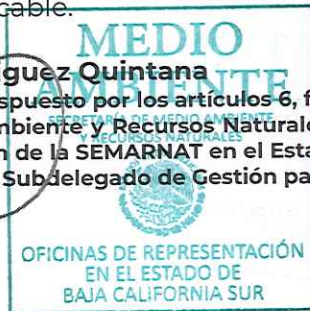




MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. Identificación:** Versión Pública de 03/MP-0036/11/22 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
- III. Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiaposdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69.pdf

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
DEL PROYECTO:
CASA MERCURI**

PROMOVIDO POR:

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.1 Datos generales del proyecto.....	10
I.1.1 Nombre del proyecto	10
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	10
I.1.3 Duración del proyecto	11
I.2 Datos generales del promovente	11
I.2.1 Nombre o razón social	11
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	11
I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	11
I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio	11
I.2.4.1. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	11
I.2.4.3. Dirección del responsable técnico	11
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1 Información general del proyecto.....	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto	15
II.1.2 Selección del Sitio.....	16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	17
II.1.3 Inversión requerida	19
II.1.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias	19
II.2 Características particulares del proyecto.....	23
II.2.1 Programa de trabajo	23
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio.....	23
II.2.3.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	24
II.2.4 Etapa de construcción	24
II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento	24
II.2.6 Etapa de abandono del sitio.....	25
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	25
II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	25

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	26
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	26
III. 2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.....	31
III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)	32
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2015-2021.....	32
III. 4 Normas Oficiales Mexicanas	33
III.4.1 Agua.....	33
III.4.2 Aire	33
III.4.3 Residuos	34
III.4.4 Ruido	34
XIV.4.3 Flora y Fauna.....	34
III.5 Otros instrumentos	35
III.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales	35
III.5.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	35
III.5.1.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables.....	36
III.5.1.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento	36
III.5.1.2.3 Ley General de Vida Silvestre y su reglamento	39
III.5.4 Tratados Internacionales.....	45
III.5.4.1 Convenios sobre la diversidad biológica	45
III.5.4.2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	46
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	48
IV.1 Delimitación del sistema ambiental.....	48
IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental.....	49
IV.2.1 Medio abiótico	49
IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos	49
IV.2.1.2 Geología y geomorfología.....	55
IV.2.1.3 Suelo.....	62
IV.2.1.4 Agua	67

IV.2.2 Medio biótico	71
IV.2.2.1 Flora	71
IV.2.2.2 Fauna.....	88
IV.2.3 Medio socioeconómico	89
IV.2.4 Paisaje	94
IV.3 Diagnóstico ambiental	102
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..	104
V.1 Metodología para la evaluación de los impactos ambientales.....	105
V.1.1 Acciones de proyecto susceptibles de producir impactos.....	106
V.2 Factores ambientales y servicios ambientales susceptibles de recibir impactos	107
V.3 Identificación de actividades que impactaran al ambiente	109
V.4 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	109
V.4.1 Matrices de interacción	110
V.4.2 Lista de chequeo	110
V.4.3 Identificación de los componentes ambientales	111
V.4.5 Matrices de interacción	113
V.1 Matriz de Leopold	117
V.6 Descripción de los impactos por etapa	120
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	122
VI.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación	123
VI.1.1 Flora	123
VI.1.2 Fauna.....	124
VI.1.3 Suelo y subsuelo.....	124
VI.1.4 Aire	126
VI.1.5 Agua	127
VI.1.6 Paisaje	128
VI.1.7 Infraestructura y servicios públicos	129
VI.1.8 Población y economía	129
VI.2 Supervisión ambiental	130
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..	131
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	131
VII.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto	136

VII.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las medidas de mitigación.....	138
VII.4 Pronóstico ambiental	140
VIII. Literatura consultada.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización del predio.....	10
Figura 3. Planos constructivos de la alberca	16
Figura 4. Fotografías del perímetro del proyecto, se observa que las construcciones NO SE ENCUENTRAN EN ÁREA DE DUNA	17
Figura 5. Macrolocalización del proyecto.....	18
Figura 6. Poligonal del proyecto.	18
Figura 7. Tipo de vegetación en el proyecto	19
Figura 8. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT..	27
Figura 9. Localización del proyecto respecto al área de influencia del ANP.	31
Figura 10. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	40
Figura 11. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	42
Figura 12. Región Marítima Prioritaria.....	43
Figura 13. Ubicación del proyecto respecto a los Sitios RAMSAR.....	44
Figura 14. Ubicación del proyecto respecto a las AICA's	44
Figura 15. Determinación del Sistema Ambiental para el presente proyecto.	48
Figura 16. Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.	49
Figura 17. Unidades climáticas identificadas dentro del SA.	50
Figura 18. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3120 Colonia Plutarco Elías Calles, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1981-2010.	50
Figura 19. Número de ciclones tropicales que tocaron tierra en Baja California Sur, durante el periodo 1966 – 2010, de acuerdo a la categoría con que arribaron en la escala Saffir-Simpson. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; C1: Categoría 1; C2: Categoría 2; C3: Categoría 3; C4: Categoría 4 (Tomado de Romero Vadillo y Romero Vadillo, sin año).....	52
Figura 20. Densidad espacial de las trayectorias de los ciclones tropicales del Pacífico Este formados durante el periodo 1949 – 1999 (Tomado de Romero-Vadillo, 2003).	52
Figura 21. Trayectoria seguida por el huracán Odile durante su paso por la península de Baja California.	54
Figura 22. Fisiografía identificada dentro del SA.	55
Figura 23. Geomorfología identificada dentro del SA.	56
Figura 24. Geología identificada dentro del SA, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001).	57
Figura 25. Geología identificada dentro del SA conforme la Carta Geológica-Minera San José del Cabo F12-2-3-5-6, escala 1:250,000 del Servicio Geológico Mexicano (2002).	58

