martínez Gutiérrez, et al. 2010, calculan 1,278.46 Km^2, en cualquiera de los casos, de acuerdo a la clasificación de Campos Aranda, 1992 corresponde a una cuenca Intermedia - grande (500 Km2 a 2,500 Km^2).

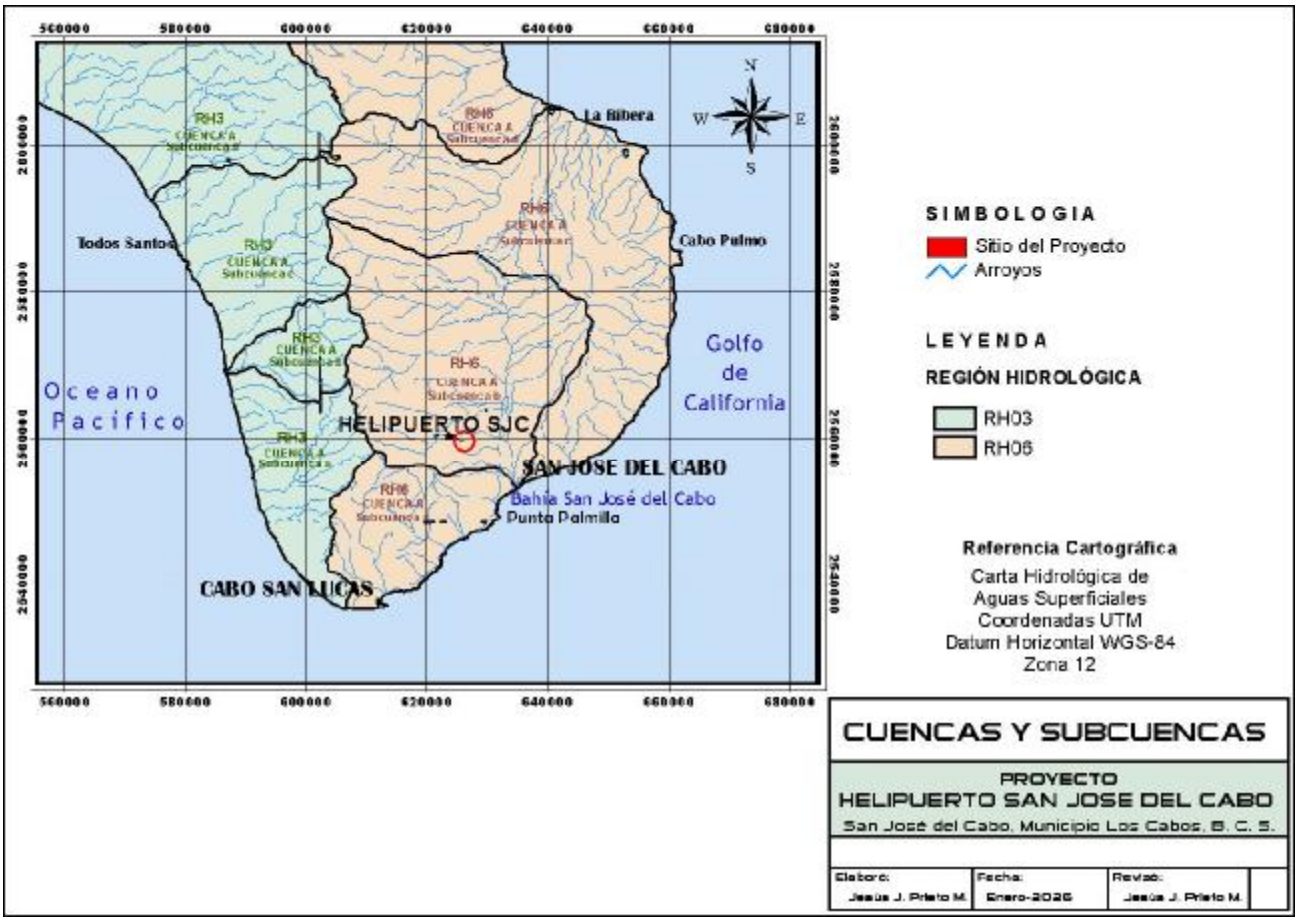


Figura 30.- Ubicación del sitio del proyecto en el contexto geohidrológico estatal, destacando la cuenca A, subcuenca b, la cual envuelve al sitio del proyecto.

CLASIFICACIÓN DE TAMAÑOS DE CUENCAS	
RANGO DE ÁREA (Km^2)	CLASIFICACION
<25	Microcuenca
25-250	Pequeña
250-500	Intermedia-Pequeña
500-2,500	Intermedia-Grande
2,500-5,000	Grande
>5,000	Muy Grande

Fuente: Campos Aranda, 1992.

La cuenca hidrográfica del arroyo San José de acuerdo a la carta topográfica de INEGI cuenta con una gran cantidad de arroyos tributarios que constituyen una red de corrientes o drenaje que llega a ser de hasta orden 8, una gran mayoría de estos arroyos presentan una forma muy alineada, lo cual sugiere la presencia de fracturas y fallas geológicas que aportan un control estructural de los escurrimientos. En la parte alta de la cuenca hidrográfica San José se tienen patrones de drenaje dendríticos a subdendríticos y en la parte media de las bajadas, se observa un paralelismo entre los cauces principales de esa zona que funcionan como colectores naturales de los escurrimientos superficiales.

Los patrones de drenaje en esta importante cuenca son el paralelo y subparalelo lo cual evidencia una alta influencia estructural por parte de las fallas geológicas secundarias que se tienen en esta zona y que son el producto de los esfuerzos tectónicos que dieron origen a la cuenca de Santiago-San José del Cabo.

Hidrología subterránea del área de estudio

La cuenca hidrográfica del arroyo San José es una de las más importantes en cuanto a recursos hidrológicos subterráneos, ya que alberga al acuífero San José, fuente de agua de los dos polos turísticos más importantes de Baja California Sur, San José del Cabo y Cabo San Lucas.

El sistema fluvial desarrollado dentro de la cuenca consiste de una serie de tributarios que se unen al arroyo principal de San José (Martínez-Gutiérrez, et al., 2010).

El aluvión es la unidad de mayor relevancia para la infiltración y recarga del acuífero (CONAGUA, 2009; Wurl y Valdéz-Aragón, 2012) ya que en ésta se infiltra no sólo el agua que cae directamente en el área sino también la proveniente de los escurrimientos de las zonas altas de la cuenca. En cambio, los Basaltos, Granitos, Granodioritas y Calcosilicatos representan acuíferos fracturados de media a baja productividad y soportan la mayor cantidad de escurrimientos superficiales que posteriormente se infiltran en mayor cantidad en el aluvión.

Los datos sobre balance hídrico en la cuenca indican que existe una recarga de aproximadamente 5% del total de la precipitación, alrededor de 17% en escurrimientos y más del 75% de la precipitación se pierde por evapotranspiración (Wurl et al., 2007). Desde la perspectiva geohidrológica, la región del Aluvión es la zona de mayor relevancia para la recarga del acuífero de San José. La conductividad del Aluvión, tanto en la superficie como a mayor profundidad es alta, lo que significa una infiltración relativamente alta; se trata de un acuífero libre con un gran potencial de almacenamiento de agua.

En la figura 35 se muestra la distribución de las unidades hidrogeológicas que componen a la cuenca hidrográfica del arroyo San José, la parte central (en color verde) es la zona con mejores condiciones para la infiltración y almacenamiento de agua.

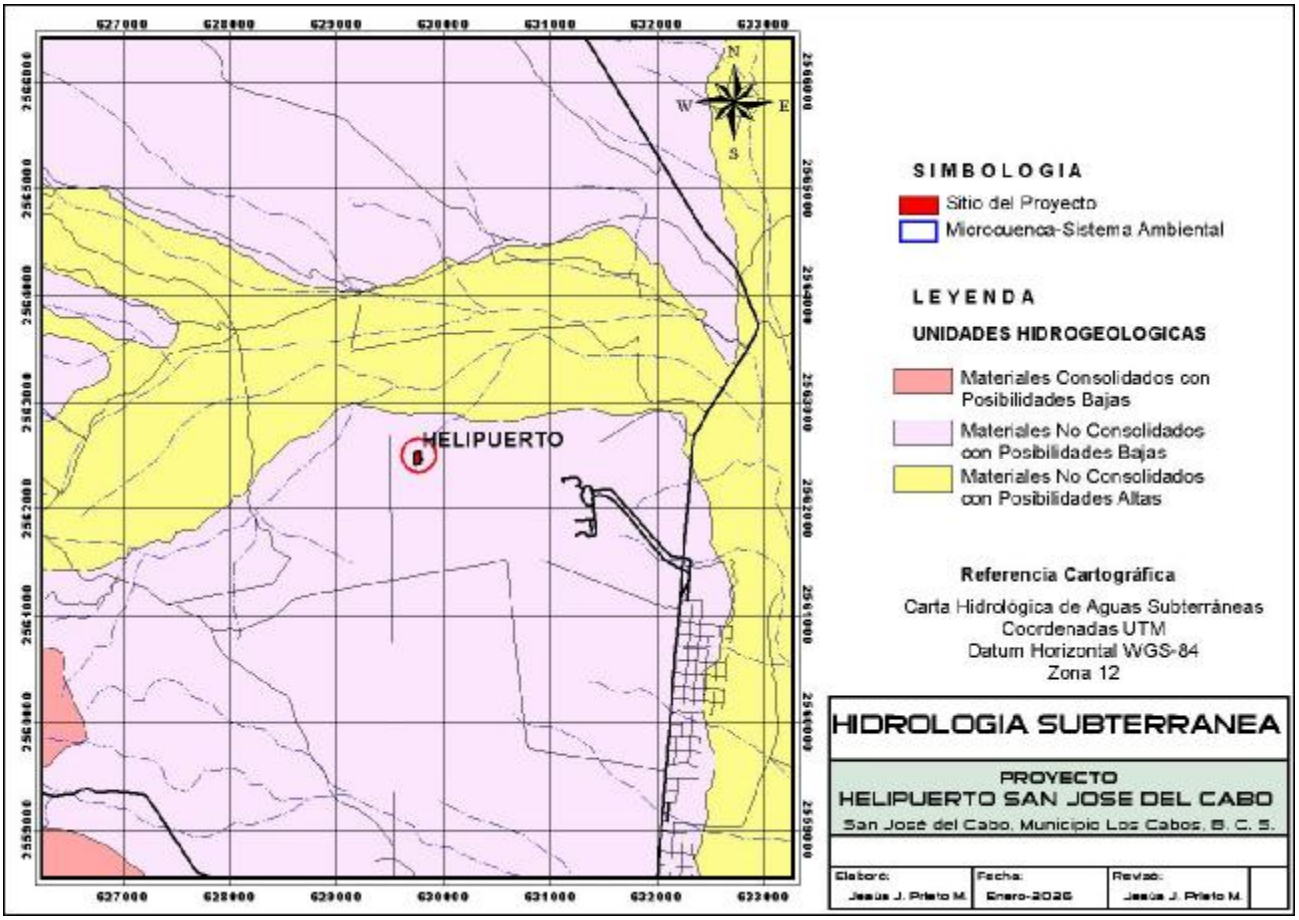


Figura 25.- La hidrogeología del sitio del proyecto es de materiales no consolidados con posibilidades altas de contener agua subterránea en cantidades económicamente explotables. En la parte alta y media de la cuenca hidrográfica del arroyo Grande se tienen materiales consolidados con bajas posibilidades de contener agua.

La unidad hidrogeológica denominada Materiales No Consolidados con posibilidades altas (amarillo) es la que mayor capacidad de infiltración y almacenamiento al tratarse de los materiales aluviales producidos por la erosión, transportados y depositados a lo largo y ancho de los cauces de los arroyos, formando llanuras aluviales con gran potencial de aprovechamiento para la extracción de aguas subterráneas a partir de pozos.

Los Materiales Consolidados con posibilidades bajas (rosa) corresponden a los materiales de la familia del granito (granodiorita, tonalita, granito, etc.), que si bien en algunas zonas se encuentran una fractura miento intenso, lo cual les aporta cierta permeabilidad secundaria. Pero como su capacidad de almacenamiento es muy reducida, estos, solo son considerados dentro de la superficie de captación.

Los recursos hidrológicos subterráneos en la región de San José del Cabo, son muy importantes, la relevancia que tiene la estructura orográfica de la Sierra La Laguna como área de recarga es muy alta, el INEGI describe a una gran parte de los materiales sedimentarios procedentes de la erosión

de las rocas que se encuentran aguas arriba y que se depositan en ambientes sedimentarios de bajada, piedemonte y ladera, todos estos con una característica pendiente del terreno lo cual es quizás lo que ocasiona que los rendimientos sean considerados bajos (10 lps).

Existe una gran numero de obras de captación (pozos) de aguas subterráneas en esta zona, la mayor cantidad de agua extraída se utiliza en la superficie ocupada para riego agrícola, los niveles freáticos varían desde unos cuantos metros hasta varias decenas de profundidad, influye sobre todo la ubicación de la obra hidráulica con respecto a la cuenca hidrológica que la envuelve y posiblemente su cercanía a la línea de costa.

Esta zona aún no ha manifestado la presencia del proceso de intrusión salina, eso significa que el gradiente hidráulico del agua dulce subterránea es todavía suficiente de tal manera que el gradiente ejercido por el agua de mar aún no se introduce tierra adentro. Con respecto a los gradientes y en base a ellos se establece que el flujo subterráneo es muy similar a la dirección que tienen los escurrimientos superficiales.

Acuífero San José del Cabo

El acuífero San José del Cabo (Figura 36), definido con la clave 0319 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo sur del Estado de Baja California Sur, entre las coordenadas 23° 01' y 23° 28 de latitud norte y entre los meridianos 109° 32' y 109° 59' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 1,284 km^2.

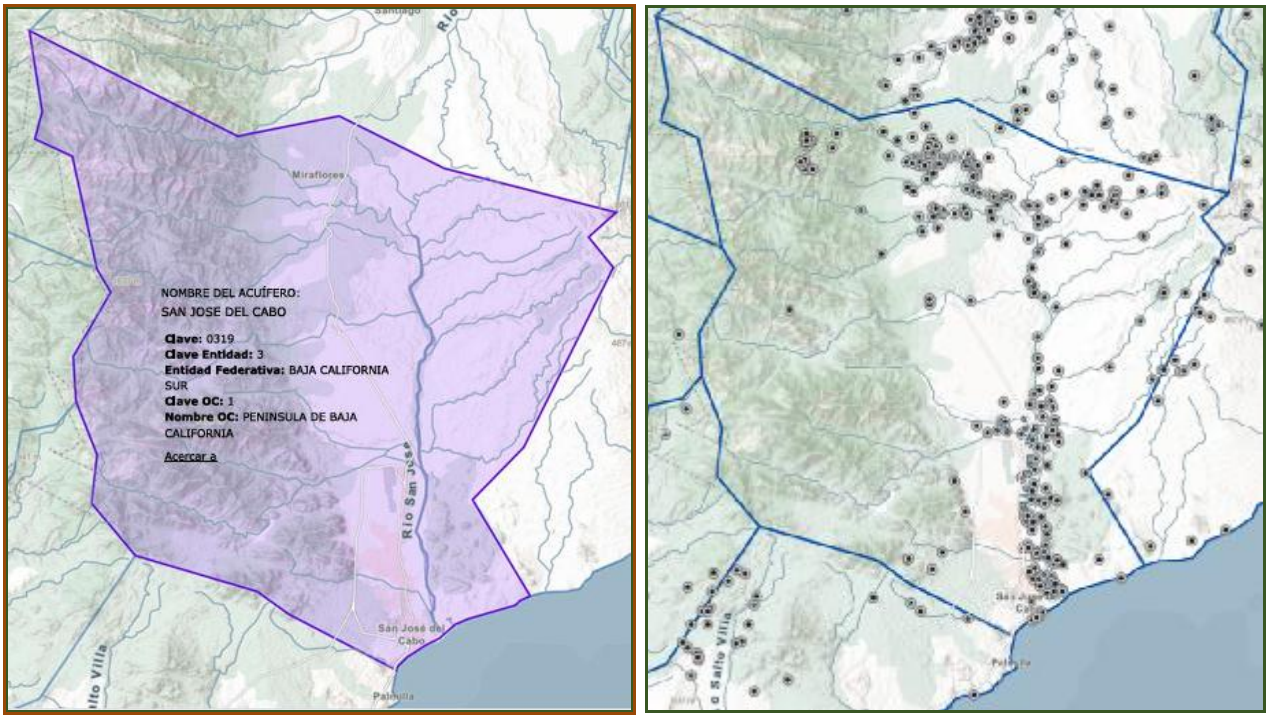


Figura 36.- El Acuífero San José del Cabo tiene una forma más geométrica que la cuenca hidrográfica del arroyo San José. En la imagen izquierda, se tiene la ubicación de las diferentes obras de extracción de aguas subterráneas (pozos, norias, etc.)

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 1. El usuario principal del agua es el público urbano.

Tipo de acuífero

De acuerdo con la información de los cortes litológicos de pozos, registros geofísicos, sondeos eléctricos verticales y las evidencias de campo, es posible definir que el acuífero es de tipo libre y heterogéneo, alojado en su porción superior, en sedimentos cuaternarios no consolidados como arenas gravas, arenas y boleos; conglomerados y areniscas. Los materiales tienen excelente permeabilidad y se encuentran restringidos a los cauces de los arroyos, principalmente el San José. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fractura miento y alteración.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

Hidro geoquímica y calidad del agua subterránea

Con respecto a la calidad del agua, tomando en cuenta los resultados de los análisis, se determina que las concentraciones de Sólidos Totales Disueltos (STD) son menores a 600 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua”.

Las familias del agua predominantes son bicarbonatada cálcica, bicarbonatada sódica y bicarbonatada mixta. En todos los casos, representan agua de reciente infiltración, con periodos de residencia muy cortos.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

De acuerdo con los resultados del censo realizado por la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua en Baja California Sur en el 2011, se registró la existencia de 406 aprovechamientos, de los cuales 55 son pozos, 345 norias y 6 manantiales. Del total de aprovechamientos, 266 se encuentran activos y 140 inactivos. El volumen de extracción calculado asciende a 29.0 hm3 anuales, de los cuales 22.0 hm3 (75.9%) se destinan al uso público-urbano, 6.0 hm3 (20.7%) para uso agrícola, 0.5 hm3 (1.7%) de servicios, y los 0.5 hm3 restantes (1.7%) para uso pecuario-doméstico.

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DMA)

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

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$
$$DMA = 35.9 – 10.8 – 37.593828$$
$$DMA = -12.493828 \text{ hm}^3 \text{ anuales}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 12,493,828 m^3 anuales.

La información anterior del acuífero San José del Cabo fue obtenida a partir del documento "Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero San José del Cabo (0319), Estado de Baja California Sur", publicada en el Diario Oficial de la Federación del 09/11/2023.

IV.3.2. MEDIO BIÓTICO

IV.3.2.1 Vegetación terrestre

El proyecto se ubica en la Región del Cabo, definiéndose a esta zona como el relicto tropical de la Península de Baja California. Florísticamente, alberga a la versión más seca y baja de las selvas secas mexicanas, matorrales, encinares y un pequeño bosque de pinos en sus partes más elevadas (Sistema de Sierras). Esta región natural se asienta en una superficie con alta diversidad topográfica que ha facilitado el desarrollo de ciertos niveles de diversidad florística y de unidades de vegetación.

La Región del Cabo de Baja California Sur es una importante área natural, la caracterizan su aislamiento geográfico y el estar ubicada bajo la línea del trópico, por lo que recibe influencia ambiental tanto del trópico seco como del Desierto Sonorense. La superficie de la región se delimitó en 8,500 km2. La presencia de una importante elevación, la Sierra de La Laguna (hasta 2100 m) permite la existencia de diferentes comunidades vegetales en el gradiente altitudinal: el bosque de pino-encino, el bosque de encino, la selva baja caducifolia, el matorral sarcocaule, y las agrupaciones costeras.

Debido a las condiciones climáticas de la región, las comunidades vegetales establecidas en el Estado son en su mayor parte típicas de zonas áridas, entre las que se encuentran diversos tipos de matorral xerófilo. Destaca en la región meridional de la península una región montañosa que, por sus características, puede considerarse una isla en el desierto: La Sierra de la Laguna. En ella que se localizan los únicos manchones de bosque de pino y encino y de selva baja caducifolia en Baja California Sur. Esta diferencia de condiciones distingue las dos grandes zonas fitogeográficas que se encuentran en el Estado de Baja California Sur: el Desierto Sonorense y la Región del Cabo (Brandegee, 1892; Shreve, 1937).

La impresión de que el entorno desértico es hostil es estrictamente una perspectiva externa. La adaptación permite a los organismos autóctonos no solo sobrevivir aquí, sino también prosperar. Además, las adaptaciones especializadas a menudo resultan en la necesidad de soportar la sequía y el calor estacionales.

La aridez es el principal, y casi el único, factor ambiental que crea un desierto, y es este déficit hídrico funcional la principal limitación a la que deben adaptarse los organismos del desierto. Las plantas del desierto sobreviven a los largos periodos sin lluvia con tres estrategias adaptativas principales: suculencia, tolerancia a la sequía y evasión de la sequía. Cada una de estas estrategias constituye un conjunto diferente, pero eficaz, de adaptaciones para prosperar en condiciones que matarían a las plantas de otras regiones.

Las adaptaciones de las plantas en las áreas desérticas

Las adaptaciones como la corteza fotosintética verde, los pelos sedosos, pelos o corteza plateada, hojas caducas, pelos glandulares, una superficie pulverulenta, tejidos suculentos, ramas espinosas y espinas son solamente algunas de las adaptaciones más obvias que ayuden las plantas sobrevivir bajo las condiciones ásperas del desierto. Permiten la planta moderar su temperatura, disminuir la pérdida de agua y otros recursos además de proteger la planta contra el ramoneo de los animales. Las plantas anuales pueden evitar las peores condiciones del clima al brotar, florecer, echar fruto y semillas y morir dentro de unos meses o al máximo de un año. Las plantas perennes se marchitan, dejando sólo un túbero o tallo subterráneo que es carnoso o leñoso. Los arbustos y los árboles del desierto generalmente son caducos siempre cuando experimentan una escasez de humedad: se pierden las hojas rápidamente y permanecen inactivos o latentes hasta que haya suficiente lluvia o humedad que las reactive. La mayor parte de las plantas desérticas emplean una variedad de estas adaptaciones.

La escasez de agua es el desafío ambiental más importante, pero no el único, para los organismos del desierto. La aridez permite que el sol brille sin filtro a través de la atmósfera despejada, de forma continua desde el amanecer hasta el atardecer. Esta intensa radiación solar produce temperaturas estivales muy altas, letales para las plantas no adaptadas. Por la noche, gran parte del calor acumulado se irradia a través de la misma atmósfera despejada, y la temperatura desciende drásticamente. Las fluctuaciones diarias de 22 °C son frecuentes cuando la humedad es muy baja.

Vegetación presente en una fracción del sistema ambiental.

El estudio de la flora dentro del área de estudio se realizó posteriormente a la incidencia de algunas precipitaciones en la zona, esto, sin duda alguna modifica la perspectiva florística y de paisaje, ya que la vegetación tiene una respuesta casi inmediata a la presencia de agua en el sustrato, no solo en cuanto a expandir su copa e incrementar su follaje, sino también a la aparición de especies que en temporada de secas no se advierten y/o reconocen, principalmente especies herbáceas. Se eligió la superficie y/o franja que se encuentra entre el trazo carretero del libramiento al aeropuerto internacional y la franja desmontada de “las praderas”, considerando el autor que en esa zona la cobertura vegetal aun es la original.