Figura 27. Riesgo por Fallas y Fracturas observado dentro del SA delimitado para el presente proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).	58
Figura 26. Mapa geológico esquemático de la Región La Paz – Los Cabos. El punto naranja representa el área donde se ubica el proyecto. C: Falla Carrizal; LP: Falla La Paz; SB: Falla San Bartolo; SJC: Falla San José del Cabo; SJP: Falla San Juan de los Planes; TS: Falla Todos Santos (Tomado de Puy-y Alquiza, 2006).	59
Figura 28. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se ubica el proyecto.	60
Figura 30. Riesgo por Deslizamientos que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).	60
Figura 29. Actividad sísmica registrada durante los años 2009-2015 (no se cuentan con registros del año 2014) por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE. El punto rosa representa la ubicación aproximada del proyecto.	61
Figura 31. Riesgo por Derrumbes que existe en la zona en que se ubica el proyecto y el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).	62
Figura 32. Edafología identificada dentro del SA.	62
Figura 33. Unidades de erosión identificadas dentro del SA.	65
Figura 34. Erosión Hídrica Actual en la zona en que se ubica la poligonal del proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).	67
Figura 35. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas	68
Figura 36. Ubicación del SA respecto a las Cuencas Hidrográficas de México.	68
Figura 37. Esgurrimientos superficiales identificados dentro del SA.	69
Figura 38. Ubicación del SA respecto al acuífero Plutarco Elías Calles.	70
Figura 39. Ubicación del SA respecto a las ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010).	72
Figura 40. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del SA.	73
Figura 41. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del polígono del proyecto.	73
Figura 42. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.	74
Figura 43. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.	78
Figura 44. Curvas de nivel identificadas dentro del SA.	96
Figura 45. Total de los impactos identificados	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono del proyecto.	10
Tabla 2. Cuadro de Construcción de la poligonal del proyecto.....	17
Tabla 3. Calendarización de las actividades	23
Tabla 4. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5.....	27
Tabla 5.Vinculación del Proyecto con las Políticas Ambientales y Estrategias de la UAB 5.....	28
Tabla 6. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA.....	36
Tabla 7. Artículos del Reglamento de la LGEEPA Aplicables al proyecto.	38
Tabla 8. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre	39
Tabla 9. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	39
Tabla 10. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Plutarco Elías Calles. Cifras en millones de metros cúbicos anuales. R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.	71
Tabla 11. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. ...	74
Tabla 12. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.....	75
Tabla 13. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental.....	76
Tabla 14. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental.....	76
Tabla 15. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. ...	77
Tabla 16. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado en el predio aledaño.....	78
Tabla 17. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del predio.....	79
Tabla 18. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del predio.	79
Tabla 19. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental.	80
Tabla 20. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del predio	82
Tabla 21. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.	84
Tabla 22. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del predio establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.	87

Tabla 22. Demografía de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	89
Tabla 23. Demografía de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	90
Tabla 24. Estructura poblacional por sexo de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	90
Tabla 25. Estructura económica por sectores de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	91
Tabla 26. Niveles de ingresos de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	92
Tabla 27. Equipamiento Educativo en la localidad de El Pescadero (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).	92
Tabla 28. Tasa de crecimiento media anual en viviendas de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).	93
Tabla 29. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve	95
Tabla 30. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Icuv) presentes dentro del SA.	97
Tabla 31. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua.	97
Tabla 32. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (CviEA).	98
Tabla 33. Superficie de cada una de las unidades de Uso de Suelo y Vegetación identificadas dentro del SA.	98
Tabla 34. Escala cuantitativa de valoración visual global.	99
Tabla 35. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno.	100
Tabla 36. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.	102
Tabla 37. Acciones susceptibles que puede producir la construcción de la alberca sobre el ambiente durante las diferentes etapas	106
Tabla 38. Acciones susceptibles que pueden producirse en el mantenimiento de la casa.	107
Tabla 39. Componentes susceptibles de recibir impactos para la construcción de la alberca.	108
Tabla 40. Componentes susceptibles de recibir impactos para la construcción de la alberca.	108
Tabla 41. Principales actividades que se desarrollaran en el proyecto en cada etapa	109
Tabla 42. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración del proyecto	111
Tabla 43. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. (+): Impacto positivo; (-): impacto negativo.	112

Tabla 44. Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto sobre los diferentes factores ambientales.....	114
Tabla 45. Resumen de los impactos identificados	116
Tabla 46. Calificación cualitativa de los impactos	117
Tabla 47. Matriz de Leopold para el proyecto	119
Tabla 48. Resumen de la Matriz de Leopold para el proyecto.....	120
Tabla 49. Medidas de mitigación para el componente flora (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	124
Tabla 50. Medidas de mitigación para el componente fauna (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	124
Tabla 51. Medidas de mitigación para el componente suelo y subsuelo (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	126
Tabla 52. Medidas de mitigación para el componente Aire (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	127
Tabla 53. Medidas de mitigación para el componente Agua (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	127
Tabla 54. Medidas de mitigación para el componente paisaje (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	128
Tabla 55. Medidas de mitigación para el componente Infraestructura y servicios públicos (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	129
Tabla 56. Medidas de mitigación para el componente población y economía (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).	130

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

CASA MERCURI

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto “CASA MERCURI”, consiste en la construcción de una casa habitación con alberca, la cual se ubica en una superficie de 4,957.09 m², ubicado en Ejido denominado “Plutarco Elías Calles”, municipio La Paz, Baja California Sur.

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono del proyecto.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenada	
EST	PV				Y	X
				1	2,567,335.5093	587,320.2988
1	2	N 14°42'03.67" W	45.645	2	2,567,379.6599	587,308.7153
2	3	N 09°23'03.55" E	4.830	3	2,567,384.4255	587,309.5029
3	4	N 83°05'02.94" E	97.216	4	2,567,396.1315	587,406.0119
4	5	S 15°23'32.22" E	50.246	5	2,567,347.6879	587,419.3485
5	1	S 82°59'25.54" W	99.796	1	2,567,335.5093	587,320.2988
SUPERFICIE= 4,957.09 m ²						



Figura 1 Localización del predio

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto considera una duración aproximada de 2 años para la etapa de preparación y construcción. Debido a la naturaleza del proyecto la operación del proyecto estimado tendrá una duración aproximada de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Alfredo Néstor Mercuri Y Sandra Patricia Mercuri

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.4.1. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.2.4.3. Dirección del responsable técnico

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, además de tener por objetivo el llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental que podría generar la construcción de una alberca, así como la operación de la casa sobre el ecosistema, también tiene como objetivo la regularización ambiental de la casa habitación que fue construida en el sitio, previo a realizar y obtener los permisos ambientales correspondientes.

La propiedad fue adquirida por los promoventes el día 19 (diecinueve) de noviembre de 2021 (dos mil veintiuno, la cual ya contaba con las obras actuales y que fueron sancionadas por la autoridad en materia ambiental tal como se describe a continuación.

ANTECEDENTES

- En fecha 22 de febrero de 2022 inspectores de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), derivado de una denuncia popular realizaron una visita de inspección al sitio del proyecto, circunstanciando en el **acta de inspección IA 015 22**, hechos y/u omisiones que podrían constituir infracciones a la legislación ambiental.
- Derivado de dicha acta, el 23 de marzo de 2022 se emitió Acuerdo de Inicio de Procedimiento y Establecimiento de Medidas Correctivas número **PFPA/10.1/2C.27.5/021/2022**.
- Visto el expediente administrativo correspondiente, en fecha de 11 de abril de 2022 se emitió el Acuerdo de Resolución Administrativa Número **PFPA/10.1/2C.27.5/052/2022**, en el cual se determina que la infracción cometida por mi representada consiste en: “Por la probable vulneración da la infracción prevista en el artículo 28 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con los artículos 5) inciso Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental”, imponiéndose una multa por la cantidad de \$43,299.00 (cuarenta y tres mil doscientos noventa y nueve pesos 00/100 M.N.) misma que fue ya fue pagada.

- Posteriormente en fecha 04 de julio de 2022 PROFEPA emite orden de inspección No. PFFPA/10.1/2C.27.5/167/2022, derivado de lo anterior se levantó para debida constancia el **acta de inspección IA061 22** circunstanciando hechos y/u omisiones que podrían constituir infracciones a la legislación ambiental.
- Consecuentemente, el día 15 de julio de 2022 se emitió Acuerdo de Inicio de Procedimiento y Establecimiento de Medidas Correctivas número **PFFPA/10.1/2C.27.5/140/2022**.
- Posteriormente se emite en fecha de 10 de agosto de 2022 se emitió el Acuerdo de Resolución Administrativa Número **PFFPA/10.1/2C.27.5/131/2022**, de acuerdo al acta de inspección levantada número IA 061 22, de fecha 07 de julio de 2022, lo que constituye “La probable vulneración da la infracción prevista en el artículo 28 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con los artículos 5) inciso O) inciso Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental”, imponiéndose una multa por la cantidad de \$19,244.00 (diecinueve mil doscientos cuarenta y cuatro pesos 00/100 M.N.) misma que fue ya fue pagada.
- Por lo que la autoridad R E S U E L V E, en su numeral PRIMERO. - Por la irregularidad consistente en llevar a cabo las siguientes obras en ecosistemas costeros así como cambiar el uso de suelo en terrenos forestales donde se observa la remodelación y ampliación de una casa habitación dentro de un ecosistema costero, observando una casa que está siendo remodelada de aproximadamente 24 x 10 metros una ampliación consistente en 05 x 11 metros cuadrados, ya que la casa habitación es de dos plantas (niveles) siendo 450 metros cuadrados. Se observa una barda lateral del lado norte de 65 metros de largo aproximadamente construida de materia de bloque, piedra y concreto armado, se observa área de cochera y bodega de aproximadamente 50 metros cuadrados, área de palapa con columnas y techo de concreto armado con una superficie de 100 metros cuadrados, área de fogata de materia de bloque y concreto armado de aproximadamente 40 metros cuadrados, todo dentro de una superficie aproximada de 800 metros cuadrados.

Se anexan las documentales del procedimiento administrativo y pago de la multa

Por lo tanto, con el objetivo de cumplir con las autorizaciones ambientales y regularizar todas las obras existentes en el sitio, se presenta la presente MIA-P.

Todas las obras descritas en el procedimiento administrativo son los actuales y existentes, no existen obras nuevas, solamente se pretende construir un área de alberca que será descrita posteriormente.

Plano general con obras existentes y obras proyectadas incluida la alberca.



Figura 2. Plano general de obras

Es importante mencionar que el predio colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo no se pretende construir obras en las áreas de dunas o arena, dejando esa zona prístina, se ha considerado respetar sin obra civil al menos 50 metros antes del límite de la propiedad como medida precautoria para salvaguardar la dinámica natural en el sitio.

Tabla 2 dosificación de obras y superficie

Obras	Superficie M ²	%
Barda frontal con acceso	50	1.01
Bardas laterales antes de dunas	65	1.31
Casa habitación dos plantas	450	9.09
Área de fogata	40	0.81
Cochera	50	1.01
Área de palapa	100	2.02
Alberca	285	5.76
Superficie construida	1,040	20.98
Superficie sin construir	3,908.7	78.85
Superficie total	4,957.09 m²	100

La construcción de las obras existentes así como la pretendida construcción de una alberca significan la ocupación total de solamente 21.02 % de la superficie total del predio (tabla 2).

El sitio fue elegido por la tranquilidad de la zona, sin embargo, ya muestra signos de urbanización (viviendas unifamiliares similares al proyecto con las que colinda), lo que favorece que ya se cuente con los servicios básicos de agua potable y luz. Es importante destacar que el proyecto se apegará a los lineamientos constructivos establecidos por el municipio contando actualmente con las licencias de construcción necesarias para las obras.

Como se ha mencionado anteriormente el presente estudio determinara los efectos causados por la construcción de la casa, sin embargo, en este estudio se evaluarán los efectos que causara la construcción de una alberca, la cual a continuación se muestra sus planos (Figura 3).