Para evaluar la vegetación fuera del área del proyecto se siguió la siguiente metodología:

Revisión de información: Mediante la utilización de imágenes satelitales, así como de las ortofotos disponibles para el área donde se ubica el proyecto, se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo en el área de estudio del proyecto.

Recorridos por el área: Apoyados en GPS, marca Garmin modelo Etrex, se realizaron recorridos de prospección por el área para determinar las características de la vegetación en el sitio, así como determinar la intensidad del muestreo.

Levantamiento de sitios de muestreo: Una vez realizado el recorrido preliminar y observar las características de distribución de la vegetación, las cuales ya habían sido observadas en las ortofotos digitales e imagen de satélite de Google Earth, se determinó por el técnico forestal que el inventario de vegetación podría ser realizado tomando como referencia el trazo del libramiento carretero que va hacia el aeropuerto internacional de Los Cabos, advirtiéndose que incluso en algunas zonas se han iniciado ya algunos desmontes.

Considerando que, en esta zona, el matorral sarcocaule tiene una distribución y presentación muy homogénea, se realizaron once inventarios de vegetación en igual número de sitios los cuales se ubicaron en las coordenadas UTM que se muestran en el cuadro siguiente y la figura 35.

SITIOS DE MUESTREO DE FLORA						
SITIO	COORDENADAS UTM			SITIO	COORDENADAS UTM	
	X	Y			X	Y
HELIP-1	629,390.53	2,562,408.79		HELIP-7	629,408.25	2,560,602.19
HELIP-2	629,085.59	2,562,194.12		HELIP-8	629,433.93	2,560,273.48
HELIP-3	629,428.74	2,561,715.28		HELIP-9	629,345.46	2,559,784.42
HELIP-4	629,436.06	2,561,413.20		HELIP-10	629,452.12	2,559,333.66
HELIP-5	629,265.51	2,561,177.37		HELIP-11	629,107.99	2,559,512.84
HELIP-6	629,267.20	2,560,907.26				



Figura 35.- Ubicación de los once sitios de muestreo realizados en áreas adyacentes al sitio del proyecto de Helipuerto Las Praderas, se eligió esta zona porque la vegetación aún conserva mucho de sus características naturales.

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000). Considerando que el trazo del proyecto implica una afectación lineal, se adaptó el tamaño y forma de sitio para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística.

Dicho muestreo consistió en la selección de 11 sitios (figura 35) al azar en sitios cercanos de lo que será el trazo del camino. En cada uno de los 1 sitios se realizó el levantamiento del número de individuos de flora presentes dentro de la totalidad de la superficie circular individual de 706.86 m^2, esto es un círculo de radio de 15.00 m de longitud aproximada. Por lo tanto, la superficie muestreada en su totalidad fue de 7,775.46 m^2.

El levantamiento de flora se realizó durante el mes de julio del 2025 por medio del conteo de los individuos presentes dentro de las áreas citadas; la flora presentó en algunas especies su etapa de floración y algunas presentaron frutos. Para el trabajo de campo se utilizaron herramientas como: GPS Garmin eTrex Legend, cinta métrica, libreta de tránsito, lápiz, Guía de Campo de Plantas de Baja California, Brújula Brunton, escalímetro, mapas impresos y cámara fotográfica entre otros.

Se anotó el número de individuos, su altura, cobertura y diámetro a la altura del pecho (DAP). Una observación particular fueron las condiciones sanitarias de la flora, mediante la cual fue posible observar que algunas especies evidencian una decadencia de su vigor, sobre todo en la especie del *Pachycereus pringlei* (cardón).

Es importante señalar que durante los trabajos de campo fue posible observar que existen especies que no fueron encontradas en los sitios de muestreo como por ejemplo el Palo Verde (*Cercidium microphyllum*), el Bledo (*Celosia floribunda*), Frijolillo o Daí (*Acacia goldmanii*), Belladona o Toloache (*Datura discolor*), Caribe o Mala mujer (*Cnidoscolus angustidens*), Candelilla (*Euphorbia lomelii*), Zacate buffel (*Pennisetum ciliare*), Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsoni*) y Nopal (*Opuntia bravoana*).

La mayoría de las especies anteriormente mencionadas y observadas, se consideran arbustivas efímeras, es decir, aparecen después de la incidencia de lluvias, considerando la temporada en que fueron realizados los trabajos de campo, es posible que estos en tiempos de estiaje no se les encuentre o bien sea muy difícil su identificación.

Resultados obtenidos del inventario de vegetación

La riqueza específica del predio se estimó en S= 30. Esto significa que se identificaron un total de 30 especies de flora silvestre en los sitios de muestreo.

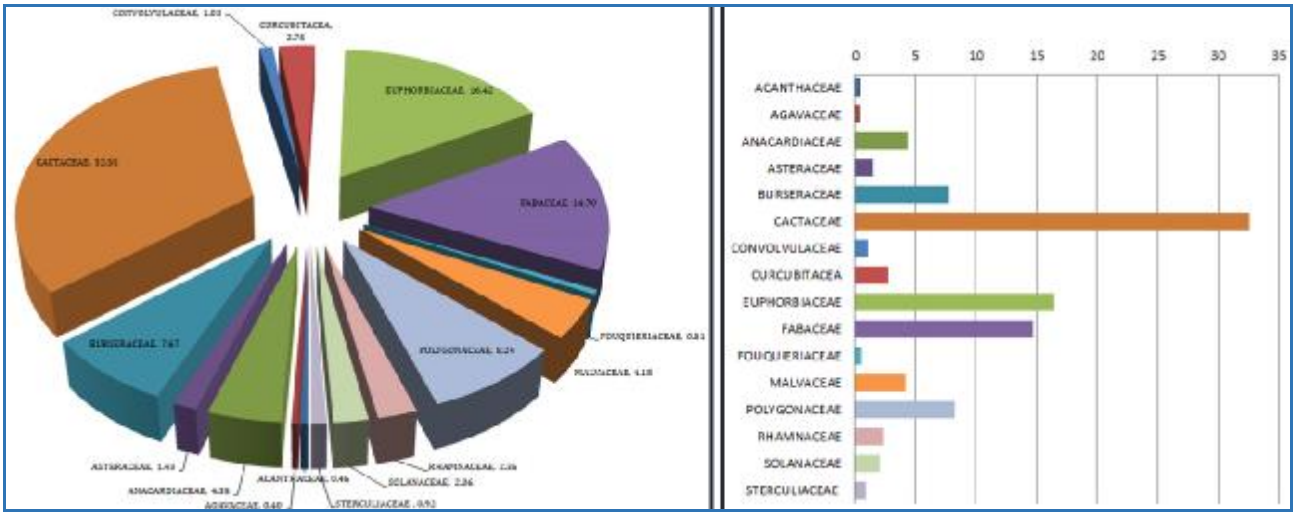
Las 30 especies están distribuidas dentro de 16 familias identificadas. La familia con mayor representatividad a nivel número de individuos por especies por familia fue la CACTACEAE con un 32.55 %, con 7 especies y 569 individuos muestreados. La segunda familia en importancia fue la EUPHORBIACEAE con un 16.42 %, con 2 especies y 287 individuos. La tercera familia fue la FABACEAE con un 14.70 %, con 4 especies y 257 individuos. La cuarta familia fue la POLYGONACEAE

con un 8.24 %, con 1 especie y 144 individuos y la quinta familia fue la BURSERACEAE con un 7.67 %, con 3 especies y 134 individuos.

Las restantes 11 familias se presentaron en un porcentaje menor a 4.35 % con 1 especie cada familia a excepción de las familias RHAMNACEAE y SOLANACEAE que presentaron 2 especies, sin embargo, por el número de individuos por especie por familia que resultaron en 41 y 36 individuos respectivamente, no figuran en un porcentaje mayor.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA POR FAMILIAS					
Núm. Familias	Familia	Géneros	Especies	%	Individuos
1	ACANTHACEAE	1	1	0.46	8
2	AGAVACEAE	1	1	0.40	7
3	ANACARDIACEAE	1	1	4.35	76
4	ASTERACEAE	1	1	1.43	25
5	BURSERACEAE	3	3	7.67	134
6	CACTACEAE	6	7	32.55	569
7	CONVOLVULACEAE	1	1	1.03	18
8	CURCUBITACEA	1	1	2.75	48
9	EUPHORBIACEAE	2	2	16.42	287
10	FABACEAE	4	4	14.70	257
11	FOUQUIERIACEAE	1	1	0.51	9
12	MALVACEAE	1	1	4.18	73
13	POLYGONACEAE	1	1	8.24	144
14	RHAMNACEAE	2	2	2.35	41
15	SOLANACEAE	2	2	2.06	36
16	STERCULIACEAE	1	1	0.92	16
	TOTALES	29	30	100	1,748

Las gráficas siguientes presenta la distribución de porcentajes por familia.



Grafica donde se muestra la distribución por porcentajes de las familias vegetales que fueron encontradas en la superficie adyacente al proyecto.

Respecto al número de individuos contabilizados que se muestran en la tabla correspondiente, se tiene que resultó un total de 1,748 individuos en los 11 sitios muestreados y de las 30 especies presentes.

La especie de mayor abundancia fue la *Jatropha cinerea* (lomboy) con 271 individuos presentes. En segundo lugar, la especie *Antigonon lectopus* (San Miguelito) con 144 individuos presentes. En tercer lugar, la especie *Pachycereus pringlei* (Cardón) y la cuarta especie fue *Mammillaria dioica* (Viejito). Las especies restantes están presentes en menos de 117 individuos.

Con base en los resultados obtenidos se puede apreciar que, respecto a la abundancia estimada de flora, particularmente en lo que, en número de familias identificadas, dentro del predio está representado el matorral sarcocaule, esto es dominancia de cactáceas columnares y con otro tipo de crecimiento.





Fotografías de las principales especies de flora observadas.

La lista de las especies encontradas en los diferentes sitios de muestreo se presenta en el cuadro siguiente.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE CRECIMIENTO
ACANTHACEAE	*Justicia californica*	Chuparrosa	Arbustivo
AGAVACEAE	*Yucca valida*	Datililllo	Arbustivo
ANACARDIACEAE	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	Arbóreo
ASTERACEAE	*Gochnatia arborescens*	Ocote	Arbustivo
BURSERACEAE	*Bursera microphylla*	Torote colorado	Arbóreo
BURSERACEAE	*Bursera hindsiana*	Torote Prieto	Arbóreo
BURSERACEAE	*Bursera odorata*	Torote Blanco	Arbóreo
CACTACEAE	*Pachycereus pringlei*	Cardón	Suculenta
CACTACEAE	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	Suculenta
CACTACEAE	*Stenocereus thurberi*	Pitahaya Dulce	Suculenta
CACTACEAE	*Stenocereus gummosus*	Pitahaya agria	Suculenta
CACTACEAE	*Opuntia choya*	Choya Pelona	Suculenta
CACTACEAE	*Lophocereus schottii*	Garambullo	Suculenta
CACTACEAE	*Mammillaria dioica*	Viejito	Suculenta
CONVOLVULACEAE	*Merremia aurea*	Yuca	Trepadora
CURCUBITACEA	*Ibervillea sonoreae*	Melón Coyote	Trepadora
EUPHORBIACEAE	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbustivo

EUPHORBIACEAE	*Euphorbia californica*	Liga	Arbustivo
FABACEAE	*Ebenopsis confinis*	Ejotón	Arbóreo
FABACEAE	*Mimosa distachya*	Garabatillo	Arbustivo
FABACEAE	*Indigofera nelsonii*	Rama Prieta	Arbustivo
FABACEAE	*Caesalpinia californica*	Vara Prieta	Arbustivo
FOUQUIERIACEAE	*Fouquieria diguetii*	Palo adán	Arbustivo
MALVACEAE	*Abutilon palmeri*	Malva abutilon	Arbustivo
POLYGONACEAE	*Antigonon leptopus*	San Miguelito	Trepadora
RHAMNACEAE	*Colubrina viridis*	Palo colorado	Arbustivo
RHAMNACEAE	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	Arbustivo
SOLANACEAE	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustivo
SOLANACEAE	*Solanum hindsianum*	Mariola	Arbustivo
STERCULIACEAE	*Melochia tomentosa*	Malva Rosa	Arbustivo

Índice de valor de importancia IVI.

Los inventarios describen la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de la misma (Álvarez et al., 2006). La caracterización de sus propiedades fisonómicas permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente mientras que su representación mediante fórmulas resume la información en un solo valor. También es posible realizar comparaciones entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los índices cuantitativos muestran la relevancia de su conservación en áreas protegidas (Suárez y Vischi, 1997). La variedad y cantidad de los tipos de vegetación son indicadores relevantes en el análisis de la biodiversidad de un ecosistema para su conservación (Luebert y Becerra, 1998).

El índice de valor de importancia indica la importancia estructural de las especies en una comunidad vegetal. Es un parámetro que mide el valor de las especies típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

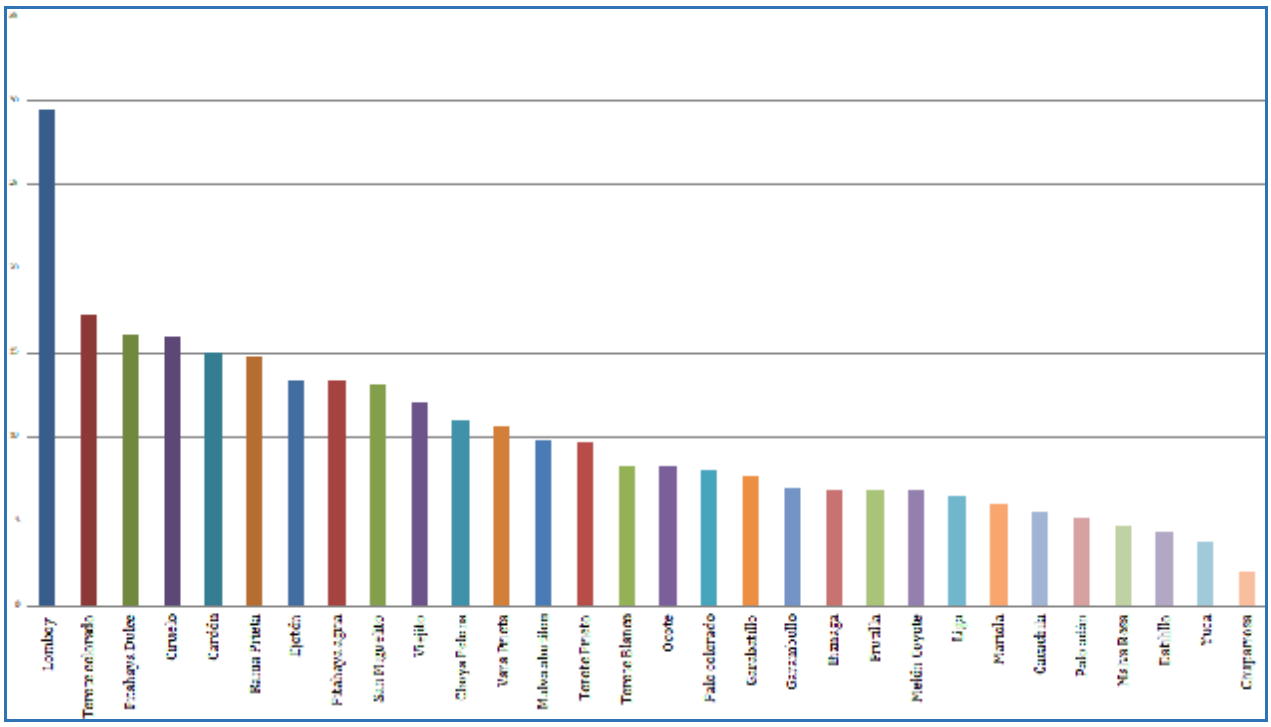
El índice de valor de importancia (IVI) con base en los resultados obtenidos, se tiene que el máximo valor de IVI para la superficie total fue de 29.45 del Lomboy (*Jatropha cinerea*).

El valor máximo corresponde a la especie *Jatropha cinerea* (Lomboy) que debido a su abundante presencia (271 individuos) en los sitios muestreados aumentan dicho índice. La especie que se encuentra en segundo lugar de IVI con 17.22 fue la *Bursera microphylla* (Torote colorado), en tercer lugar, la especie *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce) con 16.08 y la cuarta la especie *Cyrtocarpa edulis* (Ciruelo cimarrón) con IVI de 15.97.

Nombre científico	Nombre común	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Cobertura Relativa	Densidad	Densidad Relativa	IVI
Justicia californica	Chuparrosa	0.00422	0.422	1.163	10.289	0.458	2.042
Yucca valida	Datilillo	0.01688	1.688	2.326	9.003	0.400	4.414
Cyrtocarpa edulis	Ciruelo	0.04641	4.641	6.977	97.745	4.348	15.966
Gochnatia arborescens	Ocote	0.03376	3.376	3.488	32.153	1.430	8.294
Bursera microphylla	Torote colorado	0.04641	4.641	6.977	126.039	5.606	17.225
Bursera hindsiana	Torote Prieto	0.02954	2.954	5.814	20.578	0.915	9.683
Bursera odorata	Torote Blanco	0.02532	2.532	4.651	25.722	1.144	8.327
Pachycereus pringlei	Cardón	0.04641	4.641	2.326	181.342	8.066	15.033
Ferocactus peninsulae	Biznaga	0.03376	3.376	1.163	52.731	2.346	6.884
Stenocereus thurberi	Pitahaya Dulce	0.04641	4.641	6.977	100.317	4.462	16.080
Stenocereus gummosus	Pitahaya agria	0.04641	4.641	2.326	144.045	6.407	13.374
Opuntia choya	Choya Pelona	0.04219	4.219	3.488	73.309	3.261	10.969
Lophocereus schottii	Garambullo	0.02532	2.532	3.488	23.150	1.030	7.050
Mammillaria dioica	Viejito	0.04641	4.641	0.465	156.906	6.979	12.086
Merremia aurea	Yuca	0.02532	2.532	0.233	23.150	1.030	3.794
Ibervillea sonoreae	Melón Coyote	0.03797	3.797	0.233	61.734	2.746	6.776
Jatropha cinerea	Lomboy	0.04641	4.641	9.302	348.537	15.503	29.447
Euphorbia californica	Liga	0.0211	2.110	3.488	20.578	0.915	6.513
Ebenopsis confinis	Ejotón	0.02954	2.954	9.302	25.722	1.144	13.400
Mimosa distachya	Garabatillo	0.02532	2.532	2.326	61.734	2.746	7.603
Indigofera nelsonii	Rama Prieta	0.04641	4.641	3.488	150.476	6.693	14.823
Caesalpinia californica	Vara Prieta	0.04219	4.219	2.326	92.600	4.119	10.664
Fouquieria diguetii	Palo adán	0.01266	1.266	3.488	11.575	0.515	5.269
Abutilon palmeri	Malva abutilon	0.03376	3.376	2.326	93.886	4.176	9.877
Antigonon leptopus	San Miguelito	0.04641	4.641	0.233	185.201	8.238	13.112
Colubrina viridis	Palo colorado	0.03376	3.376	2.907	39.870	1.773	8.056
Karwinskia humboldtiana	Cacachila	0.0211	2.110	2.907	12.861	0.572	5.589
Lycium californicum	Frutilla	0.03376	3.376	2.326	25.722	1.144	6.845
Solanum hindsianum	Mariola	0.03376	3.376	1.744	20.578	0.915	6.035
Melochia tomentosa	Malva Rosa	0.0211	2.110	1.744	20.578	0.915	4.769
		1.0000	100	100	2248.13	100	300

La vegetación es un recurso natural clave para el equilibrio del ecosistema por lo que es necesario disponer de información cuantitativa sobre sus características y distribución.

La siguiente gráfica muestra los IVI´s de mayor a menor. De manera general no se identificaron grandes grupos contrastantes en cuanto a su composición estructural.



Grafica que muestra el Índice de Valor de Importancia en la flora encontrada en los sitios de muestreo.

Para el análisis de los índices estadísticos se utilizó el programa de cómputo BIO-DAP (Ecological Diversity and its measurement, 1988) que arrojó los siguientes resultados:

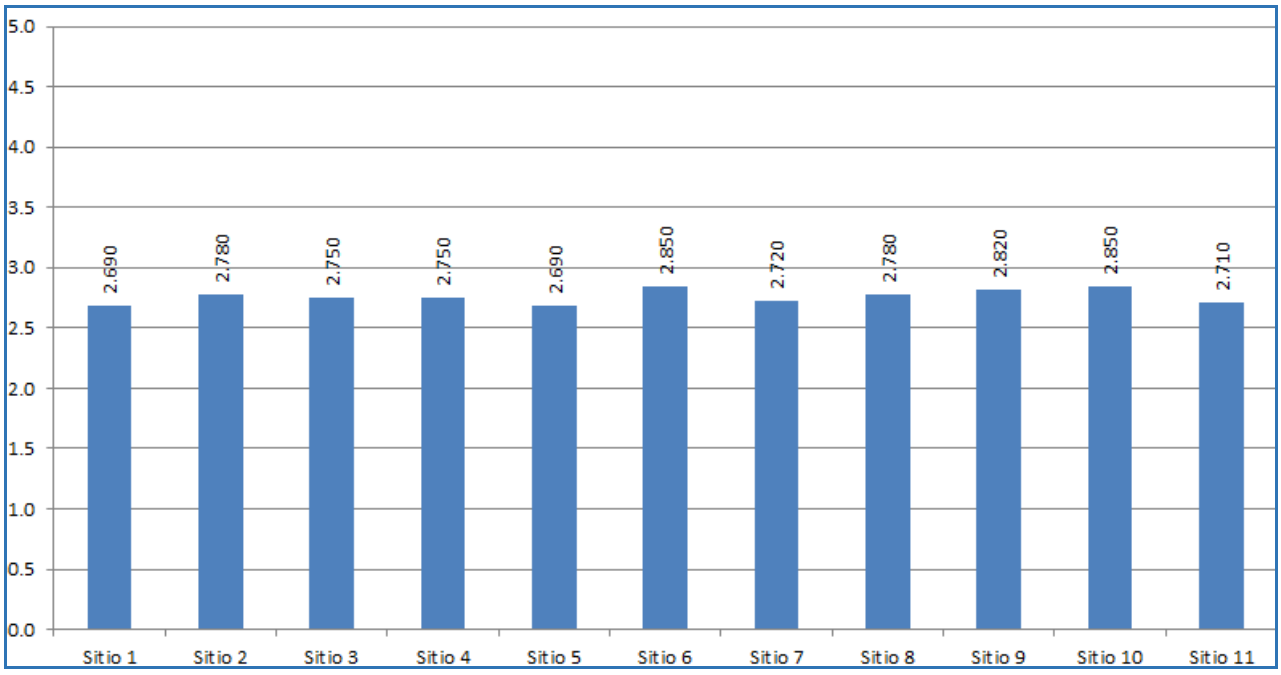
Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H`= 2.763

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5 y valores encima de 3 son típicamente interpretados como “diversos”.

El índice de Shannon promedio resultó de H = 2.763, indicando que la diversidad vegetal es media en el área de muestreo; esto se puede apreciar en una media representación de la diversidad de la composición florística, favorecido por la interacción de la bajada y la vegetación que se desarrolla en ella, en donde se pueden apreciar una variedad de asociaciones vegetales.

INDICE SHANNON-WIENER		SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	SM6	SM7	SM8	SM9	SM10	SM11	PROM
	H’	2.690	2.780	2.750	2.750	2.690	2.850	2.720	2.780	2.820	2.850	2.710	2.763
	%	5.614	2.456	3.509	3.509	5.614	0.000	4.561	2.456	1.053	0.000	4.912	3.062



Grafica que muestra el valor del Índice de Shannon-Wiener en cada uno de los sitios de muestreo, resaltando su gran similitud en el resultado.

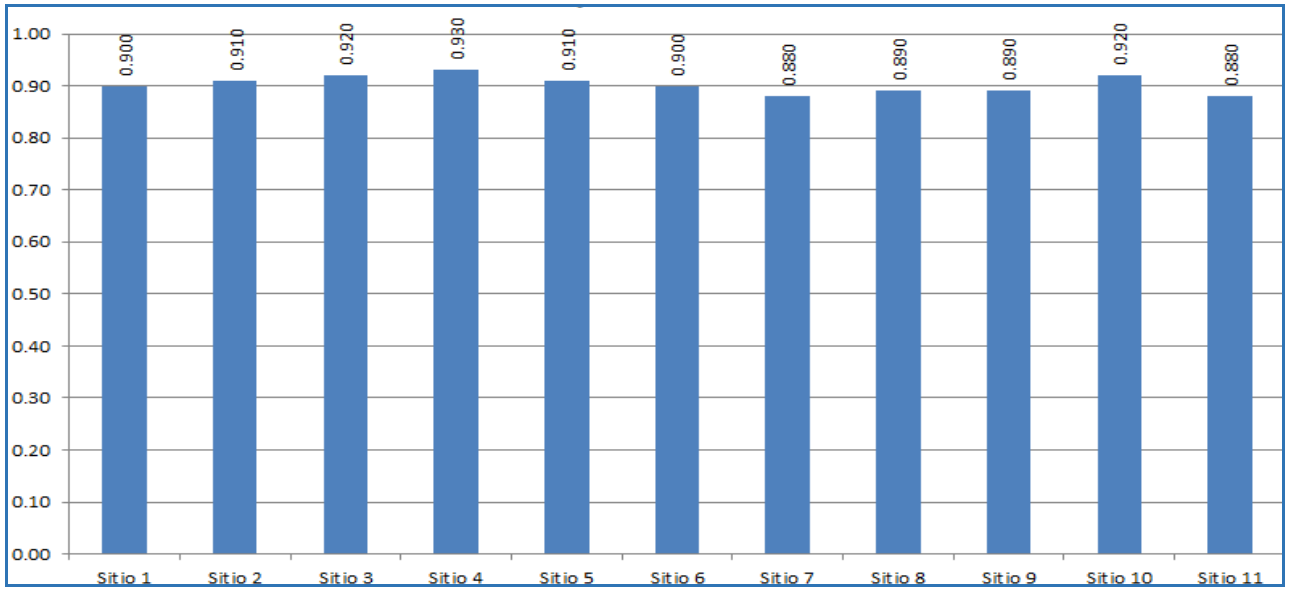
Índice de equitatividad de Pielou
E= 0.903

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con individuo por especie; el resultado promedio de los 11 sitios de muestreo obtenido fue: 0.903.

De dicho resultado se observa que para el sitio el índice fue de 0.903 y considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes.

INDICE DE PIELOU		SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	SM6	SM7	SM8	SM9	SM10	SM11	PROM
	E	0.900	0.910	0.920	0.930	0.910	0.900	0.880	0.890	0.890	0.920	0.880	0.903
	%	3.23	2.15	1.08	0.00	2.15	3.23	5.38	4.30	4.30	1.08	5.38	2.933

El Índice de Equidad de Pielou (J´): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988). J´=H´/H´ max, Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).



Grafica donde se muestran los valores resultantes del Índice de Equitatividad de Pielou en cada uno de los sitios de muestreo realizados.

Especies relevantes para actividades de conservación.

Durante el levantamiento en campo de la información no se registraron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, algunas de las especies que aunque no se encuentran enlistadas en la referida norma, pero que pueden ser importantes para realizar actividades de conservación dentro del proyecto son biznaga (Ferocactus peninsulae), viejito (Mammillaria dioica), cardón (Pachycereus pringlei), Palo Adán (Fouquieria diguetii), Pitaya agria y dulce (Stenocereus spp), Garambullo (Lophocereus schotti); y las tres especies de Burseras que por su tamaño sean susceptibles de rescatar.

IV.3.2.2.2.- Uso de Suelo y Vegetación

El uso de suelo definido por la cartografía de INEGI para el sitio del proyecto es del tipo Agricultura de Riego Anual, ya que, desde los inicios de los años 80, la cobertura vegetal original fue removida a través de un programa nacional de praderas mediante el cual se desmontaban grandes superficies para favorecer las actividades ganaderas. La forma y mecanismos de llevar a cabo estas actividades de desmonte fueron tan comunes como evidenciables. La figura 26 es un mapa de Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental del proyecto.

La Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, elaborada por INEGI, al igual que la Zonificación Forestal publicada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en diciembre del 2025 y el Inventario Forestal de Vegetación y Suelo del Estado de Baja California Sur, confirman la versión de que la superficie a ocupar por el proyecto de Helipuerto Las Praderas no tiene un carácter forestal, sin embargo, en algunas áreas adyacentes se observa la cobertura vegetal natural. No es de descartarse que en algunos meses o pocos años, esta zona este completamente modificada dado el avance de la mancha urbana y la serie de invasiones que se están presentando en esa zona, como es el caso de la colonia La Ballena.

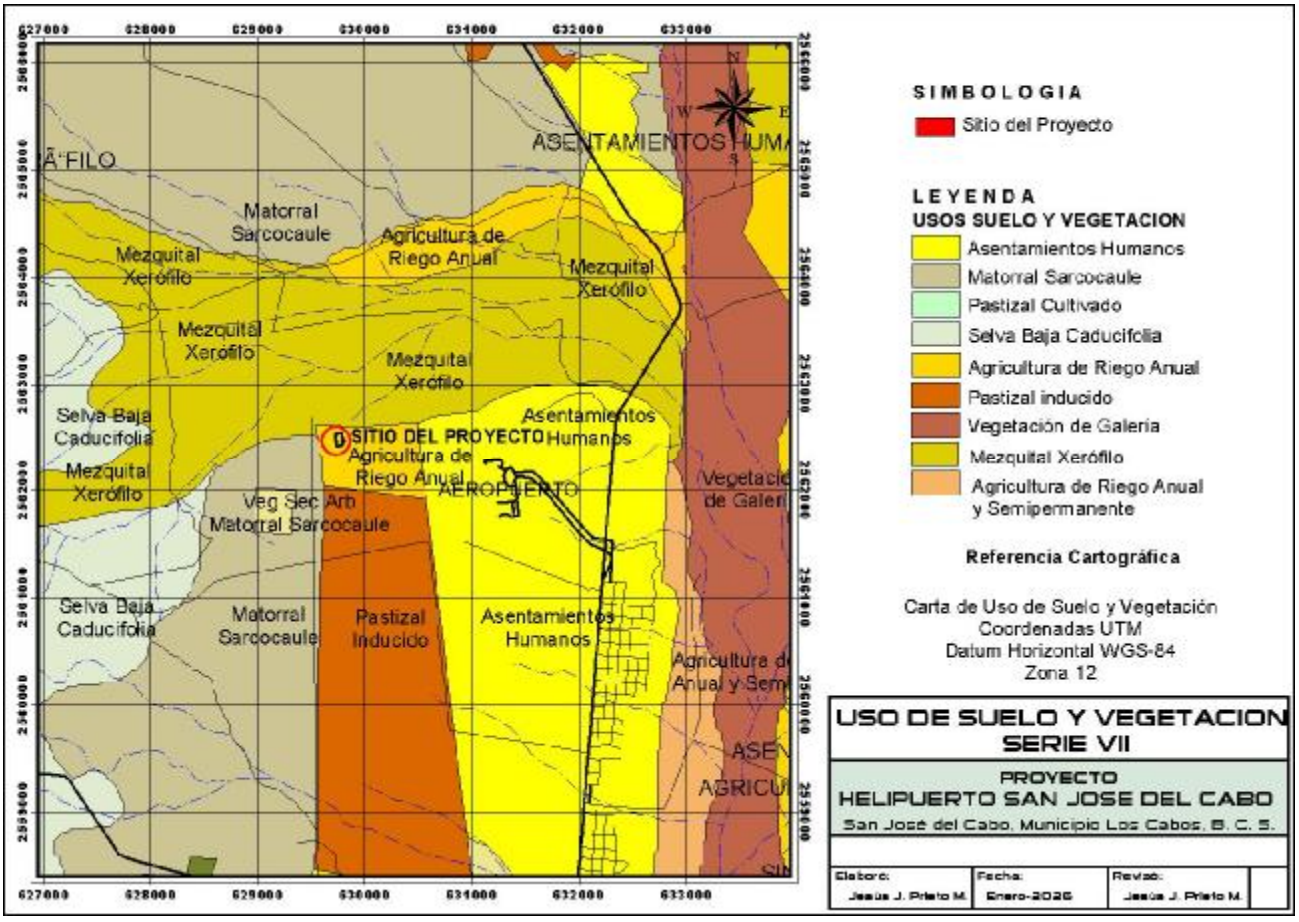


Figura 26.- Distribución de las unidades de vegetación (usos de suelo) dentro del área de estudio y zonas adyacentes.

El matorral sarcocaule es una agrupación que se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallo grueso, de crecimiento tortuoso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies que poseen corteza papirácea y exfoliante. Este tipo de asociación se desarrolla sobre suelos rocosos y pedregosos. Atendiendo aspectos altitudinales es posible dividir a la asociación matorral sarcocaule en dos:

La primera ocupa superficies bajas (planicies, lomeríos, bajadas y estribaciones de serranías hasta aproximadamente 1000 m., de elevación), es común, sobre todo en las áreas occidentales de la costa del Pacífico, se observa la presencia de epifitas que en ocasiones cubren casi todo el ramaje de la vegetación perenne (sobre todo las de ramas espinosas). La especie más abundante de epifitas es la *Tillandsia recurvada*.

La especie *Tillandsia recurvada* posee fotosíntesis, o sea que no es una parásita como las del orden de las Santalales. Solo requieren apoyo físico y nada de nutrición de su huésped, recibiendo sus nutrientes del polvo y partículas que colectan con sus barbas. Al contrario de otras epifitas que afectan el crecimiento de sus huéspedes, no afectan la salud de los especímenes.

Las especies arbustivas que dominan ampliamente son: el Estafiate (*Ambrosia camphorata*) y el cascabelillo o cascabelito (*Astragalus prorifer*), plantas consideradas tóxicas para el ganado. Entre los 500 y 1200 m., de elevación se localizan poblaciones de Palo Adán (*Fouquieria diguetii*).

Vegetación existente en el sitio del proyecto.

Dentro del área del proyecto solo se observaron pequeñas plantas herbáceas ya que esta superficie fue desmontada desde hace varias décadas.

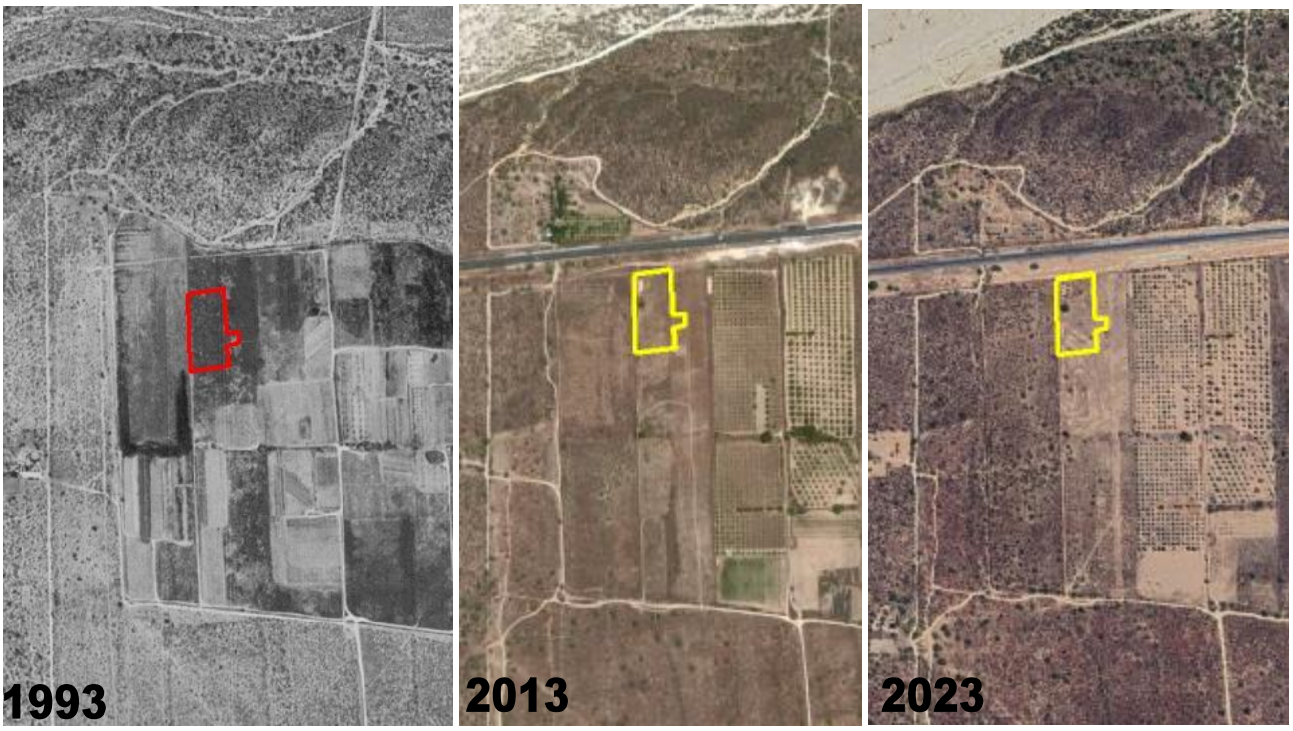


Figura 27.- Secuencia de imágenes en diferentes décadas evidenciando la falta de cobertura vegetal dentro de la superficie del proyecto.

b). - Fauna.

El área de estudio y sistema ambiental esta ampliamente perturbado, una de las primeras formas en las cuales fue afectado fue a partir del proceso de fragmentación ambiental, a través del cual los hábitats continuos se dividen en parches más pequeños y aislados, impulsado principalmente por actividades humanas como la urbanización, agricultura, deforestación e infraestructura lineal. Esta evolución altera drásticamente los ecosistemas al reducir el área interior, aumentar los "efectos de borde" (mayor exposición a perturbaciones), disminuir la biodiversidad y aislar poblaciones, lo que limita su capacidad de supervivencia y dispersión.

Entre las actuaciones antropogénicas observadas y que dieron lugar a esta fragmentación fue, la construcción de la carretera federal, la construcción del aeropuerto internacional, el desmonte para dar lugar a las praderas, la introducción de actividades agrícolas, la construcción del libramiento hacia el aeropuerto internacional y por último, la invasión de tierras y su desmonte.

Ante tales intervenciones, la fauna en el sistema ambiental fue desapareciendo, ya sea desplazándose por sus propios medios o muerta de alguna forma (atropellamiento, caza, atrapamiento, etc.), de tal forma que la fauna de esta zona prácticamente es nula.

La fauna en estrecha relación con la vegetación, se distribuirá de acuerdo a la disponibilidad de recursos, ocupando primero aquellas zonas que ofrezcan la mayor disponibilidad. Un área óptima para alguna población, no lo será tanto para otra que tenga requerimientos diferentes, o tenga mayor susceptibilidad a los cambios o variaciones que se produzcan.

Las especies de fauna de zonas desérticas, podrán resistir algunas condiciones extremas, debido al clima y/o por las condiciones de escasa vegetación; muchas veces precarias por la falta de agua, sin embargo, adaptadas pueden sobrevivir donde pareciera a veces imposible, manteniendo estrategias que han sido exitosas a lo largo de su filogenia. En las condiciones más adversas, pueden presentarse los picos reproductivos, sobreviviendo aquellos más fuertes.

En otros casos, no son los elementos naturales los que pueden afectar a las poblaciones silvestres, algunos que tengan resistencia a los cambios naturales, pueden verse afectados por cambios generados por el hombre; algunos se adaptan y se mantienen en estrecha relación, a estos cambios, mientras que otros se reubicarán a zonas aledañas que permanezcan silvestres, algunos presentan notables características de adaptación al medio ambiente, o a los más recientes; a los de origen antropogénico.

De acuerdo a esto la composición faunística general se puede obtener a nivel bibliográfico, y es factible predecir la composición faunística, de las comunidades de aves, reptiles, mamíferos principalmente. Lo cual se puede corroborarse mediante muestreos directos o indirectos, y recorridos en el polígono de referencia.

No todas las especies se presentan visibles en forma directa, muchas pueden registrarse mediante muestreos indirectos. Haciendo recorridos, se encuentran una variedad de organismos

Particularmente, la fauna silvestre que habita en el predio o predios estudiados, no es muy abundante principalmente en el caso de mamíferos mayores, inclusive se puede mencionar que no existe la presencia de estos dentro de los predios, debido a que área se encuentra casi totalmente sin cobertura vegetal y por lo tanto no es un lugar que pueda proporcionar condiciones para la construcción de madrigueras o nidos en el caso de las aves, además de esto, dichos predios se encuentran adyacentes a algunas construcciones de viviendas residenciales y áreas utilizadas para la agricultura, provocando que el ruido y continuo paso de vehículos automotores ahuyenten a las especies mayores hacia lugares más alejados y con menos perturbación.

Fauna registrada para la región de El Cabo donde se encuentra el sistema ambiental.

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) a nivel subcuenca, considerando que esta comprende desde la vegetación de pino en la parte más alta hasta la vegetación de matorral en las partes planas y que, desde el punto de vista fauna es prácticamente imposible encasillar su existencia a nivel subcuenca puesto que la mayoría de la bibliografía reporta a nivel zona faunística (Región del Cabo).

Herpetofauna

La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez et al., 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que, si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez, et al., (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki, S. hunsakeri, Petrosaurus thalassinus, Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus, Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus, Sceloporus licki, S. hunsakeri, Xantusia vigilis gilberti, Cnemidophorus maximus y Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la "ranita verde" (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de "sapos" (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez, et al., (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra la Laguna, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicariantus*, que es una "lagartija" de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los "bejoris" (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La "iguana" (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o "ajolote" (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca.

La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la "lagartija o ajolote rayado" (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez, et al., (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: "la chirrionera" (*Masticophis flagellum fulginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobretodo en las partes bajas con matorral desértico; el "alicante" (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la "serpiente real o burila" (Lampropeltis getula); la "culebra chata" (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la "víbora de cascabel" (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; "culebra ciega" (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara "boa del desierto" (*Lichanura trivirgata*); la pequeña "culebra de arena" (*Chilomeniscus stramineus*), la "vibora sorda" (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la "culebra nocturna" (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; "chirrionera del Cabo" (*Masticophis aurigulus*) y la "culebra prieta" (*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos "víboras de cascabel" (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Considerando la descripción anterior, la tabla siguiente presenta la relación de especies de herpetofauna reportadas bibliográficamente para la zona; destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ajolote	*Elgaria paucicarinata*	ANGUIDAE	
Ajolote	*Gerrhonotus paucicariantus*	ANGUIDAE	
Cachora	*Bipes biporus*	BIPEDIDAE	Pr
Boa del desierto	*Lichanura trivirgata*	BOIDAE	A
Ranita roja	*Bufo punctatus*	BUFONIDAE	
Ranita verde	*Hyla regilla*	BUFONIDAE	
Culebra ratonera	*Bogerthophis rosaliae*	COLUBRIDAE	
Culebra de arena	*Chilomeniscus stramineus*	COLUBRIDAE	Pr
Culebra ratonera	*Elaphe rosaliae*	COLUBRIDAE	
Culebra nocturna	*Eridiphas slevini*	COLUBRIDAE	A
Culebra nocturna	*Hypsiglena torquata*	COLUBRIDAE	Pr
Burila	*Lampropeltis getula*	COLUBRIDAE	A
Chirrionera	*Masticophis aurigulus*	COLUBRIDAE	A
Chirrionera	*Masticophis flagellum fulginosus*	COLUBRIDAE	
Culebra prieta de agua	*Nerodia valida celano*	COLUBRIDAE	
Culebra nariz de hoja	*Phyllorhynchus decurtatus decurtatus*	COLUBRIDAE	
Alicante	*Pituophis vertebralis vertebralis*	COLUBRIDAE	

Culebra chata	*Salvadora hexalepis*	COLUBRIDAE	
Culebrita de cabeza negra	*Tantilla planiceps transmontana*	COLUBRIDAE	
Vibora sorda	*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*	COLUBRIDAE	
Salamanquesa	*Coleonyx variegatus peninsularis*	EUBLEPHARIDAE	
Salamanquesa de San Lucas	*Phyllodactylus unctus*	GEKKONIDAE	Pr
Salamanquesa del Cabo	*Phyllodactylus xanti*	GEKKONIDAE	Pr
Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	IGUANIDAE	Pr
Cachorón Güero	*Dipsosaurus dorsalis lucasensis*	IGUANIDAE	
Culebra ciega	*Leptotyphlops humilis*	LEPTOTYPHLOPIDAE	
Sapito	*Scaphiopus couchi*	PELOBATIDAE	
Cachorón	*Petrosaurus thalassinus*	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori	*Sceloporus hunsakeri*	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori del Cabo	*Sceloporus licki*	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori	*Sceloporus monserratensis*	PHRYNOSOMATIDAE	
Bejori	*Sceloporus zosteromus*	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Cachora de árbol	*Urosaurus nigricaudus*	PHRYNOSOMATIDAE	A
Camaleón	*Phrynosoma coronatum*	PHRYNOSOMATIDAE	
Ranita verde	*Rana catesbeiana*	RANIDAE	
Ajolotito rayado	*Eumeces lagunensis*	SCINCIDAE	A
Guico rayado	*Cnemidophorus hyperythrus*	TEIIDAE	
Guico rayado	*Cnemidophorus maximus*	TEIIDAE	Pr
Víbora de cascabel	*Crotalus enyo*	VIPERIDAE	A
Víbora de cascabel	*Crotalus mitchelli*	VIPERIDAE	Pr
Víbora de cascabel	*Crotalus ruber*	VIPERIDAE	Pr
Víbora de cascabel	*Crotalus ruber lucasensis*	VIPERIDAE	
Ajolote	*Xantusia vigilis gilberti*	XANTUSIIDAE	
A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial			

Ornitofauna

De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez et al., 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaule específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios.

Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fascista vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante

el verano-otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez et al., (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pinoencino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común" (*Contopus sordidulus peninsulae*), "mosquerito verdín" (*Empidonax difficilis cineritius*), "saltapalo" (*Sitta carolinensis lagunae*), "vireo olivaceo" (*Vireo huttoni cognatus*), "vireo gorgeador" (*Vireo gilvus victoriae*), "escabador" (*Pipilo erythrophtaimus magnirostris*) y "llamita o ojilumbre" (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

La tabla siguiente presenta las principales especies de ornitofauna reportadas bibliográficamente para la zona faunística donde se ubica el proyecto, destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMÚN	*NOMBRE CIENTIFICO*	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Gavilán	*Accipitercooperi*	ACCIPITRIDAE	Pr
Gavilán pollero o pecho rufo	*Accipiterstriatusvelox*	ACCIPITRIDAE	Pr
Aguilón Águila real	*Aquilachrysaetos*	ACCIPITRIDAE	A
Aguililla aura	*Buteoalbonotatus*	ACCIPITRIDAE	Pr
Aguililla cola roja	*Buteojamaicensiscalurus*	ACCIPITRIDAE	
Aguililla real	*Buteoregali*	ACCIPITRIDAE	Pr
Gavilán rastrero	*Circuscyaneushudsonius*	ACCIPITRIDAE	
Sastrecillo de La Laguna	*Psaltriparusminimusgrindae*	AEGITHALIDAE	Pr
Martín pescador norteño	*Cerylealción*	ALCEDINIDAE	
Vencejo pecho blanco o golondrina	*Aeronautessaxatalissaxatalis*	APODIDAE	
Cuerporuín norteño	*Caprimulgusvociferus*	CAPROMULGIDAE	
Tapacamino o chotacabras	*Chordeilesacutipennisinferior*	CAPROMULGIDAE	
Tapacamino tevíi	*Phalaenoptilusnuttalliideckeyi*	CAPROMULGIDAE	
Cardenal rojo	*Cardinaliscardinalisigneus*	CARDINALIDAE	
Cardenal rosa o pardo	*Cardinalissinuatuspeninsulae*	CARDINALIDAE	
Aura o zopilote	*Cathartesaurateter*	CATHARTIDAE	
Tildillo o chorlo	*Charadriusvociferusvociferus*	CHARADRIDAE	
Chorlo llanero	*Charadriusmontanus*	CHARADRIDAEA	
Paloma serrana o de collar	*Columbafasciatavioscae*	COLUMBIDAEPr	
Torcasita Tortolita	*Columbinapasserinapallescens*	COLUMBIDAE	
Paloma de alas blancas o pitayera	*Zenaidaasiaticaclara*	COLUMBIDAE	
Paloma huilota o tarabilla	*Zenaidamacrouramarginella*	COLUMBIDAE	
Pájaro azul chara pecho rallado	*Aphelocomacoerulescenshypoleuca*	CORVIDAE	
Cuervo común	*Corvuscoraxclarionensis*	CORVIDAE	
Copetoncito carbonero sencillo	*Parusinornatuscineraceus*	CORVIDAE	
Chan de la lluvía o cuclillo pico amarillo	*Coccyzusamericanusoccidentalis*	CUCULIDAE	
Churella o Correcaminos	*Geococcyxcalifornianus*	CUCULIDAE	
Zacatonero corona rojiza	*Aimophilaruficepssororia*	EMBERIZIDAE	
Llamita, ojilumbre o junco	*Juncophaenotusbairdi*	EMBERIZIDAE	Pr
Escarbador,	*Pipilo erythrophthalmusmagnirostris*	EMBERIZIDAE	Pr

Escarbador,chimpo,toquínpinto	*Pipilofuscusalbigula*	EMBERIZIDAE	
Pintillo,chimbitocomún	*Spizellapasserina*	EMBERIZIDAE	
Chipe copete negro	*WilsoniapusillaPelucilla,*	EMBERIZIDAE	
Gavilán pollero	*Falcocolumbariusbendirei*	FALCONIDAE	
Halcón peregrino	*Falcoperegrinusanatum*	FALCONIDAE	Pr
Aguililla chapulera	*Falcosparveriuspeninsularis*	FALCONIDAE	
Quelele o caracara	*Polyborusplancusaudubonii*	FALCONIDAE	
Dominico o jilguero dominico	*Carduelispsaltriahesperophilus*	FRINGILLIDAE	
Gorrión común	*Carpodacusmexicanusruberrimus*	FRINGILLIDAE	
Golondrina tijereta	*Hirundorusticaerytrogaster*	HIRUNDINIDAE	
Golondrina verde	*Tachycinetathalassinabrachyptera*	HIRUNDINIDAE	
Calandrio palmero	*Icteruscucullatustrochiloides*	ICTERIDAE	
Calandrio serrano	*Icterusparisorum*	ICTERIDAE	
Alondra de agua	*AnthusspinolettaPacificus*	MOTACILLIDAE	
Colorín azul negro	*Cyanocompsaparellina*	PARULIDAE	
Verdin azuloso,chipe azul negro	*Dendroicacaerulescens*	PARULIDAE	
Chipe coronado,verdín aceitunero	*Dendroicacoronata*	PARULIDAE	
Verdin negro gris	*Dendroicanigrescens*	PARULIDAE	
Chipe cabeza amarilla	*Dendroicaoccidentalis*	PARULIDAE	
Chipe negro amarillo	*Dendroicatowsendi*	PARULIDAE	
Chipe trepador o reinita trepadora	*Mniotiltavaria*	PARULIDAE	
Tangara capucharo	*Pirangaludoviciana*	PARULIDAE	
Triguillo pico gordo	*Pheuctiusmelanocephalusmaculatus*	PARULIDAE	
Carpintero aliamarillo	*Colaptesauratuschrysoides*	PICIDAE	
Pitorreal o carpintero bellotero	*Melanerpesformicivorusangustifrons*	PICIDAE	Pr
Carpintero chollero o mexicano	*Picoidesscalarislucasanus*	PICIDAE	
Carpintero	*Sphyrapicusvariusnuchalis*	PICIDAE	
Reyezul ode rojo	*Reguluscalendula*	REGULIDAE	
Agachona común	*Gallinagogallinagodelicata*	SCOLOPACIDAE	
Salta palo, sita canadiense	*Sittacarolinensislagunae*	SITTIDAE	Pr
Búho cornudo o tecolote	*Bubovirginianuselachistus*	STRIGIDAE	
Tecolote serrano	*Glaucidiumgnoma*	STRIGIDAE	
Tecolote enano	*Micrathenewhitneyisanfordi*	STRIGIDAE	
Tecolote occidental	*Otuskennicottiixantusi*	STRIGIDAE	
Perlita común azul gris o chivirito	*Polioptilacaeruleaobscura*	SYLVIIDAE	
Colibrí cabeza violeta	*Calyptecostae*	TROCHILIDAE	
Colibrí de Xantuso	*Hylocharisxantusii*	TROCHILIDAE	
Chivirin barranqueño salta paredrisquero	*Catherpesmexicanusconsperus*	TROGLODYTIDAE	
Chivirin saltar roca, salta pared	*Salpinctesobsoletusobsoletus*	TROGLODYTIDAE	
Chivirin saltapared	*Troglodytesaedonparkmanii*	TROGLODYTIDAE	
Mirlo o zorzal de Swainsos	*Catharusustulatus*	TURDIDAE	
Zorzal de cola rufa	*Catharusguttatus*	TURDIDAE	
Primavera o mirlo de La Laguna	*Turdusmigratoriusconfinis*	TURDIDAE	Pr
Mosquerito común o pibi occidental	*Contopussordiduluspeninsulae*	TYRANNIDAE	Pr
Mosquerito saucero	*Empidonaxtraillіibrewsteri*	TYRANNIDAE	
Mosquero californiano,	*Empidonaxdifficiliscineritius*	TYRANNIDAE	Pr
Lelo, papamoscas triste	*Myiarchustuberculifertresmariae*	TYRANNIDAE	
Lelo papamoscas cenizo	*Myiarchuscinerascenspertinax*	TYRANNIDAE	
Brasita de fuego	*Pyrocephalusrubinusflammeus*	TYRANNIDAE	
Papamoscas negro, verduguillo	*Sayornisnigricanssemiatra*	TYRANNIDAE	

Papamoscas boyero	*Sayornissaya*	TYRANNIDAE	
Tirano gritón abejero	*Tyrannusvociferansvociferans*	TYRANNIDAE	
Lechuza de campanario	*Tytoalbapratincola*	TYTONIDAE	
Vire o aceitunado o deBell	*Vireobellii*	VIREONIDAE	
Vire o gorjeador de La Laguna	*Vireogilvusvictoriae*	VIREONIDAE	Pr
Vireo oliváceo	*Vireohuttonicognatus*	VIREONIDAE	Pr
Vireo solitario	*Vireosolitariuslucasanus*	VIREONIDAE	Pr
A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial			

Mastofauna

De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina, et al., (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003), un total de 40 especies de posible ocurrencia se distribuyen en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

En la tabla siguiente se presenta el listado de las principales especies de mastofauna reportadas bibliográficamente para la zona faunística donde se ubica el proyecto, destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM
Coyote	*Canis latrans peninsulae*	CANIDAE	
Zorra gris	*Uro cyoncinereo argenteus peninsularis*	CANIDAE	
Venado bura	*Odocoileus hemionuspeninsulae*	CERVIDAE	
Puma, león	*Puma concolor improcera*	FELIDAE	
Gato montés	*Lynx rufus peninsularis*	FELIDAE	
Tucita	*Thomomys umbrinus alticolus*	GEOMYIDAE	
Tucita	*Thomomys umbrinus anitae*	GEOMYIDAE	
Ratón de bolsas	*Chaetodipus Bailey extimus*	HETEROMYIDAE	
Ratón de abazones del Cabo	*Chaetodipus dalquesti*	HETEROMYIDAE	Pr
Ratón de bolsas	*Chaetodipus spinatus peninsulae*	HETEROMYIDAE	
Rata canguro	*Dipodomys merriami melanurus*	HETEROMYIDAE	
Conejo cola blanca	*Sylvila gusaudubonii confinis*	LEPORIDAE	
Conejo matorralero	*Sylvila gusbachmani peninsularis*	LEPORIDAE	
Liebre	*Lepus californicus*	LEPORIDAE	
Murciélago	*Tadarida brasilensis mexicana*	MOLOSSIDAE	
Murciélago	*Tadarida femorosacca*	MOLOSSIDAE	
Murciélago	*Tadarida macrotis*	MOLOSSIDAE	
Murciélago	*Mormoops megalophylla refescens*	MORMOOPIDAE	
Rata	*Neotoma lepida arenacea*	MURIDAE	
Rata	*Neotoma lepida notia*	MURIDAE	
Ratón choyero	*Peromyscus eremicus*	MURIDAE	
Ratón	*Peromyscus eva eva*	MURIDAE	
Ratón	*Peromyscus haniculatus coolidgei*	MURIDAE	
Ratón ciervo	*Peromyscus maniculatus*	MURIDAE	
Ratón piñonero	*Peromyscus trueilagunae*	MURIDAE	
Zorrillo pinto	*Spilogale putorius lucasana*	MUSTELIDAE	
Tejón	*Taxidea taxus*	MUSTELIDAE	A
Murciélago	*Macrotus waterhousii californicus*	PHYLLOSTOMATIDAE	

Murciélago	*Natalus stramineus mexicanus*	PHYLLOSTOMATIDAE	
Babisuri	*Bassariscus astutus palmarius*	PROCYONIDAE	
Mapache	*Procyon lotor grinnelli*	PROCYONIDAE	
Juancito	*Ammospermophilus leucurus extimus*	SCIURIDAE	
Musaraña	*Sorexornatuslagunae*	SORICIDAE	
Topo ciego	*Notiosorex crawforduii crawfordii*	SORICIDAEA	A
Murciélago	*Antrozous pallidus minor*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Eptesicus fuscus peninsulae*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Lasiurus ega xanthinus*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Lasiurus cinereus cinereus*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Lasiurus boreales teliotis*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Myotis californicus californicus*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Myotis peninsularis*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Myotis volans volans*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Plecotus townsendii pallescens*	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	*Pipistrellus hesperus hesperus*	VESPERTILIONIDAE	
A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial			

Álvarez (1995; Álvarez et al (1994); Gallina, et al (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la subcuenca, el matorral desértico (del nivel del mar a los 400.0 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: "liebre" (*Lepus californicus*), "conejo matorralero" (*Sylvilagus bachmani peninsularisi*) y "conejo cola blanca" (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la "ardilla o juancito" (*Ammospermophilus leucurus extimus*), "ratones de bolsa" (*Chaetodipus Baileyi extimus y C. dalquesti*), y el "ratón ciervo" (Peromyscus maniculatus); además de dos subespecies, "la tuza o tucita" (*Thomomys umbrinus anitae*), y la "rata de campo" (*Neotoma lepida arenacea*).

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la "liebre" (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde solo se distribuyen "musaraña" (*Sorex ornatos lagunae*) y el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del "puma" (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; "zorra gris" (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), "babisuri" (*Bassariscus astutus palmarius*), "zorrillo" (*Spilogale putorius lucasana*), "mapache" (*Procyon lotor grinnelli*), "coyote" (*Canis latrans peninsulae*) y "gato montés" (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del "tejón" (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el "puma" (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las

partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el "venado bura" (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina et al. (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), la "rata de campo" (*Neotoma lepida notia*) y la "tuza" (Thomomys umbinus alticolus), y un insectívoro: la "musaraña" (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Fauna en el interior del área de estudio del proyecto

La descripción de la fauna en un área determinada, no puede circunscribirse, asociada a los factores determinantes, está estrechamente relacionada a la disponibilidad de recursos y elementos necesarios, ocupando diferentes estratos; desde la fauna que se ubica en los estratos arbóreos, en los doseles altos, hasta la que ocupa el subsuelo. Desplazándose a medida de sus posibilidades; algunos con desplazamientos cortos, y la mayoría con mayores desplazamientos. Además, existen grupos de fauna que varían a lo largo del año de acuerdo a las condiciones climáticas y ambientales.

De acuerdo a lo anterior y considerando los efectos que sobre la fauna trae consigo el desarrollo urbano y las actividades propias de este y en el caso particular del sitio del proyecto, el cual, dado que se encuentra de manera adyacente a una vía de comunicación con altos niveles de tráfico, lo que conlleva también a ciertos niveles de ruido, es lógico pensar que la fauna original ha tenido grandes cambios.

Durante los trabajos de campo no se observaron mamíferos mayores de ningún tipo, solo fueron observadas excretas de mamíferos pequeños. La razón posiblemente sean las mencionadas anteriormente y su facilidad de desplazamiento.

La fauna observada fueron ardillas o juancitos (*Ammospermophilus leucurus extimus*), Liebres (*Lepus californica var. Peninsulares*), cachora de arbol (*Urosaurus nigricaudus*), Salamanquesa de San Lucas (*Phyllodactylus unctus*) y lagartijas o Cachorón Güero (*Dipsosaurus dorsalis lucasensis*).

Las aves fueron la familia de más observación, debido a su capacidad de desplazamiento se considera que no serán afectadas de manera significativa, sin embargo, podrían ser afectados de existir nidos en el sitio, aunque algunas especies que se encuentran en la microcuenca son migratorias.

Las aves en esta región juegan un papel ecológico importante como dispersoras de semillas, esto es, al ser tragadas las semillas por las aves, éstas son depositadas en sitios donde podrán germinar y en otros casos las semillas deben pasar por el estómago de las aves para romper la capa más externa que las cubre y así comenzar la germinación. Un ejemplo de lo anterior, lo constituye la especie *Columbina passerina* que se alimentan de frutos o semillas en un sitio diferente a donde duermen

transportando de esta manera dichas semillas a otros lugares o como la especie *Zenaida macroura* que se alimentan principalmente de frutas y que al volar las sueltan al defecar.

En el caso de la especie *Picoidesscalaris* sus hábitos de picar o taladrar madera les ha permitido servir también como controladores de plagas de insectos que se alimentan de la madera y que resultan perjudiciales para los árboles. Sus picos rectos y fuertes, así como su lengua larga y protráctil les facilitan perforar y extraer de los troncos las larvas dañinas para la madera.

No hay que olvidar la importante labor de limpieza que desarrollan las aves carroñeras como la especie Catharthes aura, quienes, con su sistema inmunológico altamente desarrollado, al consumir los animales en descomposición, así como algunos individuos enfermos mantienen la salud del ecosistema, evitando la presencia de enfermedades. Su cabeza desnuda impide contraer infecciones cuando se alimenta de las vísceras de los cadáveres.

Lo anterior nos muestra el importante papel que guardan las aves en la naturaleza y en particular para el predio en estudio. Su presencia o ausencia se encuentra estrechamente relacionada con la condición de los hábitats, pues muchas son muy sensibles a cambios mínimos en ellos. Gracias a que las aves son fáciles de observar y de registrar es que podemos saber entre otras cosas, si un sitio está contaminado. Desafortunadamente la cacería furtiva, la tala de los árboles que conforman sus hábitats, los efectos de los contaminantes y crecimiento de mancha urbana, favoreces su desplazamiento paulatinamente.

Las especies de aves observadas en el campo son: Copetón Cenizo (*Myiarchus cinerascens*), Matraca del Desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), Zanate Mexicano (*Quiscalus mexicanus*) y Cardenal norteño (*Cardinalis cardinalis*).

Fauna registrada dentro del área de estudio del proyecto.

El análisis de las comunidades animales del sitio de estudio, fue basado en el trabajo de campo realizado. En dichos trabajos, se llevaron a cabo recorridos (caminamientos) por la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo, durante la mañana y por la tarde, por un periodo de una (1) hora en cada caso, durante un día solamente ya que la zona en general se encuentra muy perturbada antropogénicamente. Durante estos recorridos se registraron las especies observadas, adicionalmente se puso especial atención en las excretas que en un momento dado pudiesen observarse para posteriormente, en trabajo de gabinete, determinar la especie a la que pertenecen.

Como herramienta de apoyo se consultó diversas bibliografías como son las Guía de campo publicadas por Roger Tory Peterson y Adward L. Chalif, 2000, Ron h. McPeak, 2000.

En área del proyecto no se observan carnívoros mayores y solo se observó la presencia de algunas aves y reptiles, lo cual se puede atribuir a las características físicas y biológicas del sitio y a la perturbación antropogénica con al que cuentan los predios en estudio.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría
Heteromydae	*Chaetodipus*	*spinatus*	Ratón de abazones	
Heteromydae	*Chaetodipus*	*baileyi*	Ratón de abazones sonorense	
Cricetidae	*Peromyscus*	*eva*	Ratón de Baja California Sur	

Leporidae	*Lepus*	*californicus*	Liebre cola negra	
Leporidae	*Sylvilagus*	*audubonii*	Conejo del desierto	
Iguanidae	*Dipsosaurus*	*Dorsalis*	Cachorón Güero	Amenazada
Iguanidae	*Callisaurus*	*Draconoides*	Cachora arenera	
Iguanidae	*Ctenosaura*	*Hemilopha*	Iguana de Palo	
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	Correcaminos	
Picidae	*Melanerpes*	*uropygialis*	Carpintero del desierto	
Columbidae	*Zenaida*	*Asiatica*	Paloma alas blancas	
Columbidae	*Columbina*	*Passerina*	Torcacitas	
Cathartidae	*Catarthes*	*Aura*	Zopilote	

No se observó ninguna otra especie al interior del polígono en estudio durante los trabajos de campo realizados.

Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

No se observaron especies dentro del predio y superficie solicitada para cambio de uso de suelo, especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en ninguno de las siguientes publicaciones en el Diario Oficial de la Federación.

14 de noviembre del 2019.

MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

04 de marzo del 2020

Fe de erratas de la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019.

IV.3.3. Medio Socieconomico

IV.1.3.1. Demografía

Aunque las dimensiones del proyecto podrían ser consideradas poco importantes, el estudio de los componentes del medio socioeconómico y cultural es de gran importancia para el desarrollo de los estudios ambientales, pues es una herramienta para poder determinar el potencial benéfico que se desarrollará como producto de la implementación del proyecto, se han de estudiar los diversos componentes de este medio, entre los que destacan la demografía y los factores socioculturales, entre otras.

En el presente estudio se hace un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, el cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el tiempo, permitiendo una mejor interpretación de la realidad local, lo cual se verá revertido de manera positiva en la identificación de impactos. Considerando la cercanía del área de estudio con

la ciudad de San José del Cabo, se describirán las características socioeconómicas de esta importante ciudad, cuando no se cuente con la información particular para esta ciudad se realizara la descripción para el municipio de Los Cabos.

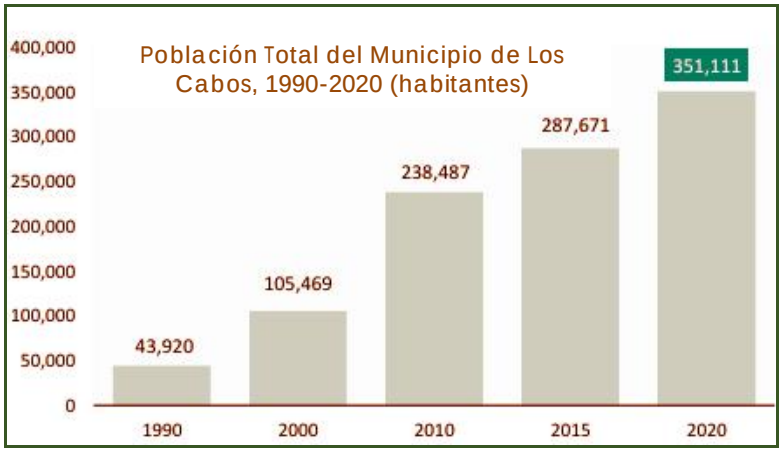
La ciudad de San José del Cabo es la cabecera municipal de Los Cabos, junto con Cabo San Lucas constituye uno de los polos turísticos nacionales e internacionales más importantes del país. Esta delegación municipal esta constituida por otras subdelegaciones las cuales se mencionan en la tabla siguiente:

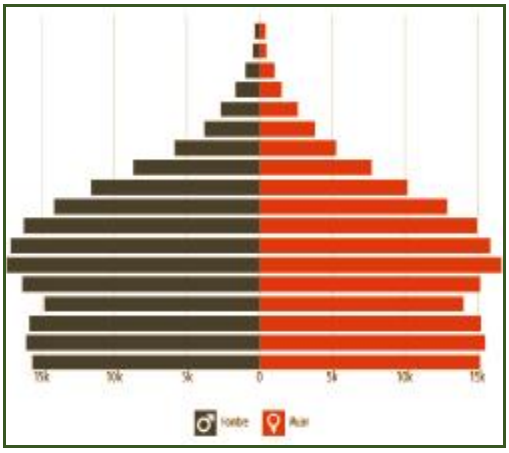
SAN JOSÉ DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR	
DELEGACIÓN	SUBDELEGACIONES
San José del Cabo (Cabecera Municipal)	La Playa, Las Ánimas, Santa Rosa, Palo Escopeta, San José Viejo, Las Veredas, Santa Catarina, Santa Anita, San Bernabé, Salto de Gavarain, El Zacatal I, San Felipe, El Rosarito, La Cieneguita, Guaymitas, Vista Hermosa.

Dinámica demográfica

En el aspecto demográfico, Los Cabos ha destacado a nivel nacional por sus altas tasas de crecimiento anual. Mientras que la tasa de crecimiento promedio anual de la entidad se estima en 2.3% (2010-2020), en Los Cabos ésta se perfila en un 4.0% (2010-2020), sensiblemente menor al 8.2% del decenio anterior. Aunque ésta ha descendido, sigue reflejando una inmigración importante de personas en busca de mejores opciones de trabajo, detonadas por el dinamismo de este municipio en materia de turismo.

El Municipio de Los Cabos contaba con una población al 2020 de 351,111 habitantes, 180,944 (51.5%) son hombres y 170,167 (48.5%) son mujeres. Esta población representa el 44.0% de la población estatal superando en 7 puntos porcentuales al municipio de La Paz. Es el municipio más poblado del Estado. Con 93.6 habitantes por Km^2, es el municipio más densamente poblado, que contrasta con el promedio estatal de 10.8 habitantes por Km^2.





FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI, Censos Población y Vivienda 1990, 2000, 2010 y 2020, y Encuesta Intercensal 2015.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (34,085 habitantes), 30 a 34 años (33,057 habitantes) y 5 a 9 años (31,581 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.1% de la población total.

La ciudad de San José del Cabo cuenta con núcleos de población bien definidos geográficamente, los datos del crecimiento de su población se encuentran en la tabla siguiente:

Localidad	1990	2000	2005	2010	2020
San José del Cabo	14,892	31,102	48,518	69,788	136,285
Las Veredas	612	3,888	6,999	10,478	-----
San José Viejo	1,067	3,090	3,808	7,222	-----
San Bernabé	522	1,281	2,090	1,794	-----
Santa Anita		434		687	920
La Playa		852		1,417	-----

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda, 1990, 2000, 2005, 2010 y 2020

Migración

El estado de Baja California Sur, en especial el área de Los Cabos se ha destacado como una región que absorbe una alta concentración de migrantes internos del país en los últimos años, con diferentes características socioeconómicas y culturales, conformando un verdadero laboratorio social de análisis laboral, turístico y sus derivaciones.

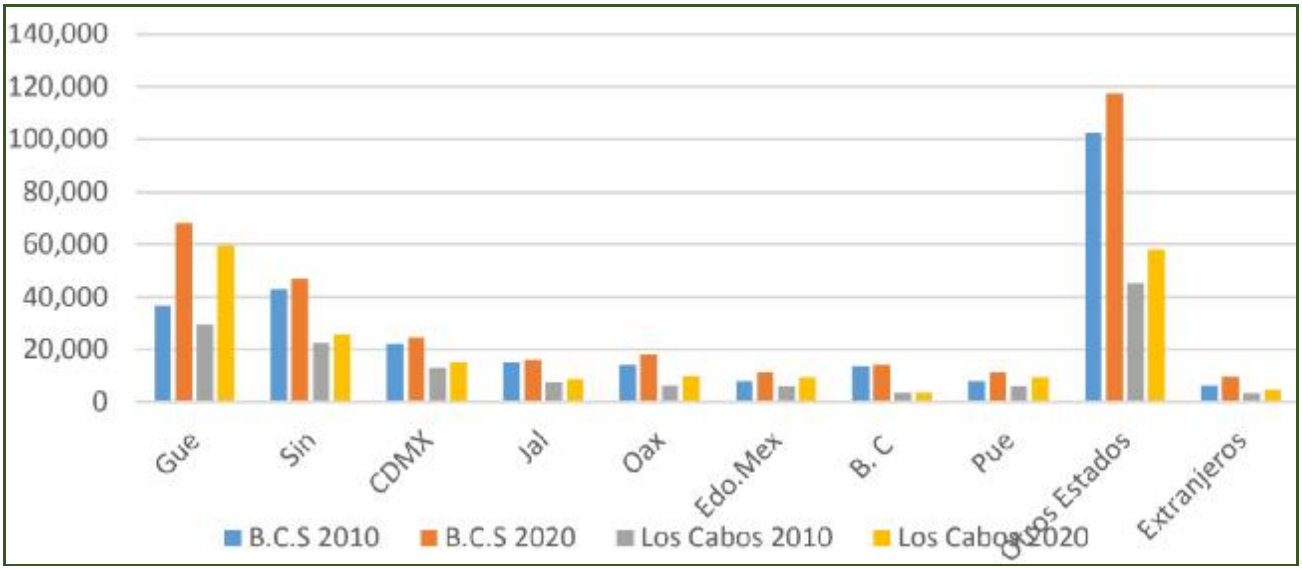


Figura XX. Principales corrientes de migración interna en la entidad de Baja California Sur y Los Cabos, 2021. Fuente: Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2021).

De acuerdo con el Censo de Población de Vivienda del INEGI (2021), 328,192 personas son originarias de otros estados de la república y residen en Baja California Sur, de esa población, la ciudad de Los Cabos absorbió más de la mitad: 199,440 habitantes provenientes de cinco entidades; 50% más que del 2000 al 2010 y 60% para el 2020. Las principales entidades de origen migrante son

Guerrero, con 69,144; Sinaloa (48,685); Ciudad de México (34,785); Jalisco (16,142) y Oaxaca, (18,094), aunque también sobresalen el Estado de México, con 14,651; Baja California, 14,059, y Puebla, con 11,450. Esto nos indica que a la región han llegado migrantes de varios puntos del país, con características distintas, como lo de provenir de regiones tanto urbanas como rurales, bajo diferentes causas En un primer grupo podemos clasificar a los oriundos de los
Estados tradicionales como Guerrero, Jalisco y Sinaloa, mientras que los de reciente arribo son Puebla y del Estado de México.

Un dato particular en lo que se refiere a la migración en Baja California Sur, se refiere el grupo de las mujeres (femenino), del total de migrantes internos que han arribado a Los Cabos, 117,490 son mujeres, mientras que a la entidad han arribado 151,310 del sexo femenino, provenientes de distintas partes de la república.

Para entender "el crecimiento explosivo de las ciudades turísticas del país, específicamente las costeras, es necesario analizar la teoría de los polos de crecimiento" (Bojórquez, 2014), así como las consecuencias que tiene la constitución del entramado urbano a partir de los programas federales del Fondo Nacional de Turismo (Fonatur). En este sentido, Baja California Sur, y en especial, Los Cabos se posicionaron como el destino con mayor afluencia de migrantes internos para el periodo 2000-2020, tanto en los componentes de reciente como la acumulada, por lo que los patrones migratorios internos, se observa una población migrante mayor a la población nacida en la localidad.

Población Rural y Urbana

El 96% de la población del Municipio se concentra en sus dos localidades urbanas (ciudades): San José del Cabo y Cabo San Lucas. Estas dos ciudades conforman un solo centro de población (PDU 2040), ubicado en la parte extrema sur del municipio, mismo que integra el Corredor Turístico, con una superficie de 54,551.49 ha.

Las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo por su población de 203,722 hab. y 136,285 hab. son los dos principales asentamientos dentro del límite de centro de población (PDU 2040) incluyendo a las cinco comunidades que antes eran consideradas localidades rurales (La Playa, Santa Anita, La Choya, Las Ánimas Bajas y Las Ánimas Altas) que actualmente forman parte de la ciudad de San José del Cabos.

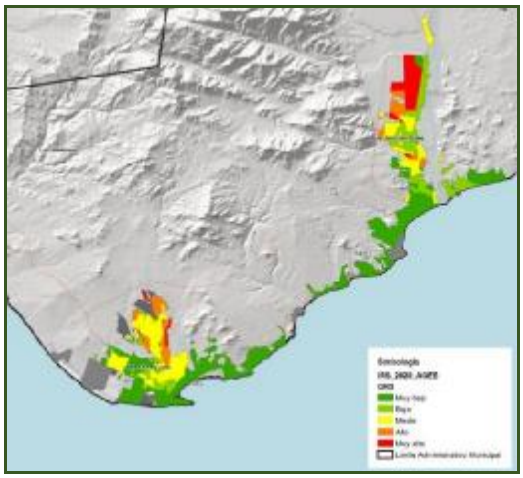
Marginación Urbana

En el Municipio de Los Cabos se tiene el registro de población de 351,111 habitantes (INEGI 2020), colocándose como el Municipio más poblado en el estado de B.C.S., sin embargo, con base a los datos obtenidos del CONEVAL solo 124,138 persona se encuentra en una situación de pobreza, lo que representa el 35.3% de la población total y 18,697 personas se encuentran en situación de pobreza extra, concentrado un porcentaje de 4.8% del total de la población. En los últimos años, Los Cabos fue el único municipio que registró aumentos en el porcentaje de población en situación de pobreza.

El CONEVAL identifica que la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar, por lo que considera seis indicadores de carencia social para la medición de la pobreza, registrando a Los Cabos con los siguientes porcentajes:

Tabla. Carencias Sociales por Municipio.

Población total	Municipio	Pobreza	Pobre extrema	Carencias					
				Rezago educativo	Salud	Seguridad Social	Calidad y espacios de la vivienda	Servicios básicos en la vivienda	Alimentación
391,603	Los Cabos	31.7	4.8	12.6	21.2	41.1	18.5	12.9	23.8
326,350	La Paz	20.6	1.9	9.6	14.2	36.7	4.4	4.6	22.6
78,325	Comondú	34.9	4.3	17.8	11.7	48.6	7.6	7.8	24.2
69,902	Mulegé	24.1	3.2	18.2	18.7	44	8.9	14.2	15.6
19,285	Loreto	34.1	2.9	13.3	12.7	43.8	9.1	7.6	21.2



Índice de rezago social en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en el MEC del MCS-ENIGH 2020 y Censo INEGI 2020.

Vivienda y servicios básicos

En el municipio de Los Cabos se registraron 121,645 viviendas totales, de las cuales 101,934 viviendas particulares habitadas con una cifra de 350,193 ocupantes con un promedio de ocupación es de 3.4 por habitantes por vivienda. Asimismo, se identificaron 10,361 viviendas particulares desocupadas y 9,303 viviendas particulares de uso temporal. Es importante destacar que, el 91.5% del total de viviendas del municipio se registró dentro de las localidades de San José del Cabo y Cabo San Lucas, con un total de 97,519 viviendas particulares habitadas, con un total de 335,988 habitantes,

En 2020, en el municipio de Los Cabos la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 29.1% y 21.7%, respectivamente, y se registraron los siguientes datos, según INEGI 2020:

Disponibilidad de servicios y equipamientos:

- Agua entubada 76.9%
- Drenaje 97.5%
- Servicio Sanitario 98.7%
- Energía eléctrica 98.3%
- Tinaco 77.7%
- Cisterna o aljibe 31.1%

Servicios y conectividad en la vivienda:
Acceso a tecnologías:

• 62.4% tiene acceso a internet
• 41.2% dispone de computadora
• 95.1% dispone de celular

Entretenimiento:

• 50.9% disponen de televisa pagado
• 27.9% disponen de servicio de películas
• 13.7% Disponen de consola de videojuegos

Disponibilidad de bienes:

• 45.3% dispone de horno
• 61.9% disponen de lavadora
• Disponibilidad de transporte:
• 59.6% dispone de automóvil
• 7.81% dispone de motocicleta
• 8.11% dispone de bicicleta

Equipamiento:

• 0.58% dispone de paneles solares
• 1.98% dispone de calentador solar de agua
• 40.9% dispone de aire acondicionado

Empleo y Actividades Productivas

El acelerado crecimiento demográfico y urbano que se vive en el Municipio de Los Cabos es el principal motivo para impulsar las actividades económicas de alto valor agregado. El turismo se encuentra en un franco proceso de consolidación y es, sin lugar a dudas, el motor de crecimiento de la entidad, ya que genera una derrama económica importante y los empleos mejor remunerados.

En la localidad de Los Cabos reside en lo que denominan el proceso de “turistificación”, que forma parte de un componente destacado de la agenda urbana contemporánea (Calle, 2019). Este término permite que las distintas fases de urbanización de las actividades turísticas resulten claves para entender la problemática de la región de Los Cabos (Bojórquez y Ángeles, 2019, p.119). Por un lado, se desarrolla la parte turística y residencial de la región, donde “ha sido un rotundo éxito para los inversionistas locales y extranjeros”, ya que hoy es la segunda ciudad turística más visitada de México, denominándose el destino turístico más caro del país. Sin embargo, por el otro lado, diversos factores como la gentrificación, la privatización de áreas públicas y la desposesión de áreas comunes, han causado la segmentación residencial en la región, propiciando la proliferación de trabajadores con bajo nivel de ingreso y de accesos público
(Bojórquez, Ángeles y Gámez, 2018), incorporando más familiares al patrón migratorio (Lara, Cruz, Yedra, Moyeda, Prats & Téllez, 2020).

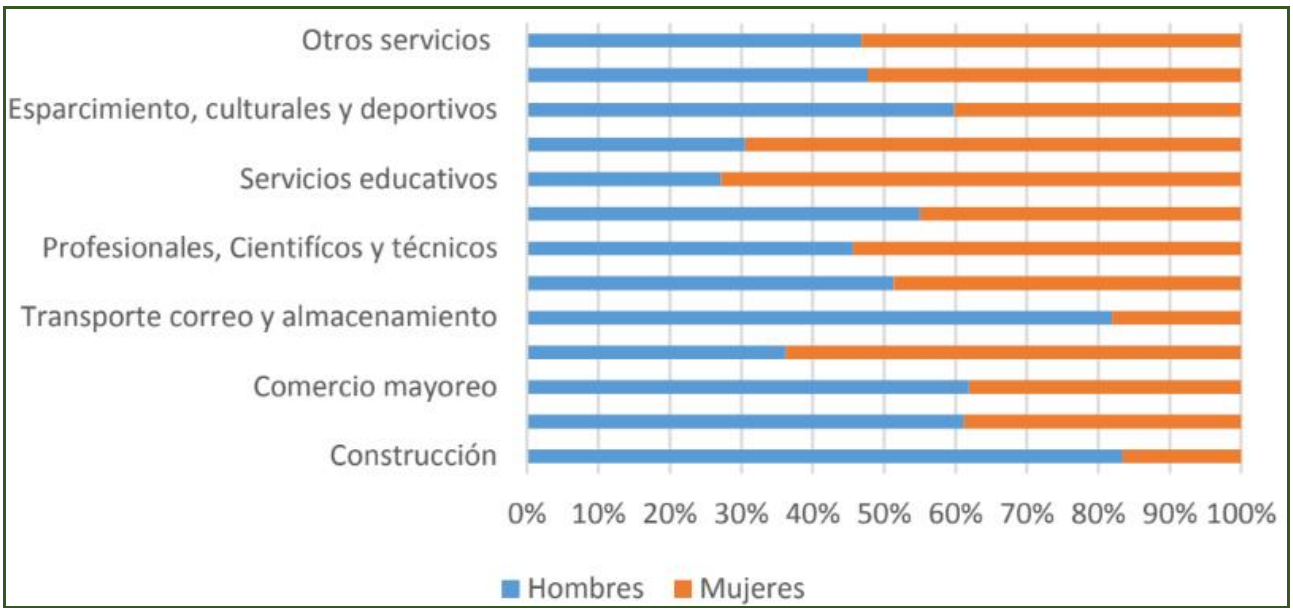
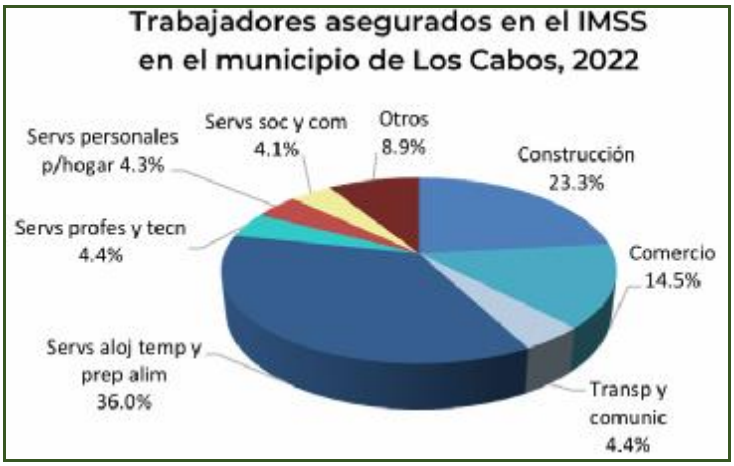


Figura XX. Principales actividades económicas migrantes en Los Cabos, B.C.S, 2021. Fuente: con base en el Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2021).

De acuerdo a cifras del IMSS, el municipio de los Cabos representa una oportunidad de trabajo para 122,017 personas en empresas formales, mismas que, de acuerdo a la vocación productiva de este importante polo turístico, laboran en la prestación de servicios turísticos y de comercio, principalmente. Dicha cifra refleja una importante recuperación posterior a la irrupción de la pandemia, en la que sin duda la recuperación de la afluencia de visitantes ha sido crucial.



Las actividades que mayor empleo generan en este municipio son las relativas al alojamiento temporal y la preparación de alimentos (36.0%), industria de la Construcción (23.3%) y comercio (14.5%). Seguidas de los servicios profesionales y técnicos, y otras.

FUENTE: Elaboración propia con información de Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Datos Abiertos. OBSERVACIONES: Empleos generados por las empresas registradas ante el IMSS. No incluye al sector gubernamental. Cifras al cierre de diciembre.

Población Económicamente Activa (PEA)

El crecimiento del empleo y del desempleo no son fenómenos necesariamente contrastantes entre sí; es común observar que, mientras aumenta la cantidad de puestos de trabajo, se registra un

incremento en la tasa de desempleo. Esto obedece a las asimetrías que ocurren en el mercado laboral.

En el tercer trimestre de 2024, la tasa de participación laboral en Baja California Sur fue 69.6%, lo que implicó un aumento de 0.83 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (68.8%).

La tasa de desocupación fue de 2.52% (12.1k personas), lo que implicó un aumento de 0.11 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.41%).

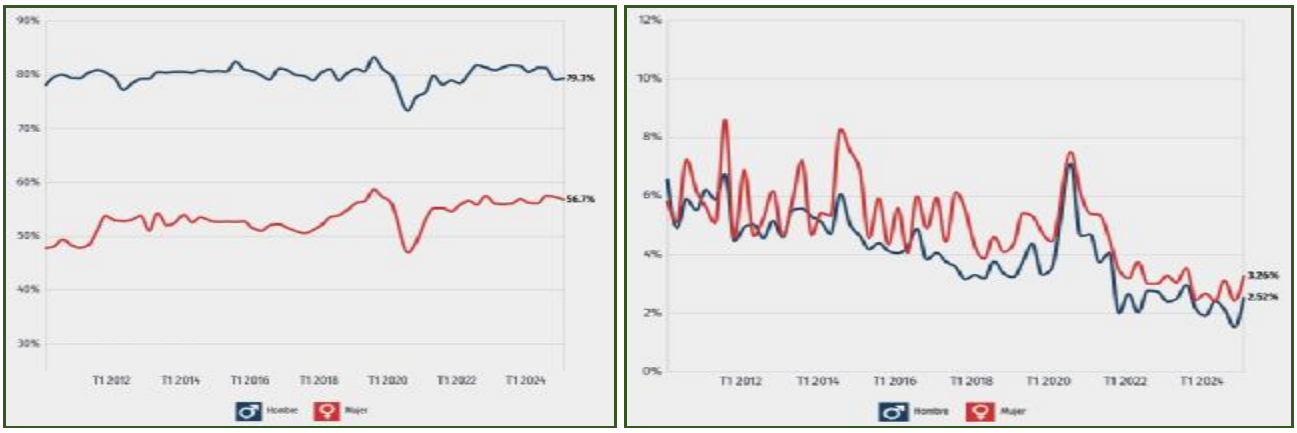


Figura XX.- Población económicamente activa y Evolución de la tasa de desempleo en Baja California Sur

Salarios y población ocupada.

La población ocupada en Baja California Sur en el tercer trimestre de 2024 fue 469k personas, siendo superior en 2.8% al trimestre anterior (456k ocupados).

El salario promedio mensual en el tercer trimestre de 2024 fue de $12k MX siendo superior en $625 MX respecto al trimestre anterior ($11.4k MX).



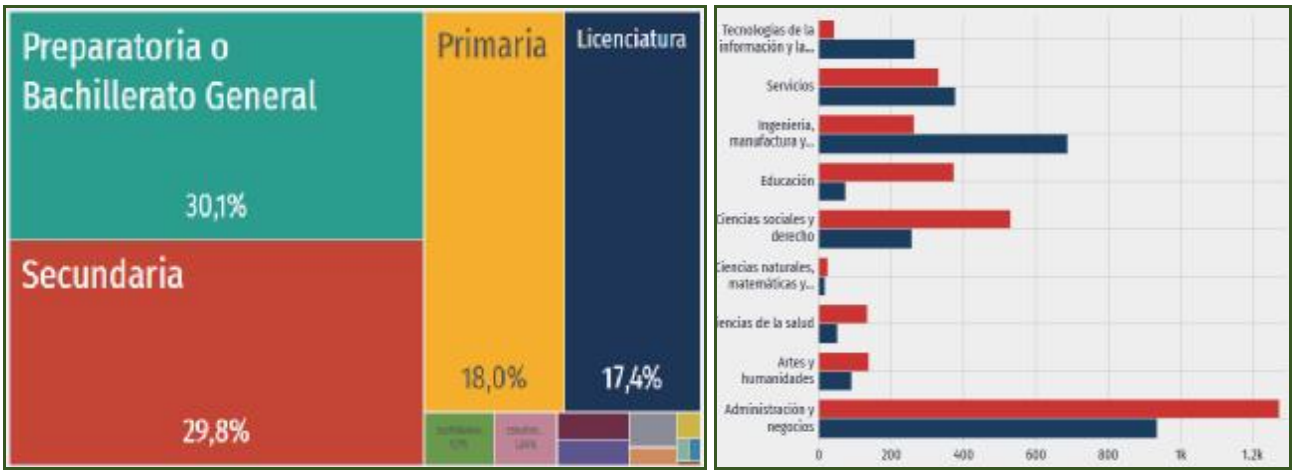
Figura XX.- Salario promedio mensual y Evolución de la población ocupada en Baja California Sur.

Factores socioculturales

Educación y Niveles de escolaridad

La tasa de analfabetismo de Los Cabos en 2020 fue 2.09%. Del total de población analfabeta, 45.3% correspondió a hombres y 54.7% a mujeres.

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Los Cabos según el grado académico aprobado.



En 2020, los principales grados académicos de la población de Los Cabos fueron Preparatoria o Bachillerato General (74.3k personas o 30.1% del total), Secundaria (73.5k personas o 29.8% del total) y Primaria (44.4k personas o 18% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Administración y negocios (936), Ingeniería, manufactura y construcción (688) y Servicios (376). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Administración y negocios (1,273), Ciencias sociales y derecho (528) y Educación (372).

Es posible revisar está distribución en otros años y diferentes áreas de estudio cambiando las opciones seleccionadas en los botones superiores.

Salud

El municipio de Los Cabos cuenta con infraestructura de salud de las tres instituciones oficiales, las cuales se encuentran básicamente en San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como en sus principales localidades.

INDICADOR	SSA	IMSS	ISSSTE
Unidades medicas	24	5	2

Personal medico	210	352	57
Personal enfermería	219	281	66

FUENTE: 1er Informe de Gobierno 2021-2022. Anexo Estadístico e INEGI, Estadísticas de Salud y Seguridad Social. 1/ Incluye médicos especialistas, residentes y pasantes. Observaciones: Las unidades médicas corresponden a 2022.

El 79.8% de la población municipal es derechohabiente a servicios de salud. El IMSS brinda servicios a un 59.3%, el ISSSTE al 5.2% y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) al 14.3% de la población total.

En Los Cabos, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (177k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (56.4k) y Otro lugar (50k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (209k) y No Especificado (56.4k).

IV.3.4. Paisaje.

El paisaje, en sus dos vertientes, como síntesis y como escena, permite también, y este aspecto es fundamental hoy día, caracterizar y dar valor al paisaje como tal, como otro elemento más en los estudios del medio físico, entendido éste como soporte territorial. En este sentido, es considerado como un valor y como recurso por sus implicaciones culturales, escénicas, de naturalidad, etc. y este hecho determina que en buen número de ocasiones se deba no sólo describir y caracterizar el paisaje de un territorio, sino diagnosticar su potencial para hacer uso del mismo, y finalmente ordenarlo atendiendo, entre otras, a sus características y cualidades paisajísticas.