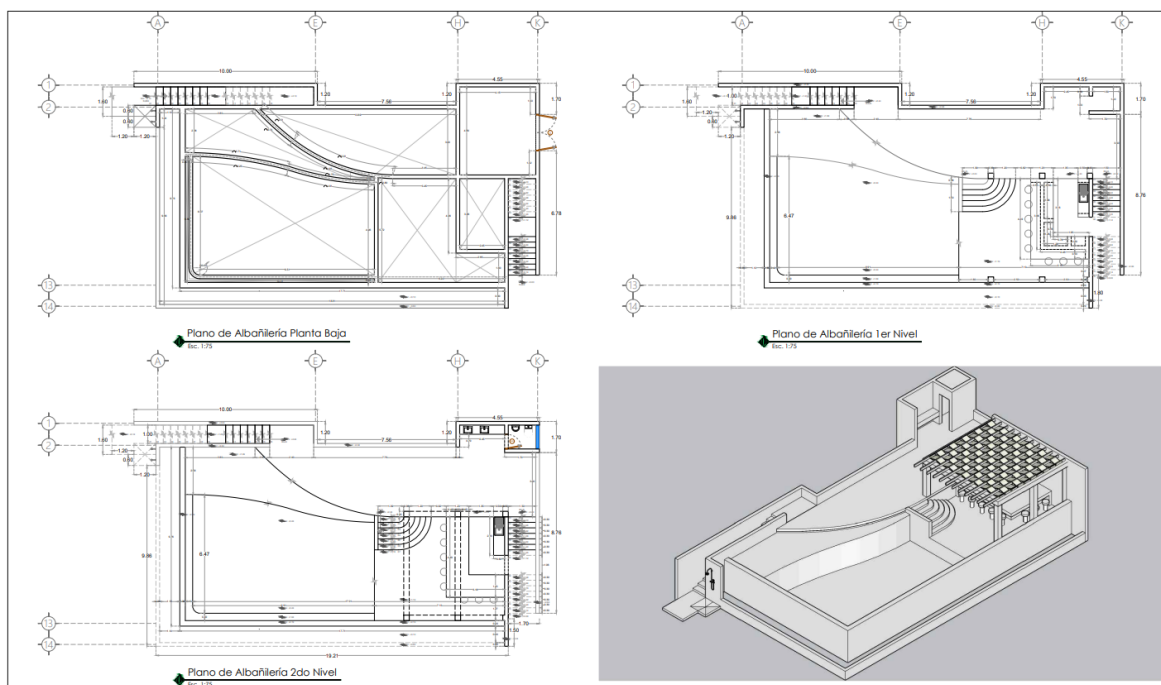


Figura 2. Planos constructivos de la alberca

II.1.2 Selección del Sitio

Al iniciar el proyecto se revisó la factibilidad del terreno con la intención de determinar si el predio contaba con densidad para poder desarrollar el proyecto que se presenta a esta autoridad, por lo que la selección del sitio fue de acuerdo a la capacidad urbanística con la que cuenta.

De acuerdo a la ubicación del terreno se encuentra dentro de la zona urbana del Ejido Plutarco Elías Calles, el proyecto se encuentra en una zona denominada como de agricultura de riego de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2020). **Es necesario describir que ninguna construcción del proyecto se encuentra en área de duna.** Así mismo esta zona ya cuenta con los servicios disponibles.



Figura 3. Fotografías del perímetro del proyecto, se observa que las construcciones **NO SE ENCUENTRAN EN ÁREA DE DUNA**

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en una superficie total de 4,957.09 m² (Tabla 2), en el lote en Ejido de Plutarco Elías Calles, delegación de Todos Santos, municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura 5 y Figura 6).

Tabla 2. Cuadro de Construcción de la poligonal del proyecto.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenada	
EST	PV				Y	X
				1	2,567,335.5093	587,320.2988
1	2	N 14°42'03.67" W	45.645	2	2,567,379.6599	587,308.7153
2	3	N 09°23'03.55" E	4.830	3	2,567,384.4255	587,309.5029
3	4	N 83°05'02.94" E	97.216	4	2,567,396.1315	587,406.0119
4	5	S 15°23'32.22" E	50.246	5	2,567,347.6879	587,419.3485
5	1	S 82°59'25.54" W	99.796	1	2,567,335.5093	587,320.2988
SUPERFICIE= 4,957.09 m ²						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA MERCURI