El concepto del paisaje es uno de los más dinámicos y variados, aunque debe de reconocerse que muchas de sus definiciones llegan a ser hasta repetitivas. Algunos destacan su carácter perceptual (se atiende al paisaje como una escena), destacando aspecto como la calidad estética y/o visual.

En el área analizada por la geografía y sometida a un proceso dinámico de factores endógenos y externos (naturales y humanos) en el que se puede definir un conjunto de equilibrios dinámicos (estables e inestables) que constituyen un aspecto, una fisionomía, en lo que se podría denominar unidades de paisaje (JARDI, 1990) son numerosas las ramas de la ciencia y de la propia ciencia geográfica que han intervenido aprovechando las amplias posibilidades conceptuales y metodológicas que pueden derivarse de éste tradicionalmente objeto geográfico.

En la actualidad, la ingeniería aporta una nueva perspectiva, desde la que el paisaje (RAMOS, 1979) se considera como elemento del medio físico que interviene en la determinación de la capacidad del territorio para el desarrollo de las actividades humanas consideradas en la ordenación territorial. Así el paisaje se transforma en recurso territorial. La ordenación del territorio se apoya en dos conceptos: la aptitud, capacidad o vocación del territorio y el impacto, es decir, la variación de la calidad ambiental después del asentamiento, actividad o uso, respecto a la situación inicial.

En el primer enfoque se atiende a los componentes y procesos que estructuran el paisaje y para ello se trabaja con unidades ambientales o de comportamiento similar en los que habrá que considerar

el carácter estructural como dinámico del paisaje (francés, E. Díaz de Terán, J.R., Cendrero, A. & González, A., 1993). En el segundo caso, el objeto de interpretación es el medio aparente, el paisaje visual, y lo que interesa no es la información ambiental sino las características visuales del mismo y por ello la unidad considerada es la cuenca visual.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto

Dentro del nuevo marco, en el que el paisaje se considera como un elemento del medio físico más a tener en cuenta, en cuanto clave ambiental como objeto visual, y donde surge la necesidad de llevar a cabo una valoración, serán múltiples los objetivos del análisis paisajístico:

a). - Desde la evaluación del paisaje para conocer su estado, caso de los estudios del medio físico;

b). - La valoración del paisaje como recurso para la conservación y protección de áreas naturales, caso en el que el paisaje actúa como claro protagonista;

c). - Hasta otras en que es necesario considerarlo en combinación con otros factores para planificar los usos de un territorio o el diseño adecuado de las actividades, caso de los planes territoriales.

d). -Incluso para restaurar zonas alteradas, caso de los trabajos de restauración paisajística.

Por todo lo anterior, si variada es la conceptualización, igual ocurre con la valoración en la que se ha generado una amalgama de métodos, distinguiendo entre los que valoran por una parte el "estado" del paisaje, y los que valoran la calidad visual del paisaje por otra.

El paisaje como recurso natural o cultural y la valoración de sus impactos

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.

b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

a) Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

Algunas de las técnicas utilizadas son: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y búsqueda por cuadrículas. Sus usos dependen de las

características de cada lugar y de la información disponible. Existen métodos manuales que producen mapas de visibilidad o se puede utilizar un computador.

b) La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.

c) La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

La valoración del paisaje

Si bien es cierto que la calidad formal de los objetos que conforman el paisaje y las relaciones con su entorno, pueden describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color y espacio, existen grandes diferencias al medir el valor relativo de cada uno y su peso en la composición total. Para ello, se han establecido una serie de métodos; entre los que se destacan:

a). - Métodos directos

La valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje.

i) De subjetividad aceptada. Es la más simple a pesar de ser la menos objetiva de los términos, pero se acepta por el grado de subjetividad que posee el paisaje. El resultado puede corresponder a una parcelación del territorio clasificado en categorías de calidad visual; por ejemplo: excelente, muy buena, buena, regular y mala.

ii) De subjetividad controlada. Este método se basa en una escala universal de valores del paisaje, de tal forma que se permite establecer cifras comparables en distintas áreas. Para estos efectos las categorías y valores suelen ser: espectacular, soberbio, distinguido, agradable, vulgar y feo. Se realiza con la participación de personal especializado y se utilizan escalas universales para lograr que la valoración subjetiva sea comparable entre sitios distintos.

iii) De subjetividad compartida. Es similar al método de subjetividad aceptada. En este caso la valorización es desarrollada por un grupo de profesionales que deben llegar al consenso, con lo cual se eliminan posturas extremas dentro del grupo. Se utiliza un proceso interactivo hasta conseguir el consenso de los participantes por medio de dinámicas de grupo. En síntesis, se somete a discusión la apreciación estética del paisaje.

iv) De subjetividad representativa. En este caso, la valoración se realiza por una cierta cantidad de personas que son representativas de la sociedad. Se hace a través de encuestas, lo que permite una ordenación de los paisajes seleccionados. Se utilizan fotografías como apoyo.

b). - Métodos indirectos

Incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes. Algunos de los métodos considerados son:

i) Métodos de valoración a través de componentes del paisaje. Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. La diferencia entre los distintos métodos radica en la selección de los componentes y la forma de valorarlos.

ii) Métodos de valoración a través de categorías estéticas. Cada unidad se valora en función de cada una de las categorías estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único para cada unidad. Se utilizan categorías como unidad, variedad, contraste, etc. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan.

iii) Métodos mixtos. Estos métodos combinan los dos anteriores, valorando directamente por medio de un análisis de componentes que averigua la participación de cada uno en el valor total.

Valorar el paisaje en general es sumamente difícil y esto se debe a que dicha valoración del paisaje es el resultado de la interacción hombre-entorno. Lo que significa que no sólo entran en juego las características que pueden describir un sitio, sino lo que cada individuo percibe y siente. Otra dificultad radica en que generalmente se trata de medir con un instrumento o metodología tantas y diferentes cosas que son simplemente inmedibles.

Para valorar el paisaje existente en la zona donde se localiza el sitio del Proyecto Aeródromo El Pescadero se llevó a cabo un análisis simplificado que considera tres parámetros principales: Calidad Paisajística, Visibilidad del Paisaje y Preferencias de la población.

El primero de los parámetros considerados, la Calidad Paisajística, viene determinada por la concurrencia en dicha zona, de un mayor o menor número de recursos paisajísticos, tanto los de orden ambiental, como los culturales, como los visuales.

La Visibilidad del Paisaje, es determinante para poder apreciar el valor de un paisaje. La Visibilidad es función de la combinación de distintos factores como cuánto paisaje percibimos, la calidad que se percibe del mismo, incluso la duración de su percepción, influyen decisivamente a la hora de otorgar mayor valor visual a un paisaje de huerta.

El último de los parámetros que influyen en el valor Paisajístico, es la consideración de las Preferencias de la Población. La preferencia de la población incorpora los valores atribuidos al paisaje por los agentes sociales y las poblaciones concernidas y aunque este parámetro se obtiene a partir de una consulta pública, en este caso se optó por no realizar dicha consulta, sin embargo si se considera lo manifestado en los diferentes anuncios públicos en los diferentes sitios a lo largo del sistema de dunas, manifestaciones públicas a través de los sistemas electrónicos (Internet) y versiones públicas en reuniones, congresos y platicas interinstitucionales.

PARAMETRO DEL PAISAJE	RECURSO O FACTOR CONSIDERADO	VALOR OTORGADO
Calidad Paisajística	La determinación de la calidad paisajística se realizó atendiendo fundamentalmente criterios ecológicos, culturales y visuales. Los recursos paisajísticos fueron: a). - Las características biofísicas del sistema ambiental donde se enclava el sitio del proyecto las cuales conforman los recursos escénicos y paisajísticos más sobresalientes. En este sentido es importante destacar que la cobertura vegetal es muy reducida, las especies vegetales existentes no aportan o incrementan la calidad visual. Las aguas y el oleaje que se presenta en esta zona del Océano Pacífico, si bien no permiten el disfrute de las mismas, ofrecen el escenario ideal y seguro para admirar el paisaje natural marino. La relativa cercanía del sitio del proyecto a otros ambientes o sitios con mayor riqueza ambiental (palmares, cuerpo de agua, laguna de oxidación), permite observar el paso de diferentes especies de aves.	Baja
Visibilidad Paisajística	La visibilidad del paisaje determina la importancia relativa de lo que se ve y se percibe y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, y el número de observadores potenciales. Para cada punto de observación el análisis visual: a) Delimitará la cuenca visual o territorio que puede ser observado desde el mismo, marcando las distancias cortas (hasta 300 m), media (300 hasta 1.500 m) y larga (más de 1.500 m) desde el punto de observación. Estas distancias pueden ser modificadas de forma justificada en función del entorno. b) Identificará los recursos visuales o las áreas y elementos que definen visualmente la singularidad de un paisaje. c) Determinará el número de observadores potenciales del paisaje objeto de estudio, diferenciando la proporción de los mismos en relación con las siguientes categorías: residentes, turistas y en itinerario, y la duración estimada de la observación Los Puntos de Observación se clasificarán como principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia y la duración de la visión. En función del grado de importancia se obtendrán las zonas de máxima visibilidad, las de visibilidad media, las de visibilidad baja y las no visibles o zonas de sombra. Son zonas de máxima visibilidad las perceptibles desde algún punto de observación principal. Son zonas de visibilidad media, las perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarios, y baja desde menos de la mitad de éstos.	Alta
Preferencias de la Población	Incorporará los valores atribuidos al paisaje por los agentes sociales y las poblaciones concernidas. En este sentido, la comunidad de esta zona ha manifestado su inconformidad por la construcción sobre dunas, sin embargo, se advierte por el autor de este estudio que dicha inconformidad o preferencia está basada en aspectos ajenos a lo concerniente al paisaje.	Media

VALORACIÓN PROPUESTA DE LOS PARAMETROS DEL PAISAJE											
Nula		Muy Baja		Baja		Media		Alta		Muy Alta	
0		1		2		3		4		5	
Valor obtenido											

Es de gran importancia definir el medio socioeconómico, que es aquel sistema que está constituido por las estructuras y condiciones sociales histórico-culturales y económicas en general de las

comunidades o población de un área determinada. Por tanto, resulta evidente que a partir del entorno que definamos para la manifestación de impacto ambiental, la descripción de ese medio despliega toda su singularidad y refleja las particularidades del lugar donde se encuentra enclavado el proyecto de inversión que se prevé ejecutar. Es por ello que, una definición inicial importante a tener en cuenta es la relacionada con la precisión del entorno que se tendrá en consideración para el análisis.

Cuando se trata del medio socioeconómico el entorno en cuestión es más amplio que el específico para la evaluación del medio físico. Generalmente se ha tomado al Municipio como entorno de los proyectos, dada la facilidad de información a este nivel para la descripción de la línea base. No obstante, esto no ha excluido que en algunos casos dentro del municipio se haya precisado y determinado la zona específica de mayor influencia.
de Población y Vivienda 2020. 2021

IV.2.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en el sitio del Proyecto Helipuerto Las Praderas y su área de influencia directa previo a su realización. El diagnóstico se realiza a través del análisis sistémico integral de los siguientes aspectos:

Antecedentes del Sistema Ambiental

El área de influencia del proyecto ha sido sometida a un proceso de fragmentación paulatino pero constante derivado del avance del urbanismo, introducción de actividades y construcción de infraestructura urbana, principalmente de tipo lineal. La secuencia de este proceso es fácil de seguir en la historia y su evidencia en imágenes históricas, la perdida de cobertura vegetal en grandes superficies, sin la aplicación de medidas de mitigación seguramente dieron como resultado que la fauna terrestre se desplazará a zonas de mayor seguridad.

Desde los años 80, la ciudad de San José del Cabo en general y particularmente la zona conocida como el aeropuerto, donde se localiza el sitio del proyecto ha sido ocupada por asentamientos humanos, algunos planificados y otros derivados de invasiones ilegales, sumándose esto a las actividades de desmonte de grandes superficies.

Características actuales del Sistema Ambiental

El sitio del proyecto y su área de influencia indirecta, al ubicarse dentro de la mancha urbana de la ciudad de San José del Cabo es completamente susceptible de continuar siendo ambientalmente afectada por diversos factores naturales e inducidos por el hombre.

El crecimiento poblacional de la ciudad de San José del Cabo sugiere que haca esa zona se presentarán asentamientos humanos que continuarán deteriorando los ecosistemas naturales. La presión que ejerce el urbanismo se manifiesta con el avance de las construcciones civiles abarcando incluso las antiguas parcelas agrícolas y modificando en esta zona la red de drenaje natural.

a) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

Para el inventario ambiental se ha utilizado como herramientas el análisis de la cartografía temática desarrollados como parte de la descripción del sistema ambiental, lo cual permite identificar las interacciones entre los diferentes factores y componentes ambientales, así como los componentes clave en el sistema ambiental, ya sea por su fragilidad, alteración o presión de factores externos, atendiendo a la integridad ambiental del mismo y a su capacidad de carga.

Posteriormente se desarrolla la red de interacción de factores ambientales descartando aquellos cuyos atributos no se modifican sensiblemente cuando son afectados, que presentan estabilidad a lo largo del tiempo, o los que presentan una variación sumamente lenta de sus características en escalas de tiempo geológico.

Un punto importante de esta caracterización del sistema ambiental es la identificación de aquellos componentes y factores ambientales presentes en el sistema ambiental considerados críticos y/o relevantes en base a su estado actual.

b) SÍNTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Sistema Ambiental Región Xerofítica Mexicana, Provincia Baja California, Vertiente Pacífica. El análisis de los componentes de este sistema dentro del área donde se ubicarán lo proyecto se describe a continuación:

Vegetación

Los ecosistemas forestales desempeñan funciones ambientales de índole muy diversa; contribuyen a la estabilidad general del ambiente al preservar tanto los suelos como la humedad local y regional y con efecto tanto como de supervivencia de las especies que en ellos viven, como la calidad de vida de las poblaciones humanas, sea que viva en ellos o no.

Se observa dentro del área de estudio, daños a la misma causados principalmente por factores antrópicos y las condiciones del terreno que debido a su composición arenosa es susceptible de erosión, principalmente de tipo hídrica. La vegetación existente es de tipo herbácea en un 95 % y arbustiva en un 5 % con respecto a su cobertura vegetal.

Fauna

La conservación y protección de la vida silvestre es un componente prioritario de la política ambiental de la región debido no solo a la diversidad, sino, además, a que esta se encuentra en algunos casos amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas presentes dentro del área del sistema.

El crecimiento acelerado de los núcleos de población y la realización de las actividades propias de estos lugares tiene como resultado que la fauna local al verse amenazada o afectada en sus condiciones de tranquilidad natural tienda a alejarse de sus lugares donde cohabita.

La pérdida de la cobertura vegetal reduce mucho las posibilidades de alimento y hábitat para la fauna, aunado a esto, el riesgo que representa para ellos la presencia de la especie humana y las actividades que realiza, influyen fuertemente en el desplazamiento de la fauna que originalmente habitaba este lugar, permaneciendo en ella, algunas especies de rápido desplazamiento y las aves.

Uso de suelo

La falta de una cobertura vegetal natural sugiere la inexistencia de un terreno forestal, sin embargo y de acuerdo a la legislación vigente, los terrenos forestales seguirán siendo forestales, aunque estos pierdan su cobertura vegetal sin contar con la previa autorización. La cuestión aquí, es que la perdida de la cobertura vegetal del área de influencia directa fue desde antes de que se promulgarán la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y la Nueva Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento donde se menciona lo señalado anteriormente.

La ocupación del suelo en esta zona de San José del Cabo avanza de forma franca, desde la carretera federal 1 y el tramo del Libramiento al aeropuerto internacional de Los Cabos, es posible observar el avance de las construcciones, sin embargo, este crecimiento no ha sido dirigido ni paulatino, ocasionando que las afectaciones se magnifiquen.

Clima

El clima, en esta zona de Baja California Sur los veranos son largos, cálidos y bochornosos; los inviernos son cómodos y secos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *16 °C* a *34 °C* y rara vez baja a menos de *13 °C* o sube a más de *36 °C*.

En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar San José del Cabo para las actividades de calor es desde *mediados de mayo* hasta *finales de junio*.

En el caso de los eventos hidrometeorológicos como son los ciclones tropicales, estos frecuentemente influyen en las condiciones climáticas de esta zona durante la temporada que se presentan (mayo-noviembre), cuando se llega a tener su incidencia o contacto directo, se producen escorrentías de gran volumen y alta energía, ocasionando avenidas torrenciales que pueden poner en peligro a la población.

Geología

Las unidades geológicas dominantes en el área de influencia son las rocas sedimentarias, depositadas a partir de eventos geológicos sobre rocas ígneas. Esto es importante tomarlo en cuenta ya que el suelo de fundación para construcciones mayores es posible que requiera de un estudio detallado de mecánica de suelos para garantizar una buena edificación. Los depósitos conglomeráticos sobre los cuales se asienta la infraestructura del proyecto Helipuerto Las Praderas y la pendiente que tiene puede dar lugar a cierto nivel de riesgo, ya que la gran superficie desmontada que le rodea puede dirigir sus escurrimientos a esa zona y/o hacia el arroyo san Lázaro.

Aunque la presencia de fallas yo fracturas geológicas no parece tener una influencia mayor, es necesario se considere si su existencia se da al interior de los lotes con el fin de adecuar la construcción a zonas de estabilidad.

Agua subterránea

El agua como recurso para la sobrevivencia se ha vuelto muy escaso, el municipio de Los Cabos ya enfrenta grandes retos en la administración y uso óptimo del agua, los niveles freáticos son cada vez más profundos antes las reducidas tasas de recarga. El acuífero San José del Cabo es uno de los pocos existentes en Baja California Sur que aún se considera como no sobre explotado, esto significa que los volúmenes de recarga están aún por arriba de los volúmenes de agua concesionados.

La prestación del servicio de agua potable en esta zona por parte del Organismo Operador Municipal aun es factible, sin embargo, la falta de infraestructura hidráulica necesaria, sin embargo, ya se tienen varías conducciones que más adelante podrán posibilitar esta prestación del servicio.

Suelo

Los suelos cuentan con buenos espesores, sin embargo, tienen escasa materia orgánica en su contenido y por la pendiente en la que se encuentran los lotes, pueden ser considerados como muy erosionables, dejando incluso a la vista la roca madre origen. Su uso en actividades agrícolas no ha sido el mejor de los ejemplos ya que como es el caso de la parcela donde se ubica el sitio del proyecto, las actividades de cultivo fueron muy escasas.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos ambientales consiste en reconocer y describir las alteraciones (positivas o negativas) en el medio físico, biológico y social causadas por las actividades de un proyecto, desde la construcción hasta el cierre.

La descripción y/o caracterización de los impactos ambientales, se lleva a cabo con el objetivo de establecer su significancia y determinar la necesidad de implementar medidas de mitigación. Entre las formas más comunes se encuentran:

- Por su signo
- Por su magnitud
- Por su duración
- Por su espacialidad

El signo de un impacto se refiere a la pérdida o ganancia de un recurso. En función de su signo, el impacto puede categorizarse como negativo o positivo, respectivamente. Cuando existen tanto pérdidas como ganancias en forma simultánea, el efecto es percibido de forma diferente por distintas partes o no se puede determinar su signo, se lo categoriza como neutro. Se puede mencionar como ejemplo de impacto ambiental negativo la contaminación de un arroyo por el vuelco de efluentes industriales. La plantación de especies arbóreas en centros urbanos es un ejemplo de impacto ambiental positivo.

La magnitud de un impacto se relaciona con la severidad del efecto. De acuerdo a su magnitud, el impacto puede categorizarse como leve, medio o alto, según el grado de alteración del medio ambiente.

La duración de un impacto tiene que ver con la persistencia del efecto. Por su duración, un impacto se puede categorizar en temporal o permanente en función del período de tiempo en el que se manifiesta la alteración. Si se presenta en forma intermitente o continua, pero con plazo limitado de ocurrencia, el impacto será transitorio. Caso contrario, si se presenta en forma continua con efectos de carácter definitivo, se considerará permanente.

La espacialidad de un impacto se relaciona con la extensión del efecto. De esta forma, un impacto se categoriza como localizado o distribuido, según el área de ocurrencia respecto del foco de origen.

La evaluación de los impactos ambientales es un proceso sistemático que se utiliza para identificar las consecuencias futuras de las acciones propuestas, ayudando a los tomadores de decisiones a anticipar y gestionar los posibles efectos ambientales, sociales y económicos. Al comparar lo que ocurriría con y sin un proyecto, la evaluación de impacto garantiza una evaluación cuidadosa de los riesgos y beneficios antes de asumir compromisos.

V.1. Identificación de impactos.

Considerando las dimensiones del proyecto, las obras y actividades que se requieren para su realización y las condiciones actuales del área de estudio donde se ubica, es de suma importancia

recordar que la magnitud de los impactos no necesariamente tiene una relación proporcionalmente directa al tamaño del proyecto, y en relación a todo esto, es recomendable que al determinar que obras o actividades pudieran producir impactos ambientales de alcance y magnitud reducida, se utilicen metodologías de menor precisión y sofisticación que aquellos proyectos que pueden ocasionar impactos significativos de mayor alcance y de más elevada magnitud.

COMPONENTE AMBIENTAL	FUNCIONES	POSIBLE AFECTACION
Suelo	Uso de suelo (PDDU-SJC-CSL), Segunda Actualización De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano San José del cabo-Cabo san Lucas, Segunda Actualización, el predio del proyecto se ubica dentro de uso de suelo calificado como H2, Habitacional (50-32).	La estructura del suelo será modificada en las superficies donde se construya la infraestructura asociada al helipuerto como son las plataformas, el hangar, el andador y las oficinas administrativas.
Flora	La superficie a ocupar por el proyecto no cuenta con su vegetación forestal original ya que fue desmontada desde los inicios de los años ochenta y retirada la totalidad de la vegetación.	Las afectaciones serán menores o no significativas, ya que la superficie casi en su totalidad carece de vegetación y la que hay es de tipo herbácea.
Fauna	El proceso de fragmentación que se ha dado en el sitio del proyecto, si bien es casi completo, este fue muy paulatino y muy probablemente la gran mayoría de las especies de fauna terrestre se desplazaron hacia zonas más seguras.	No será significativa, durante los trabajos de campo fue posible constatar la gran ausencia de fauna en una amplia zona del sistema ambiental del proyecto. Durante los muestreos, donde si hay cobertura vegetal, si fue posible observar reptiles pequeños.
Agua	El sitio del proyecto se encuentra a corta distancia del cauce del arroyo San Lázaro, sin embargo, no se tiene ningún tipo de influencia sobre el. En el caso del agua subterránea, su impacto será muy poco significativo ya que se pretende que el organismo operador municipal provea este servicio.	Las necesidades de agua serán satisfechas ya sea por el organismo operador municipal, en caso de no poder hacerlo, este servicio se buscará se haga a través de pipas concesionarias. El agua potable será proveída por una empresa que tenga las autorizaciones correspondientes. Se piensa que las afectaciones no serán significativas porque los volúmenes considerados no son muy grandes.
Atmosfera	Las emisiones a la atmosfera son probablemente la de mayor impacto ambiental del proyecto y estos se presentarán principalmente durante la fase de operación del proyecto, aun que es importante recordar que su frecuencia de uso es reducida.	El ruido será uno de los principales impactos ambientales a considerar, aun cuando la aeronave que se pretende utilizar no es de gran tamaño, la producción de ruido si es considerable, pudiendo llegar hasta los 95 decibeles en áreas inmediatas. La contaminación con gases de efecto invernadero a partir de la combustión de las sustancias que se utilizan para el funcionamiento de sus motores, hacen posible pensar que el aporte de CO_2 no será sustancial, esto considerando la baja frecuencia de los viajes que se tienen planteados.
Economía	La creación de empleos no será en gran medida, sin embargo, el uso de esta vía de comunicación probablemente detone otra rama asociada al turismo que se tiene en esta zona de Los Cabos.	La movilidad en la zona de Los Cabos (San José del Cabo y Cabo San Lucas) enfrenta grandes retos y al menos en un corto plazo no se visualizan soluciones. El uso de esta vía de comunicación podrá ayudar a resolver algunos de los problemas.