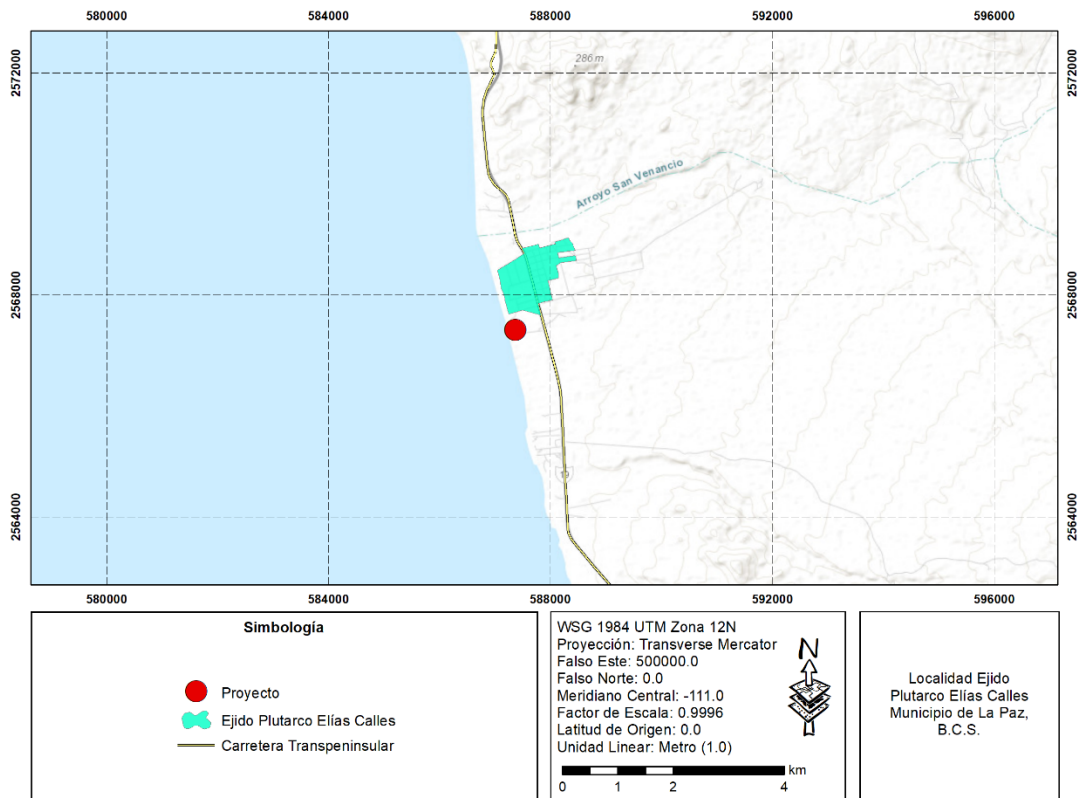


Figura 4. Macrolocalización del proyecto.



Figura 5. Poligonal del proyecto.

II.1.3 Inversión requerida

No se requiere de inversión para la construcción de la casa-habitación, ya que como se mencionó anteriormente en el presente documento, esta se encuentra construida, motivo por el cual ya fue sujeta a las sanciones pertinentes por parte de las autoridades ambientales, siendo este documento parte del proceso de regularización de la misma. Sin embargo, como se mencionó en el proyecto se pretende construir una alberca, para la cual requiere una inversión aproximada de \$600,000.00 pesos mexicanos, (seiscientos mil pesos 00/100 M.N.) los cuales son contemplados desde la elaboración del presente estudio, licencias, tramites preparación, construcción y mantenimiento parcial hasta la conclusión.

II.1.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En el área de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2022), se identifican Agricultura de Riego Anual Semipermanente (Figura 7).

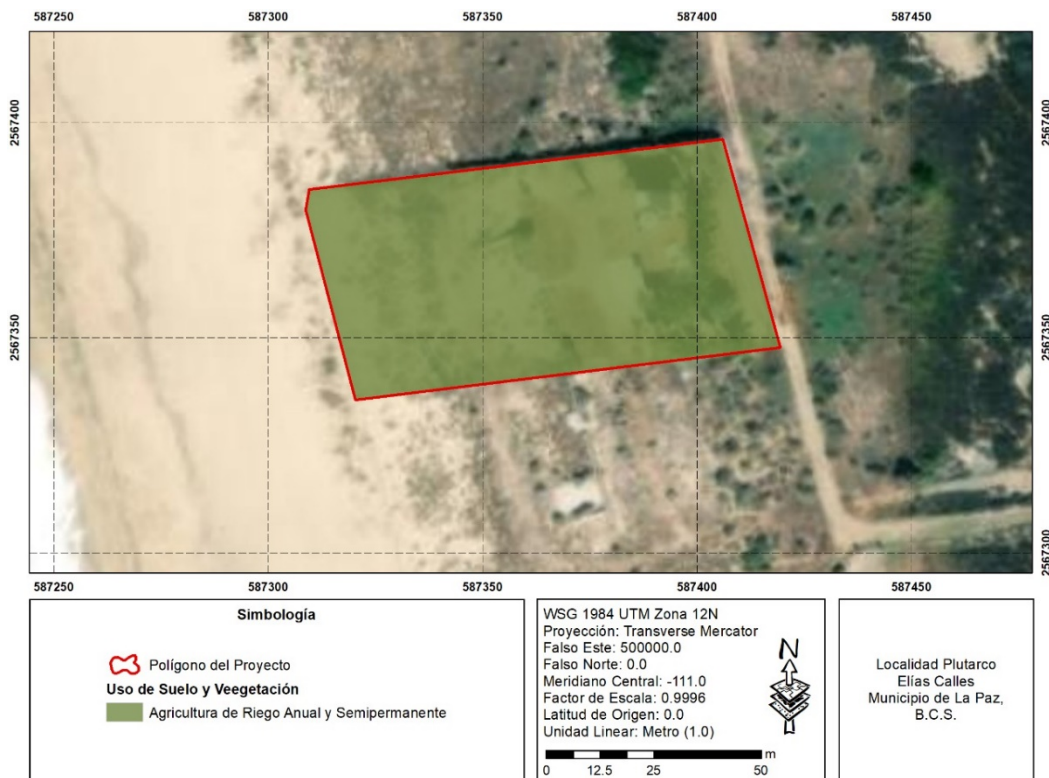


Figura 6. Tipo de vegetación en el proyecto

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica en una zona que muestra signos de desarrollo urbano, por lo que ya existen los servicios básicos en el sitio tales como agua potable suministrada por parte SAPA que es el organismo operador municipal del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento de La Paz

Figura 8. Recibo de agua actual del predio

En el caso de la energía eléctrica se utiliza solamente lo indispensable para el caso de uso de electrodomésticos y servicio de iluminación de la casa habitación, para ello se cuenta con una serie de paneles solares y baterías de carga. Debido a que este sistema ofrece ventajas ecológicas y económicas se pretende ampliar su capacidad y no conectarse a la red de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Energía.

En cuanto a las ventajas de utilizar este sistema se encuentra que la energía solar no emite gases de efecto invernadero por lo que no contribuye al calentamiento global, la energía solar no emite sustancias tóxicas ni contaminantes del aire, que pueden ser muy perjudiciales para el medio ambiente y el ser humano, ya que las sustancias tóxicas pueden acidificar los ecosistemas terrestres y acuáticos un factor muy importante teniendo en cuenta la escasez de agua. Y los contaminantes de aire pueden desencadenar enfermedades respiratorias La energía solar no genera residuos ni contaminación del agua. Por ello son un sistema energético sostenible que permita el desarrollo presente sin poner en riesgo el de las futuras generaciones.



Figura 9. Paneles solares y centro de carga operante en la casa habitación

Respecto al acceso al predio, actualmente existe un camino de terracería que va desde la Carretera Transpeninsular hasta el sitio donde se ubica el proyecto, por lo que no es necesario la apertura de nuevas vialidades ni caminos

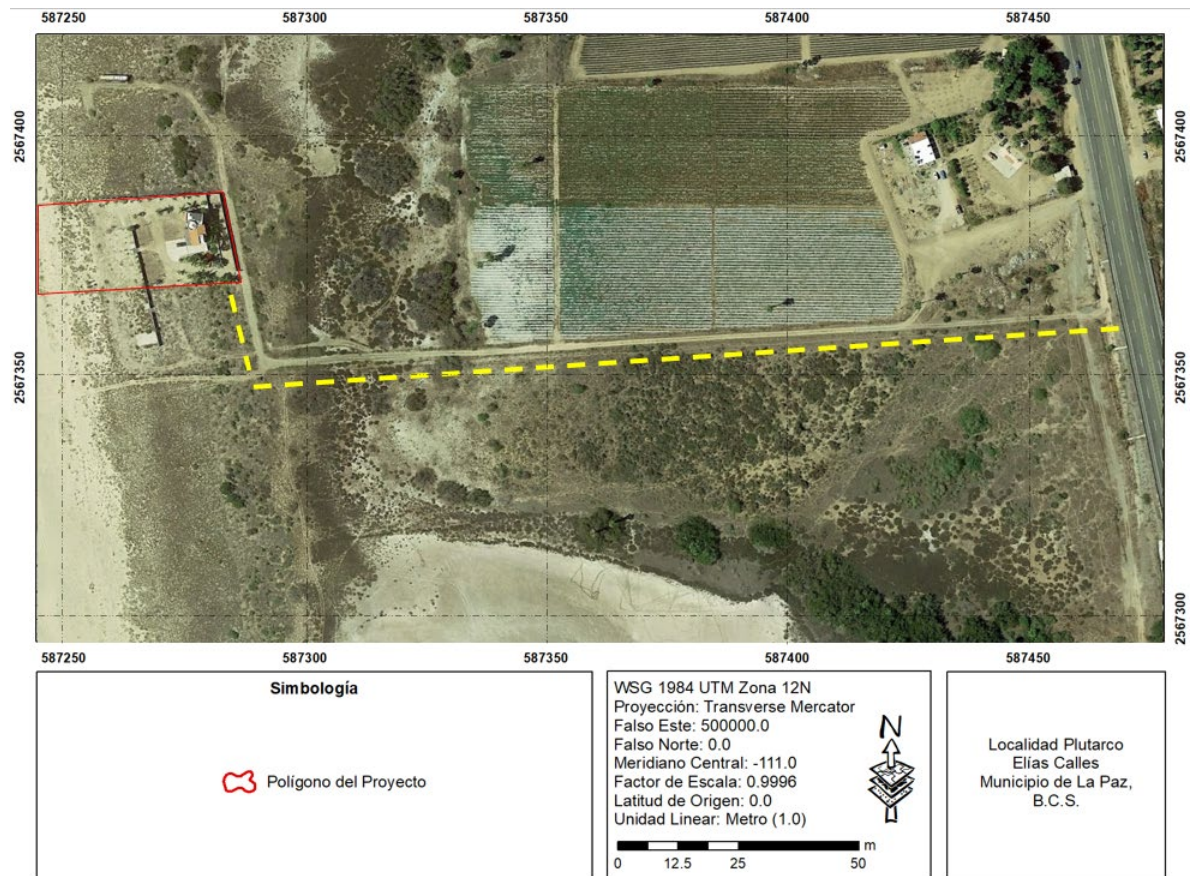


Figura 10. Acceso actual al predio desde la carretera transpeninsular

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

Es importante señalar que el programa de trabajo solo será para la preparación, construcción y operación de la alberca, ya que la casa habitación no se requiere un programa de trabajo, ya que solo se encuentra en etapa de operación.

Tabla 3. Calendarización de las actividades

Actividades	Primer año			Segundo año			3 a 50 años
	1/4	5/8	9/12	1/4	5/8	9/12	
Ahuyentamiento de fauna							
Preparación de sitio							
Nivelación							
Construcción							
Acabados							
Mantenimiento de la alberca							
Mantenimiento de la casa							

*De acuerdo con la tabla de programa de trabajo, se requieren 2 años para la construcción del proyecto, por lo que se solicita para efectos de la autorización, un plazo de 2 años para la construcción, y 50 años para operación y mantenimiento.

II.2.2 Etapa de Preparación del sitio

Para la preparación del sitio (construcción de la alberca) se realizarán los siguientes pasos:

- Desmonte: No se realizará desmonte debido a que este sitio no presenta vegetación.
- Retiro de suelo excedente: Con la ayuda de una retroexcavadora se retirará la tierra excedente, con el objetivo de cribarla y utilizarla en las áreas ajardinadas del proyecto.
- Nivelación: Una vez retirado el suelo, se nivelará la superficie del proyecto.

En el caso de la casa-habitación ya se encuentra construida, motivo por el cual ya fue sujeta a las sanciones pertinentes por parte de las autoridades ambientales, siendo este documento parte del proceso de regularización de la misma.

II.2.3.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requiere de obras ni actividades provisionales a proyecto, ya que como se mencionó anteriormente, la casa-habitación que se describe en el presente documento, ya se encuentra construida, motivo por el cual ya fue sujeta a las sanciones pertinentes por parte de las autoridades ambientales, siendo este documento parte del proceso de regularización de la misma. Por lo tanto, la presente MIA se circunscribe únicamente para la Operación del Proyecto. Mientras que para la construcción de la alberca no serán necesarias obras provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

- Cimentación: para la alberca se realizará la cimentación
- Acabados: se realizarán diferentes acabados para la alberca.
- Carpintería: el proyecto de la alberca contempla la construcción de una palapa, la cual será realizada con madera.

Para la casa, no se requiere de la construcción de obras adicionales, ya se encuentra construida, motivo por el cual ya fue sujeta a las sanciones pertinentes por parte de las autoridades ambientales, siendo este documento parte del proceso de regularización de la misma.