V.1.1- Metodología para evaluar los impactos ambientales

La Manifestación de Impacto Ambiental (M.I.A) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad.

De allí la importancia de la MIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

La MIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el área de influencia. También se incluyen en la MIA las posibles medidas de corrección de aquellos efectos que se identificaren como perjudiciales, en algunos casos bajo la premisa de que no podrá ser posible eliminarlos en forma completa y absoluta. Para lograr este objetivo, se describe en primer lugar el estado de situación sin proyecto y luego se analiza la situación potencial en caso de llevarse a cabo el proyecto incluso desde sus primeras etapas (Coria, 2008).

La MIA está conformada por una serie de análisis, estudios y descripciones que le permiten a la autoridad de aplicación, realizar una estimación de los impactos positivos y negativos y un plan de monitoreo para evaluar la situación real con el emprendimiento funcionando. Es decir, la MIA debe dar una idea de la magnitud del impacto por medio de análisis, estudios, etc., que permitan “identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno” (Coria, 2008).

La evaluación de impacto ambiental consiste en la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos respecto a los componentes físicos, químicos y biológicos, culturales, económicos y sociales, con el fin de que mediante la planificación y la correcta toma de decisiones se desarrollen aquellas actuaciones más compatibles con el medio ambiente. El objetivo principal es asegurar que las consideraciones ambientales sean explícitamente expresadas e incluidas en el proceso de toma de decisiones y anticipar y evitar, minimizar y compensar los efectos negativos sobre el medio ambiente. Al proceso de evaluación ambiental de un proyecto se le pueden aplicar diferentes técnicas metodológicas, algunas generales, otras de carácter más específico.

Diferentes técnicas metodológicas son aplicables al proceso de evaluación ambiental de un proyecto, siendo algunos métodos generales, otros de carácter más específico, no obstante, sin

importar el método, se pueden extraer técnicas, que con variaciones son muy útiles para el proceso de evaluación ambiental. Aunque algunos métodos o técnicas se diseñaron para proyectos concretos y su adaptación al proyecto de interés es difícil, pueden llegar a ser de gran utilidad.

Metodología para evaluar los potenciales impactos ambientales del proyecto denominado Helipuerto Las Praderas, San José del Cabo, Baja California Sur.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Es decir, nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto o actividad.

Por tanto, es necesario considerar e identificar el tipo de impacto ambiental, el área que se afecta y la duración de los impactos, los componentes y funciones ambientales que se afectan, los efectos directos e indirectos, los impactos primarios, los efectos sinérgicos y combinados, su magnitud, importancia y riesgo.

Generalmente, la utilización de un método no es suficiente para lograr identificar y predecir todos los impactos ambientales, sobre todo en proyectos de grandes dimensiones que resultan en un grado de complejidad muy grande, por lo que, se hace necesario la integración de metodologías acordes al proyecto en particular.

Diferentes técnicas metodológicas son aplicables al proceso de evaluación ambiental de un proyecto, siendo algunos métodos generales, otros de carácter más específico, no obstante, sin importar el método, se pueden extraer técnicas, que con variaciones son muy útiles para el proceso de evaluación ambiental. Aunque algunos métodos o técnicas se diseñaron para proyectos concretos y su adaptación al proyecto de interés es difícil, pueden llegar a ser de gran utilidad.

En el caso del Helipuerto Las Praderas, a ubicarse en la ciudad de San José del Cabo, Baja California Sur, es posible sugerir el método de identificación de alternativas. Garmendia et al. (2005) resalta los siguientes métodos de mayor interés para la EIA de proyectos nuevos:

a) De identificación de alternativas.

b) Para ponderar factores.

c) Para identificar impactos y,

d) De evaluación de impactos,

El método de evaluación de alternativas se ha usado principalmente para localizar el sitio más adecuado para construir un proyecto puntual o lineal como el trazado de una carretera, incluye principalmente el uso de sistemas cartográficos (por ejemplo, el Método de Superposición de Transparencias, el Método Mc Harg) y el de sistemas de información geográfica (SIG).

Tabla de Evaluación de alternativas

EVALUACION	ALTA	MEDIO	BAJO	OBSERVACIONES
1.- Recursos naturales (Dimensiones)				
AID= 11,852.00 m^2				La superficie a ocupar por el proyecto es apenas el 0.377% respecto al AII, el 0.013% del Sistema Ambiental.
AII= 3,140,000.00 m^2				
SA= 86,567,148.00 m^2				
2.- Recursos naturales (Componentes)				
Suelo				El suelo será modificado en su estructura.
Atmosfera				Incremento del ruido y contaminación.
Flora				Retiro de vegetación herbácea existente.
Fauna				Desplazamiento de fauna existente.
Agua				Consumo en bajos volúmenes.
3.- Construcción infraestructura				
Obras asociadas.				No se requieren grandes instalaciones.
Camino de acceso				El plano municipal indica su existencia.
Sistema de agua y drenaje				No existe infraestructura.
Introducción energía eléctrica				Se introducirá por la CFE.
4.- Impacto económico.				
Inversión privada				La inversión estimada será de 8 millones de pesos y será privada y crediticia.
Monto de la inversión				
5.- Impacto tecnológico.				
Disponibilidad de la tecnología				Esta es de reciente incorporación.
Intensidad del uso				Dos o tres operaciones por semana
6.- Impacto social				
Incremento del empleo				Bajo empleo directo, pero si especializado.
Calidad de vida				Mejora de reducido alcance

En base a la evaluación anterior, se concluye que el proyecto denominado Helipuerto Las Praderas no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente en los términos establecidos en el informe de impacto ambiental.

V.2. Caracterización de los impactos.

Los pasos que se han dado hasta este punto de la Manifestación de Impacto Ambiental han sido para identificar el conjunto de impactos y desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos o relevantes.

El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

Los impactos ambientales alcanzaran el carácter significativo cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto del impacto adquiere una importancia especial misma que esta reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc.

V.2.1.- Indicadores de impacto

Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos. Por otro lado, los indicadores de impactos ambientales deben resumir extensos datos en una cantidad limitada de información clave significativa.

Así mismo los indicadores medioambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la situación medioambiental del sistema ambiental, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc.

Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos. Estos indicadores independientemente de los otros tipos que componen un sistema, tampoco pueden medir la sostenibilidad de un sistema ambiental. Algunos ejemplos de indicadores ambientales:

- Niveles de contaminación acústica.
- Niveles de contaminación atmosférica.
- Cantidad de residuos generados.

V.2.2.- Lista indicativa de indicadores de impacto

El impacto ambiental sobre los ecosistemas hace necesario tener indicadores que nos ayuden a comprender su estado. Los indicadores de impacto ambiental sirven para determinar hasta qué punto se encuentra un ecosistema afectado por la acción humana. Estos indicadores se basan, en general, en parámetros cuantificables presentes en la naturaleza, los cuales nos dan pistas sobre su estado en lo que a contaminación y sostenibilidad se refiere.

Los indicadores son muy útiles en los estudios de impacto ambiental en la medida en la pueden ayudar a identificar los impactos ambientales siempre que cumplan los siguientes objetivos:

a. Resumir los datos ambientales existentes.

b. Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.

c. Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.

d. Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.

e. Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y su valor sin proyecto.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra del proceso de generación de la vía de comunicación (por ejemplo, que sea un

estudio previo o funcional o un proyecto), ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente.

Considerando que los indicadores de impacto, para ser útiles tienen que ser representativos, relevantes, excluyentes y de fácil identificación, se propone la lista indicativa de indicadores de impacto ambiental siguiente:

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	NIVEL DE AFECTACION
AIRE	Calidad	Bajo
	Ruido	Medio
AGUA	Disponibilidad	Nulo
SUELO	Erosión	Nulo
	Contaminación	Bajo
	Calidad	Nulo
FLORA	Abundancia	Nulo
	Representatividad	Nulo
	Importancia ecológica	nulo
FAUNA	Abundancia	Nulo
	Representatividad	Nulo
	Importancia ecológica	nulo
PAISAJE	Belleza	Bajo
	Visual	Bajo
POBLACION	Economía	Bajo
	Confort	Bajo
	Seguridad	Nulo

V.1.3.- CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1.- CRITERIOS

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente.

En ese sentido estos criterios incluyen importantes parámetros, que tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global que produce la obra.

Considerando que este tipo de proyectos incluye actividades genéricas que se pueden caracterizar por medio de matrices, se seleccionó la técnica de Matriz de Leopold modificada.

En esta técnica matricial, se procede a identificar y calificar los posibles impactos y se agrupan en el eje horizontal las acciones correspondientes a las tres principales etapas de ejecución del proyecto: Preparación del Sitio (que incluye los trabajos de desmonte y terraplenes), de Construcción (que incluye la implementación de la infraestructura básica) y de Operación; en el eje vertical los factores ambientales implicados, identificando de manera sistemática las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales.

Criterios de evaluación

Al inferir que alguna actividad en particular podría afectar algún(os) componente(s) del ambiente, se efectuó la calificación del impacto de acuerdo a algunas de sus características categorías nominales:

A: adverso significativo	a: Adverso poco significativo
B: Benéfico significativo	b: Benéfico poco significativo
D: Directo	d: Indirecto
P: Permanente	p: Temporal
R: Reversible	r: Irreversible

Tabla 1.- Nomenclatura utilizada en las matrices.

Evaluación de los impactos.

Cada una de estas áreas a su vez involucra elementos focales considerados como los descriptores importantes para el presente estudio. Estos sistemas, áreas y elementos focales, se analizan en función de las acciones del proyecto; en este caso se contemplan tres etapas generales:

PREPARACIÓN DEL SITIO. Comprende las acciones de Trazo y Nivelación, Alcantarillado, Sistemas de agua potable, limpieza y preparación e instalación de electricidad.

CONSTRUCCIÓN. Comprende las acciones de Operación de Maquinaria, Sembrado de la obra civil y Ruido.

OPERACIÓN. Comprende las operaciones de vuelo (despegue y aterrizaje) de los helicópteros.

TABLA 1.- MATRIZ DE IMPACTOS SIGNFICATIVOS O RELEVANTES EN LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, EN SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR

IMPACTOS POTENCIALES EN LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL			ACTIVIDADES QUE GENERAN ALTERACIONES EN LA FASE DE PREPARACION DEL SITIO DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR.		
CRITERIOS	B=Beneficios; A=Adversos 1-10=Magnitud T=Temporales; p=Permanentes		LIMPIEZA	REPLANTEO	OBRAS Y ACTIVIDADES
	Relevante/Significativo				
	Benéfico				
	Mitigable				
FACTORES FÍSICOS	Agua e Hidrología	Balance hídrico	At	At	At
	Atmosfera y Aire	Emisión de gases	At	At	At
		Emisión de ruido	At	At	At
		Vibraciones	At	At	At
	Suelos	Modificación	2At	2At	1At
		Contaminación	At	At	At
FACTORES BIOLÓGICOS	Flora	Vegetación	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
	Fauna	Fauna terrestre	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Sociales	Usuarios	1t	1t	1p
		Empleos	1Bt	1Bt	1Bt
	Económicos	Derrama local	1Bt	1Bt	1Bt

TABLA 2.- MATRIZ DE IMPACTOS SIGNFICATIVOS O RELEVANTES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, EN SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR

IMPACTOS POTENCIALES EN LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL			ACTIVIDADES QUE GENERAN ALTERACIONES EN LA FASE DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR.		
CRITERIOS	B=Beneficios; A=Adversos 1-10=Magnitud T=Temporales; p=Permanentes		NIVELACION	TERRACERIAS, CORTE Y RELLENO	OBRAS Y ACTIVIDADES
	Relevante/Significativo				
	Benéfico				
	Mitigable				
FACTORES FÍSICOS	Agua e Hidrología	Balance hídrico	1At	1At	2At
	Atmosfera y Aire	Emisión de gases	1At	1At	2At
		Emisión de ruido	1At	1At	2At
		Vibraciones	1At	1At	2At
	Suelos	Modificación	2At	2At	1At
		Contaminación	1At	1At	1At
FACTORES BIOLÓGICOS	Flora	Vegetación	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
	Fauna	Fauna terrestre	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Sociales	Usuarios	1t	1t	1p
		Empleos	1Bt	1Bt	5Bt
	Económicos	Derrama local	1Bt	1Bt	3Bt

TABLA 3.- MATRIZ DE IMPACTOS SIGNFICATIVOS O RELEVANTES EN LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, EN SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR

IMPACTOS POTENCIALES EN LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL			ACTIVIDADES QUE GENERAN ALTERACIONES EN LA FASE DE OPERACION DEL PROYECTO HELIPUERTO LAS PRADERAS, SAN JOSE DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR.		
CRITERIOS	B=Beneficios; A=Adversos 1-10=Magnitud T=Temporales; p=Permanentes		ATERRIZAJE	DESPEGUE	EN AIRE
	Relevante/Significativo				
	Benéfico				
	Mitigable				
FACTORES FÍSICOS	Agua e Hidrología	Balance hídrico	1At	1At	2At
	Atmosfera y Aire	Emisión de gases	3At	5At	5At
		Emisión de ruido	3At	5At	7At
		Vibraciones	3At	1At	2At
	Suelos	Modificación	At	At	At
		Contaminación	At	At	1At
FACTORES BIOLÓGICOS	Flora	Vegetación	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
	Fauna	Fauna terrestre	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Sociales	Usuarios	1t	1t	1p
		Empleos	1Bt	1Bt	5Bt
	Económicos	Derrama local	1Bt	1Bt	3Bt

V.4. Conclusiones

En base a la evaluación anterior, se concluye que el proyecto denominado Helipuerto Las Praderas no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente en los términos y criterios establecidos en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Los mayores impactos ambientales se presentarán durante la fase de operación del proyecto. Es de conocimiento el alto nivel de ruido que se genera con el funcionamiento de un helicóptero, sin embargo, las operaciones de esta nave no serán frecuente, ni constantes, lo cual puede ayudar a reducir su significancia.

De acuerdo a la Agencia Estatal de Seguridad Aerea (AESA), de España en su documento denominado Tramitación Ambiental de Proyectos de Establecimiento o Modificación de Aeródromos y Helipuertos de Uso Restringido, la zona de influencia de un helicóptero en funcionamiento tiene un radio de 5.0 Kms. Si tomamos como centro de referencia la superficie a ocupar por el proyecto la influencia no alcanza al Estero San José.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Tal como se describe en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto implican impactos ambientales sobre el medio ambiente, tanto en la zona del proyecto, así como en el sistema ambiental delimitado. Dichas alteraciones, se suman al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas desarrolladas en la zona en general.

La importancia de considerar las medidas de mitigación de impactos ambientales, es trascendental en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto.

La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas que conforman al proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, que contemplen desde la selección del sitio, hasta las etapas de operación y conservación, permiten hacer de este proyecto más viable al medio ambiente.



El Programa de Medidas de Mitigación y Prevención de Impactos Ambientales está diseñado sobre la base del cumplimiento de objetivos articulados en torno a los impactos directos identificados y evaluados, previamente, en los diferentes componentes ambientales.

Es importante tener en cuenta que, en muchos casos, las medidas aplicables se interrelacionan con impactos que afectan indistintamente a más de un componente socio ambiental. De modo general, este Plan implica parámetros de interrelación debido a la dimensión ecológica de los procesos entre componentes ambientales. No obstante, en el marco de esas interrelaciones, se han vinculado las medidas de prevención y mitigación con aquellos impactos sobre los que tienen una incidencia mayor o más directa.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este apartado se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, atendiendo al interés por conservar parte de la vegetación nativa de la zona y a la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares. Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

Se debe mencionar que los efectos de estas medidas, en buena parte de los casos, no son aislados; por ello debe considerarse que los programas y subprogramas estarán siempre interrelacionados, puesto que, una misma medida permitirá la prevención y/o mitigación de más de un impacto ambiental.

Etapa de preparación del sitio.

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron sólo moderadamente significativos. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad:	Limpieza y Replanteo
Factor ambiental que se verá afectado:	Suelo
Impacto:	Disminución de la calidad del suelo por el efecto de los movimientos de tierras.
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
La remoción de la capa edáfica superficial deberá de llevarse a cabo solo en las superficies necesarias.	Prevención
Programar las actividades específicas de la limpieza en la época de estiaje o de menor precipitación para disminuir la producción de partículas de polvo.	Prevención
Llevar a cabo las actividades bajo un programa de trabajo calendarizado y respetando los horarios de construcción autorizados.	Mitigación
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 limpieza.	Prevención
La colocación de barreras y/o bardas perimetrales temporales ayudará a reducir la posibilidad de accidentes y reducirá el impacto visual de las obras y actividades.	Mitigación
Llevar a cabo pláticas de sensibilización y concientización ambiental con los trabajadores del proyecto con el objetivo de hacerles saber la importancia de conservar el equilibrio ecológico y el medio ambiente.	Mitigación

Etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción, los impactos adversos identificados resultan ser moderados. Los factores más afectados son el suelo y el paisaje. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción.

Actividad:	Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra
Factor ambiental que se verá afectado:	Suelo
Impacto:	Disminución de la calidad del suelo.
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Antes de iniciar las actividades de construcción se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat. El suelo retirado se puede colocar en sitios con vegetación a conservar, teniendo cuidado de no cubrir demasiado las plantas.	Prevención
Recolectar los materiales de construcción de las áreas aledañas a la misma y colocarlos en el relleno sanitario más cercano; con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación del suelo.	Mitigación
Colocar contenedores de metal en los frentes de obra del proyecto para que en este se depositen todos los residuos que se generen con esta etapa y evitar con esto el contacto directo con el suelo.	Prevención
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.	Prevención

Actividad:	Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra
Factor ambiental que se verá afectado:	Aire
Impacto:	Disminución de la calidad de hábitat para la fauna.
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
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.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
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.	Mitigación

Actividad:	Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra
Factor ambiental que se verá afectado:	Paisaje
Impacto:	Reducción de la calidad visual.
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación

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.	Mitigación
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.	Prevención
Si el programa de trabajo lo permite, llevar a cabo las actividades de mayor producción de partículas de polvo durante la temporada y horario de menor velocidad de los vientos, esto considerando la existencia de otras unidades habitacionales	Mitigación
Reducir en la mayor medida posible la presencia de trabajadores y maquinaria a utilizar con el fin de mitigar su impacto visual dentro del área del proyecto.	Mitigación

Etapa de operación y mantenimiento.

Dos de los tres impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación y mantenimiento, valorados como moderados, sólo uno no es mitigable. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Actividad:	Mantenimiento del Helipuerto
Factor ambiental que se verá afectado:	Paisaje
Impacto:	Disminución de su calidad.
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación
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 la superficie.	Prevención
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.	Prevención
Establecer un reglamento cuyo objetivo principal sea el adecuado manejo de los residuos que se generen al interior del proyecto considerando que no se tiene la factibilidad de recibir el servicio de recolección de residuos por parte de la autoridad municipal.	Mitigación

Actividad:	Consumo de agua
Factor ambiental que se verá afectado:	Aire
Impacto:	Disminución de la calidad
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Dar mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilicen para realizar las actividades de mantenimiento, para disminuir las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención

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.	Prevención
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.	Prevención
Proponer la construcción de una pantalla vegetal con árboles en los linderos de la superficie del proyecto.	Mitigación

Actividad:	Operatividad del proyecto
Factor ambiental que se verá afectado:	Agua
Impacto:	Disminución de la calidad
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Optimizar el uso de los volúmenes de agua al interior del proyecto incluyendo su reúso en actividades u obras.	Mitigación
Colocación de letreros alusivos al uso adecuado y ajo consumo de agua.	Prevención
Instalar en todas las obras civiles dispositivos ahorradores de agua, si es posible, proponer a los promoventes la instalación de canaletas de agua en los techos con el fin de captar agua.	Prevención
Prohibir el vertido de sustancias que dificulten el tratamiento de las aguas residuales como aceites usados, pinturas, grasas, etcétera.	Mitigación
Las áreas ajardinadas solo deberán de ser regadas con aguas tratadas procedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se sugiere la elaboración de un programa de regado con el fin de optimizar el uso de las aguas tratadas.	Mitigación

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, cuatro pueden ser mitigados y únicamente dos de ellos no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

Esos impactos se deben a la generación de emisiones durante las actividades operativas de los helicópteros, ya que es evidente que aun cuando estas aeronaves reciben estrictos controles de mantenimiento, siguen generando ruido y gases contaminantes. Respecto a las vibraciones, la ubicación del sitio del proyecto seguramente reducirá y/o mitigará este impacto ambiental.

Las medidas de prevención y mitigación para los demás impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental de la zona ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

VI.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández 2010). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto, la empresa promovente implementará el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.
Objetivos.

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.

2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

3. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

4. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

5. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

6. Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

❖ Verificar que todos los colaboradores conozcan las medidas de prevención y mitigación propuestas y la manera de ejecutarlas adecuadamente.

❖ Verificar que los residuos sólidos y líquidos que se generen en el proyecto, sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su tipo.

❖ Impulsar y diseñar una agresiva campaña de cultura del agua al interior del proyecto, priorizando la reducción del consumo de agua, el reuso de las aguas residuales y la aplicación de efectivas estrategias y prácticas ambientales.

Subprogramas de vigilancia ambiental sugeridos

1.- Subprogramas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

a) Emisiones de polvo
b) Emisiones de gases producto de la combustión
c) Control de olores

2.- Subprograma de Protección de especies de flora y fauna silvestre

a). - Cumplimiento de la NOM 059 SEMARNAT 2010
b). - Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten;
c). - Aplicación del Programa de Reforestación.

3.- Subprograma de acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción

a) Reforestación de la zona usada como patio de maniobras
b) Caudal en los escurrimientos que servirá para medir el libre flujo de los arroyos

4.- Subprograma Manejo y control de residuos sólidos

a). - Presencia/ausencia de residuos.
b). - Elaboración y ejecución de planes de manejo.
c). - Presencia de plagas.

5.- Subprograma de optimización del uso del recurso agua

a). - Campañas de cultura de agua en todos los niveles del proyecto.
b). - Campañas de sensibilización y concientización de la importancia del agua.
c). - Definición de los sistemas y dispositivos ahorradores de agua.

Informes.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de vigilancia ambiental son:

• Cumplimiento de los Términos y Condicionantes que se establecen en los oficios de resolución en materia de impacto ambiental y forestal.

• Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.

• Hacer accesible la información.

• Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

• Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

• Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

• Adjuntar la ficha de inspección del seguimiento ambiental de la obra.

Se debe tener en cuenta que los informes extraordinarios, se presentarán ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular se prestará atención a las siguientes situaciones:

• Accidentes producidos en fase de obras que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

• Cualquier episodio hidrometeorológico (Huracán), esto considerando que la zona donde se ubica el proyecto cuenta con importantes registros de incidencia de este tipo de eventos meteorológicos.