II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

Recordemos que el proyecto en cuestión se trata de una casa-habitación y una alberca, que es ocupada por sus propietarios, por lo que las actividades de mantenimiento que se realizarán, son actividades comunes del mantenimiento de una casa habitación, tales como: limpieza de las instalaciones, riego y mantenimiento de los jardines, impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento de las redes de agua potable y electricidad, acopio y recolección de los residuos sólidos urbanos (basura común), etc.

El área de alberca cuenta con diferentes niveles lo cual representa distintas áreas con cantidad de agua variable de acuerdo al proyecto arquitectónico adjunto, tenemos entonces áreas con espejos de agua, asoleadores húmedos, reposadero y área de alberca principal, la necesidad total de metros cúbicos de agua es del orden de 129 M³ (129,000 litros).

La alberca será llenada por una única ocasión y mantenida con tratamientos químicos y filtración en un sistema cerrado, con la finalidad de evitar la pérdida de agua por evaporación se contará con una

cubierta Térmica de Burbujas Polyair la cual impide la evaporación, reduce el gasto de químicos para limpieza e impide el ingreso de polvo y basura, el origen del agua de llenado proviene del acuífero de el carrizal, ubicado en el municipio de La Paz, Baja California Sur, debido no solamente a su cercanía sino también a la alta disponibilidad con la que cuenta, el servicio será proporcionado por la empresa denominada Pipas Ceceñas, la cual se encuentra debidamente registrada con permiso de título de agua comercial ante la CONAGUA, se encuentra ubicada en Belisario Domínguez S/N, Col. Barrio El Manglito, La Paz, Baja California Sur y con quien se ha pactado el servicio de abastecimiento.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el desmantelamiento ni abandono de las instalaciones, debido a que, por el tipo de proyecto (casa-habitación), se buscará prolongar por tiempo indeterminado la vida útil del proyecto con labores de mantenimiento, para su ocupación por parte de los dueños.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmosfera durante la operación del proyecto serán mínimas, ya que se darán únicamente por la circulación vehicular desde y hacia el proyecto por parte del promovente.

Con relación a las aguas residuales generadas por el uso de los baños, cocina, etc., (se cuenta con trampas de grasa) éstas se van por el drenaje con el que cuenta la casa. Para su almacenamiento se cuenta con una cisterna para aguas negras horizontal tipo oruga con una capacidad de 18,000 litros la cual es vaciada y se le da mantenimiento por una empresa especializada en limpieza de fosas sépticas que le dan disposición final a las aguas residuales.

Los residuos sólidos que se generan por la ocupación de la casa, son principalmente de envolturas y envases de alimentos, restos de alimentos, residuos de jardinería, etc., los cuales se colocarán inicialmente en botes de basura dentro de la vivienda, y se almacenarán posteriormente en tambos y/o contenedores mayores para su posterior traslado al sitio de disposición más cercano y/o al indicado por la autoridad.

II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Dadas las características del proyecto, no se requiere de la construcción de infraestructura especializada para el manejo de los residuos generados por la vivienda. Como ya se mencionó anteriormente, el manejo de los residuos generados durante la ocupación de la casa habitación a

que corresponde el presente proyecto, se realizará a través de botes de basura que, ubicados al interior de la vivienda, complementándolos en tambos o contenedores mayores para su traslado al basurero que corresponde a la localidad de Plutarco Elías Calles.