• Tratar de alcanzar un alto nivel de eficiencia ambiental por parte del proyecto.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La evaluación de alternativas arrojó la posible existencia de al menos otros dos lugares donde ubicar el Helipuerto, sin embargo, se eligió el que en este documento se presenta ya que no contaba con vegetación forestal que le diera el carácter de terreno forestal.

La presencia del aeropuerto internacional de manera cercana también fue otro factor importante, ya que localizarse de forma cercana al arribo de los potenciales clientes puede favorecer su demanda.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la llanura aluvial de lo que es el Valle de San José-Santiago, una geoforma de baja pendiente y rellenada con materiales sedimentarios que darán lugar a un suelo de fundación favorable a la infraestructura asociada del Helipuerto.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

El escenario a futuro de esta zona de San José del Cabo tiene una tendencia clara hacia el deterioro ambiental con múltiples obras y actividades antropogénicas.

Incluso el Programa de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas, 2040, Segunda Actualización, contempla usos de suelo que permiten el desarrollo en la zona adyacente a la zona donde se ubica el proyecto.

Escenario sin la realización del Proyecto Helipuerto Las Praderas

Las condiciones en las que se encuentra el área del proyecto sugieren que este escenario sería el de continuar un lento deterior, ya que como es de conocimiento, cuando el suelo se encuentra desnudo o sin su cubierta vegetal, los procesos de erosión actúan casi directamente, dando lugar a una pérdida de suelo.

La incidencia de lluvias en este lugar puede acelerar los procesos de erosión, ya que al estar el suelo sin cobertura vegetal, es común la formación de cárcavas y/o zanjas que acelerarían el proceso de erosión, la pendiente y constitución del terreno son muy adecuados para que esto suceda.

Escenario contemplando la realización del Proyecto Helipuerto Las Praderas sin la aplicación de las medidas de mitigación

En la actualidad, la realización de un proyecto sin tomar en cuenta y/o aplicar medidas de prevención, mitigación y si es el caso de restauración de impactos ambientales es sumamente difícil, ya que incluso, el mismo proyecto se pondría en riesgo con altas probabilidades de no llegar a tener éxito.

Si el proyecto no contempla la utilización de dispositivos ahorradores de agua, el consumo seguirá siendo un problema para reducir los impactos ambientales en el consumo de agua.

El adecuado manejo de los residuos que se generen por la realización del proyecto es primordial, primero porque se evitará su dispersión y segundo porque se evitará la contaminación de los suelos del área del proyecto.

Escenario contemplando la realización del Proyecto Helipuerto Las Praderas con la aplicación de medidas de mitigación.

La realización del Proyecto Helipuerto Las Praderas que implica la construcción de plataormas de aterrizaje-despegue de helicopteros además de contemplar la aplicación de medidas de mitigación de impactos, deberá de incluir un buen programa de vigilancia ambiental que le permita observar los resultados de la aplicación de dichas medidas y si alguna de ellas requiere ser modificada, que se lleve a cabo dicha modificación.

La construcción y operación del helipuerto ciertamente tendrá la generación de impactos ambientales negativos sobre todo y de manera directa en la modificación del paisaje. Sin embargo, se considera que si la empresa promovente aplica las medidas preventivas y mitigatorias mencionadas los efectos podrán ser reducidos considerablemente.

VII.3. CONCLUSIONES.

Los impactos ambientales que resultarían de llevarse a cabo el proyecto del Helipuerto Las Praderas son mitigables en su totalidad, esta característica permite sugerir que dicho proyecto puede alcanzar un nivel de aceptación muy bueno, sobre todo considerando a este proyecto un posible punto fundamental para el desarrollo turístico para la región.

Los servicios ambientales que se prestan al interior del área del proyecto no se ponen en riesgo y que se tomarán en cuenta y se ejecutarán los diferentes programas de medidas de prevención, mitigación y de ser el caso, de restauración de los impactos ambientales.

En base a lo anterior, se considera que, implementándose las medidas de prevención y mitigación, además de los programas mencionados, el Proyecto de construcción de Helipuerto Las Praderas es VIABLE y FACTIBLE AMBIENTALMENTE.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1.- Formatos de presentación

La Manifestación de Impacto Ambiental se escribió en formato doc y se ingresa en formato pdf, respetando las características originales. La presentación es una versión original y cuatro en disco compacto.

VIII.1.1.- Planos definitivos

Se presentan en los anexos los planos de conjunto, arquitectónicos, redes sanitarias, redes hidráulicas, redes eléctricas.

VIII.1.2.- Fotografías

Las fotografías del sitio se disponen en el anexo fotográfico.

VIII.1.3.- Videos

No se realizaron videos.

VIII.1.4.- Listas de flora y fauna

En los apartados respectivos de flora terrestre y fauna, se han dispuesto estas listas, las cuales corresponden a los que fueron observados en el sitio del proyecto y áreas adyacentes.

VIII.2.- Otros anexos

VIII.3.- GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aeródromo civil. - Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves civiles.

Aeropuerto. - Cualquier aeródromo civil de servicio público, que cuente con autoridades, servicios de control de tránsito aéreo, cuerpo de rescate y extinción de incendios, y combustibles de aviación.

Aeronave Crítica. - Aquella cuyas dimensiones básicas y parámetros operacionales definen las características físicas de un aeródromo, y la categoría de servicios de rescate y extinción de incendios.

Área de aterrizaje. - La parte de un área de movimiento que está destinada al aterrizaje o despegue de las aeronaves.

Área de aproximación final y de despegue (FATO). Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.

Área de despegue interrumpido. Área definida en un helipuerto idónea para que los helicópteros que operen en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.

Área de protección. Área prevista dentro de una ruta de rodaje y alrededor de un puesto de estacionamiento de helicópteros que garantiza una separación adecuada respecto de los objetos, la FATO, otras rutas de rodaje y los puestos de estacionamiento de helicópteros para que los helicópteros maniobren con seguridad.

Área de seguridad operacional. Área definida de un helipuerto en torno a la FATO, que está despejada de obstáculos, salvo los que sean necesarios para la navegación aérea y destinada a reducir el riesgo de daños de los helicópteros que accidentalmente se desvíen de la FATO.

Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF). Área que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.

Área de maniobras. - Aquella parte del aeródromo que debe usarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

Área de movimiento. - La parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de las aeronaves, integrada por el área de maniobras y la (s) plataforma (s).

D. Máxima dimensión total del helicóptero cuando los rotores están girando medida a partir de la posición más adelantada del plano de trayectoria del extremo del rotor principal a la posición más atrasada del plano de trayectoria del extremo del rotor de cola o estructura del helicóptero.

Nota. — A veces en el texto se hace referencia a "D" como "valor D"

Distancias declaradas — helipuertos

a) Distancia de despegue disponible (TODAH). La longitud de la FATO más la longitud de la zona libre de obstáculos para helicópteros (si existiera), que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen el despegue.

b) Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH). La longitud de la FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros que operen en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.

c) Distancia de aterrizaje disponible (LDAH). La longitud de la FATO más cualquier área adicional que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen la maniobra de aterrizaje a partir de una determinada altura.

Elevación del helipuerto. La elevación del punto más alto de la FATO.

FATO de tipo pista de aterrizaje. Una FATO con características similares a una pista de aterrizaje en cuanto a su forma.

Elevación de aeródromo. - La elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

Frangibilidad. - Características de un objeto que consiste en conservar su integridad estructural y su rigidez hasta una carga máxima conveniente, deformándose, quebrándose o cediendo con el impacto de una carga mayor, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

Franja de pista. - Una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese, destinada a:

a) reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista; y

b) proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

Longitud de campo de referencia del avión. - La longitud de campo mínima necesaria para el despegue con el peso máximo homologado de despegue al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, como se indica en el correspondiente manual de vuelo del avión, prescrito por la autoridad que otorga el certificado, según los datos equivalentes que proporcione el fabricante del avión. Longitud de campo significa longitud de campo compensado para los aviones, si corresponde, o distancia de despegue en los demás casos.

Heliplataforma. Helipuerto situado en una instalación fija o flotante mar adentro, tal como las unidades de exploración o producción que se utilizan para la explotación de petróleo o gas.

Helipuerto a bordo de un buque. Helipuerto situado en un buque que puede haber sido o no construido ex profeso. Los helipuertos a bordo de un buque construidos ex profeso son aquellos diseñados específicamente para operaciones de helicópteros. Los no construidos ex profeso son aquellos que utilizan un área del buque capaz de soportar helicópteros, pero que no han sido diseñados específicamente para tal fin.

Helipuerto de superficie. Helipuerto emplazado en tierra o sobre una estructura en la superficie del agua.

Helipuerto elevado. Helipuerto emplazado sobre una estructura elevada.

Lugar de aterrizaje. Área señalizada o no, que posee las mismas características físicas que un área de aproximación final y de despegue (FATO) visual de un helipuerto.

Obstáculo. - Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

Pista. - Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

Pista de vuelos por instrumentos. - Uno de los siguientes tipos de pista destinados a la operación de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos:

a) Pista para aproximaciones que no sean de precisión. - Pista de vuelo por instrumentos servida por ayudas visuales y una ayuda no visual que proporciona por lo menos una guía direccional adecuada para la aproximación directa.

b) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I.- Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS o equivalente y por ayudas visuales destinadas a operaciones hasta una altura de decisión de 600m (200 ft) y un alcance visual en la pista del orden de 800m (0.5 millas estatutas), o la lectura correspondiente en valores RVR proporcionada por los servicios de tránsito aéreo.

c) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II.- Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS o equivalente y ayudas visuales destinadas a operaciones hasta una altura de decisión de 30m (100 ft) y un alcance visual en la pista del orden de 400m (0.25 millas estatutas), o la lectura correspondiente en valores RVR proporcionada por los servicios de tránsito aéreo.

d) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III.- Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS o equivalente hasta hacer contacto con la superficie de la pista y a lo largo de la misma; y

A- destinada a operaciones hasta un RVR del orden de 200m (sin altura de decisión aplicable), utilizando ayudas visuales durante la fase final del aterrizaje.

B- destinada a operaciones hasta un RVR del orden de 50m (sin altura de decisión aplicable), utilizando ayudas visuales para la fase final de aterrizaje y rodaje.

C- destinada a operaciones en la pista y calles de rodaje sin depender de referencias visuales.

Pista de vuelo visual. - Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos visuales para la aproximación.

Pista para aproximaciones de precisión. - Véase pista de vuelo por instrumentos.

Pista (s) principal (es). - Pista (s) que se utiliza (n) con preferencia a otras siempre que las condiciones lo permitan.

Plataforma. - Área definida de un aeropuerto destinada al estacionamiento de aeronaves para abordaje o descenso de pasajeros, mantenimiento o abastecimiento para una adecuada y eficiente utilización del espacio y circulación de las aeronaves en tierra.

Puesto de estacionamiento de helicópteros. Puesto de estacionamiento de aeronaves que permite el estacionamiento de helicópteros y donde terminan las operaciones de rodaje en tierra o el helicóptero toma contacto y se eleva para operaciones de rodaje aéreo.

Punto de referencia del helipuerto (HRP). Emplazamiento designado para un helipuerto o lugar de aterrizaje.

Ruta de rodaje para helicópteros. Trayectoria definida y establecida para el movimiento de helicópteros de una parte a otra del helipuerto. La ruta de rodaje incluye una calle de rodaje aéreo o en tierra para helicópteros que está centrada en la ruta de rodaje.

Superficie resistente a cargas dinámicas. Superficie capaz de soportar las cargas generadas por un helicóptero que realiza sobre la misma una toma de contacto de emergencia.

Superficie resistente a cargas estáticas. Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma.

Tramo visual de una aproximación a un punto en el espacio (PinS). Éste es el tramo que corresponde a un procedimiento de aproximación PinS de un helicóptero desde el MAPt hasta el lugar de aterrizaje para un procedimiento PinS "proseguir visualmente". El tramo visual conecta el punto en el espacio (PinS) con el lugar de aterrizaje.

Nota. — En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-OPS. Doc 8168) se establecen los criterios relativos al diseño de procedimientos para una aproximación PinS y los requisitos de diseño pormenorizados para un tramo visual.

Zona de carga y descarga con malacate. Área prevista para el transbordo en helicóptero de personal o suministros a o desde un buque.

Zona libre de obstáculos para helicópteros. Área definida en el terreno o en el agua, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un helicóptero que opere en la Clase de performance 1 pueda acelerar y alcanzar una altura especificada.

Alcance visual en pista (RVR). - Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

Umbral. - Comienzo de la pista utilizable para el aterrizaje.

Umbral desplazado. - Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

Glosario de términos libre

Aeronave. - Término que designa en forma genérica a todo aparato utilizado para la navegación aérea.

Aeródromo. - Área definida en tierra o agua destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeródromo controlado. - Aeródromo en el que se facilita el servicio de control de tránsito aéreo para el tránsito de aeródromo, pero no implica que tenga que existir necesariamente una zona de control.

Aeródromo de alternativa (aeródromo alterno).- Aeródromo al que podría dirigirse una aeronave cuando fuera imposible o no fuera aconsejable dirigirse al aeródromo de aterrizaje previsto o aterrizar en el mismo.

Aeródromo público. - Es aquel que, aun siendo de propiedad privada, está destinado al uso público; los demás son privados. Se presume público el aeródromo utilizado para la operación de aeronaves destinadas a prestar servicios remunerados a persona distinta del propietario.

Fuselaje: Parte principal de una aeronave; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir la aeronave. También, sirve como estructura central a la cual se acoplan las demás partes de la

aeronave, como las alas, el grupo moto propulsor o el tren de aterrizaje. El revestimiento está reforzado por cuadernas en la circunferencia y larguerillos longitudinales.

Hangar: Lugar utilizado para guardar aeronaves, donde se pueden realizar tareas de mantenimiento, generalmente de grandes dimensiones y situado en los aeródromos.

Servicio en rampa: Incluye todos servicios en la plataforma de operaciones a la aeronave (guía a posición de estacionamiento, remolque, drenado de lavabos, etc.) y también los procesos necesarios para llevar a cabo la carga y descarga del correo, equipaje y demás mercancías a transportarse.

Tren de aterrizaje: Soporta a la aeronave durante las operaciones en tierra, absorben el impacto en el aterrizaje, amortigua las vibraciones y absorbe las sacudidas cuando el avión está rodando o es remolcado.

BIBLIOGRAFIA

ARAYA, J. Análisis de la localización de los procesos y formas predominantes de la línea litoral de Chile: Observación preliminar. Informe Geografía de Chile, 1982, Nº 29, p. 35-55.

ARAYA-VERGARA, J. F. Sediment supply and morphogenetic response on a high wave energy west coast. Z. Geomorphology N. F., Supplement Bd, 1985, Nº 57, p. 67-79.

ARAYA-VERGARA, J. F. Sistema de interacción oleaje-playa frente a los ergs de Chanco y Arauco, Chile. Cayana Oceanol, 1996, Vol. 4, Nº 2, p.159-167.

ARKADIUSZ, T. Present-day dune environment dynamics on the coast of the Swina Gate Sandbar (Polish West Coast). Estuarine Coastal and Shelf Science, 2005, Vol. 62, Issue 3, p. 507-520.

BAAS, A. Chaos, fractals and self-organization in coastal geomorphology: simulating dune landscapes in vegetated environments. Geomorphology, 2002, Vol. 48, N° 1-3, p. 309-328.

BARRAGÁN, J. M.; CASTRO, C. & ALVARADO, C. Towards Integrated Coastal Zone Management in Chile. Coastal Management, 2005, Vol. 33, N° 1, p. 1-24.

BARRAGÁN, J. Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral. Barcelona: Oikos-Tau, España, 1994.

BÖRGEL, R. Geografía de Chile, IX Región de La Araucanía. Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar de Chile, 1986.

CARTER, R. Coastal environments: an introduction to the physical, ecological, and cultural systems of coastlines. London: Academic Press Inc., 1988.

CARTER, R.; HESP, P. & NORDSTROM, K. Erosional processes in coastal dunes. En: NORDSTROM, K.; PSUTY, N. & Carter, R. (Eds.). Coastal dunes: form and process. Chichester: John Wiley and Sons, 1990, p. 217-250.

CASTRO, C. Reseña del estado actual de conocimiento de las dunas litorales de Chile. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, 1985, Nº 28, p. 13-32.

CASTRO, C. y AGUIRRE, J. La valoración de las dunas litorales chilenas como patrimonio singular. Revista Geográfica de Valparaíso, 2003, Nº 34, p. 39-52.

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE). Informe final mejoría del conocimiento del recurso eólico en el norte y centro el país. Santiago de Chile: Departamento de Geofísica, Universidad de Chile, 2003.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE, TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AMBIENTALES (CONAMA y TESAM). Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. Santiago de Chile: TESAM - CONAMA, 1996.

DAVIES, J. Geographical variation in coastal development. Longman: London, 1978.

EUROPEAN COMISSION. Corine Land Cover 2000 Project. Italy (Web site). Disponible en Internet: http://image2000.jrc.it/

FERNÁNDEZ, M. y BORJA, F. Doñana y cambio climático: Propuesta para la mitigación de los efectos. Universidad de Huelva. Madrid: WWF/Adena, 2006.

GUERRERO, R. Evaluación de la erosión hídrica en el Borde Costero de la IX Región de La Araucanía, en el interfluvio río Imperial y el estero Chelle. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Temuco: Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Chile, 2003.

GOLDSMITH, V. Coastal dunes. En: DAVIS JR., R. A. Coastal sedimentary environments. New York: Springer Verlag, 1978, p. 171-235.

HESP, P. Ecological processes and plant adaptations of coastal dunes. Journal of Arid Environment, 1991, Nº 21, p. 165-191.

HOFFMANN, A. Flora Silvestre de Chile. Zona Araucana. Santiago de Chile: Ed. Fundación Claudio Gay, 1982.

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES (IREN). Inventario de dunas en Chile. Santiago de Chile: IREN, Publicación N° 4, 1966.

ISLA, F.; CORTIZO, L. y TURNO-ORELLANO, H. Dinámica y evolución de las barreras medanosas. Provincia de Buenos Aires Argentina. Revista Brasileira de Geomorfología, 2001, Vol. 2, Nº 1, p. 73-83.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Carrillo, A. (Trad.). Eschborn. DE. GTZ (Cooperación Técnico Alemana). 335 p.

LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica Venezolana. 13 (2): 57 – 65.

MAGGINIS, S; SÁNCHEZ, M. 1995. Guía técnica del inventario preliminar en los bloques pequeños de bosques tropicales húmedos. Proyecto de manejo integrado del bosque natural. Cartago, Costa Rica. ODA/CODEFORSA/PACTO/MIRENEM/ITCR. 40 p.

MAGURRAN, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 179 p.

MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica, 1985, Nº 42, p. 5-157.

MATTHEI, O. Manual de las Malezas que crecen en Chile. Santiago de Chile: Ed. Alfabeta Impresores, 1995.

NORDSTROM, K. The concept of intrinsic value and depositional coastal landforms. Geographical Review, 1990, Vol. 80, Nº 1, p. 68-81.

NORDSTROM, K. F. (1994), Beaches and dunes of human altered coast. Progress in Physical Geography. 18 (4), pp. 497-515.

NORDSTROM, K. The role of humans in transforming coastal landscapes. Journal of Coastal Research, Special Issue, N° 36, 2002.

PASKOFF, R. Recherches geomorph biologiques dans le Chili semi-aride. Bordeaux: Biscaye Fréres, 1970.

PASKOFF, R. Las dunas del litoral. Revista Mundo Científico, 1992, Nº 8, p. 958-965.

PASKOFF, R. Les littoraux. Impacts des aménagements sur leur évolution. Paris: Armand Colm, 1998.

PASKOFF, R. Contribuciones recientes al conocimiento del Cuaternario Marino de Centro y Norte de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 1999, Nº 26, p. 43-50.

PASKOFF, R. & MANRÍQUEZ, H. Ecosystem and legal framework for coastal management in central Chile. Ocean & Coastal Management, 1999, Vol. 42, N° 2-4, p. 105-117.

PASKOFF, R. y MANRÍQUEZ, H. Las dunas de las costas de Chile. Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar de Chile, 2004.

PASKOFF, R.; MANRÍQUEZ, L.; CUITIÑO, H. y PETIOT, R. Nuevos antecedentes sobre la geomorfología del campo de dunas colgadas de Concón (Provincia de Valparaíso, V Región, Chile). Revista Geográfica de Chile Terra Australis, 2002, Nº 47, p. 121-131.

PEÑA-CORTÉS, F.; HAUENSTEIN, E.; DURÁN, T; SCHLATTER, R. y TAPIA, J. Análisis integrado del borde costero de la IX Región, propuestas y criterios para la Planificación ecológica de sus humedales. Informe Final Proyecto Fondecyt Nº 1030861. Temuco: Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Chile, 2006a.

PEÑA-CORTÉS, F.; GUTIÉRREZ, P.; REBOLLEDO, G.; ESCALONA, M.; HAUENSTEIN, E.; BERTRÁN, C.; SCHLATTER, R. y TAPIA, J. Determinación del nivel de antropización de humedales en base al grado de alteración de cuencas e impacto de actividades antrópicas sobre sus funciones, como criterio para la planificación ecológica de la cuenca del Budi, Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 2006b, Nº 36, p. 75-91.

PEÑA-CORTÉS, F.; REBOLLEDO, G.; HERMOSILLA, K.; HAUENSTEIN, E.; BERTRÁN, C.; SCHLATTER, R. y TAPIA, J. Dinámica del paisaje para el período 1980-2004 en la cuenca costera del Río-Lago Budi, Chile. Consideraciones para la planificación ecológica y la conservación de sus humedales. Revista Ecología Austral, 2006c, Vol. 16, N° 2, p.183-196.

PSUTY, N. Sediment budget and dune/ beach interaction. Journal of Coastal Research, 1988, Special Issue N° 3, p. 1-4.

RAMÍREZ, C. Las dunas chilenas como hábitat humano, florístico y faunístico. Bosque, 1992, Vol. 13, N° 1, p. 3-8.

SOTO, M. y ARRIAGADA, J. Características dinámicas de ensenadas estructurales de Chile central. Maintecillo-Cachagua y Papudo, Región de Valparaíso. Revista de Geografía Norte Grande, 2007, N° 38, p. 99-112.

SHORT, A. & HESP, P. Wave, beach and dune interactions in southeaster Australia. Marine Geology, 1982, Vol. 48, p. 259-284.

STALLINS, A. Stability domains in barrier island dune systems. Ecology Complexity, 2005, Vol. 2, N° 4, p. 410-430.

TAVARES, C. Propuesta de uso del suelo en las dunas litorales de la provincia de Arauco VIII Región, Chile. Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales. Concepción: Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción, 1996.

TRICART, J. Principes et Methodes de la Geomorphologie. Paris: Masson et Cie editeurs, 1985.

URRUTIA, O. Estado de conservación de los bosques pantanosos y su relación con los ecosistemas asociados en el borde costero, entre Imperial y Queule, IX Región. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Temuco: Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Chile, 2005.

VAN DER MEULEN, F. & JUNGERIUS, P. The decisión environment of dinamic dune management. En: VAN DER MEULEN, F. P.; JUNGERIUS, D. & VISSER, J. H. (Eds.). Perspectives in coastal dune management. The Netherlands: SPB academic Publishing bv, the Hsgue, 1989, p. 133-140.

TAVARES, C. Propuesta de uso del suelo en las dunas litorales de la provincia de Arauco VII Región, Chile. Tesis Doctoral en Ciencias Ambientales. Concepción: Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción, 1996.