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

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

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

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

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

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

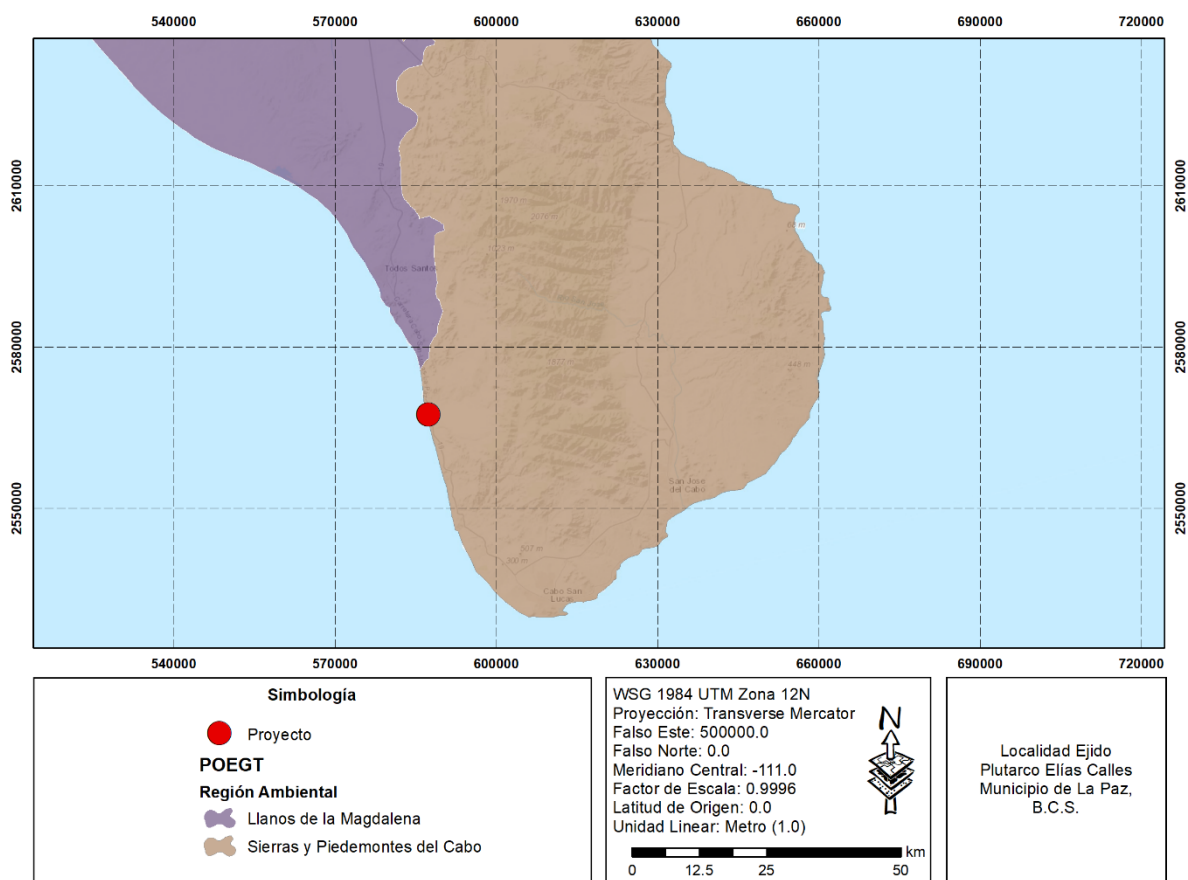


Figura 11. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT

La política ambiental establecida dentro de la UAB número 5, es de Preservación y Aprovechamiento Sustentable (Tabla 4), para la cual se identificaron los rectores del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna. Con un total de 23 estrategias establecidas, expuestas a continuación (Tabla 5).

Tabla 4. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5

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

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

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se menciona anteriormente, la casa se encuentra en etapa de operación, sin embargo, se construirá una alberca; ambas actividades se elaborarán e implementarán medidas de mitigación y compensación.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Derivado a un censo que se realizó en las zonas aledañas no se observó alguna especie en peligro de extinción, sin embargo, se realizarán medidas de compensación para mitigar los daños causados.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizarán medidas de compensación para mitigar los daños causados.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no aprovecho recursos naturales, ni realizó actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto no aprovecho recursos naturales, ni realizó actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no realizó el aprovechamiento de recursos naturales ni realizó actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto no aprovecho recursos naturales ni realizó actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto no aprovechará recursos naturales ni realizará actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de sustentabilidad durante todas las etapas del Proyecto y no se considera que vaya a propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales ni se realizará actividades agrícolas, por lo que esta estrategia no es aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras.

Política ambiental	Estrategia		Vinculación con el Proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El 70% de la superficie total del predio será permeable a efecto de tener mayor captación del agua pluvial y recarga de los mantos acuíferos, así mismo el agua pluvial que caiga en cada uno de las obras construidas será captada para reutilizarla. Con lo descrito anteriormente se pretende colaborar al mejoramiento de la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El Proyecto generará una importante derrama económica durante todas las etapas del mismo	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.	
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.	
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.	

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

III. 2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo al sistema ambiental regional definido en el capítulo IV, en la siguiente figura se observan las áreas naturales protegidas de competencia estatal (parques estatales, aéreas naturales protegidas y áreas comunitarias) que se encuentran inmersas en éste. Cabe mencionar que estas dichas áreas naturales no fueron afectadas por el proyecto de manera directa, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación cumpliendo con toda la normatividad aplicable, tal como se describe a lo largo de este capítulo y en el capítulo VI de este mismo documento.

Es importante mencionar que el predio donde se encuentra el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida (Figura 9).

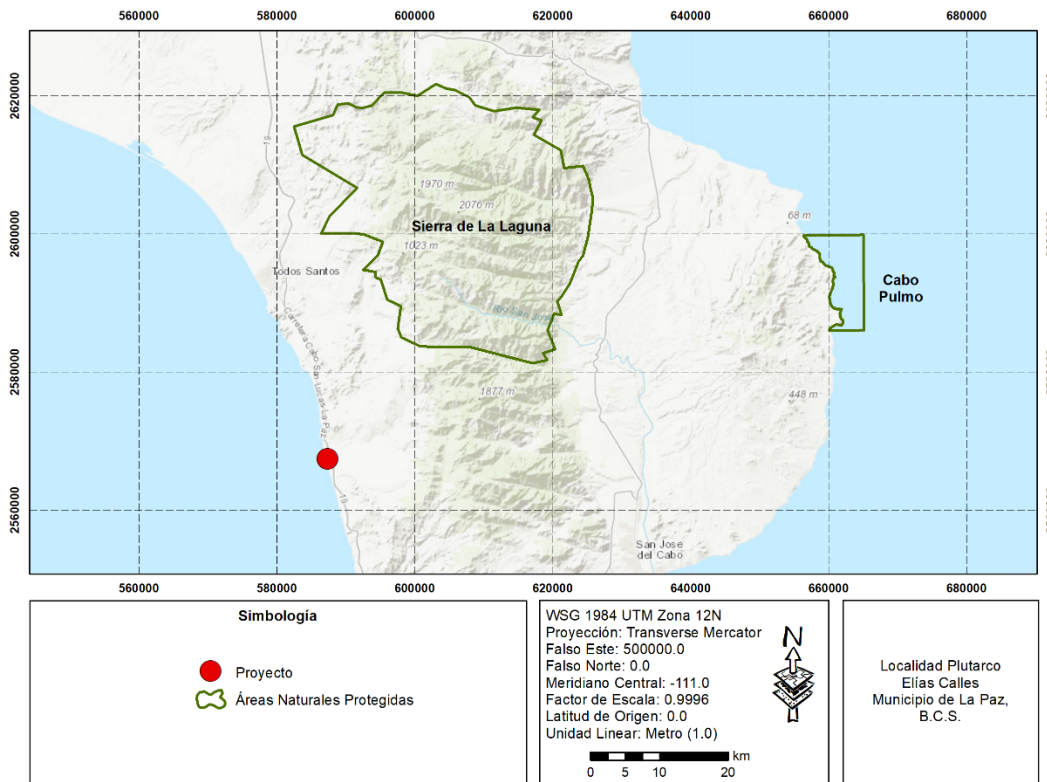


Figura 7. Localización del proyecto respecto al área de influencia del ANP.

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

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2015-2021

El PED-BCS 2015-2021 busca guiar las acciones del gobierno para responder a las necesidades de crecimiento y desarrollo del estado. Por lo que el presente plan tiene como objetivo llevar a que el estado sea líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable enfocada en la inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos.

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

- Transparencia y buen gobierno
- Infraestructura humana
- Seguridad ciudadana
- Infraestructura física
- Diversificación económica
- Calidad de vida

Principios transversales:

- 1.- Cultura de la legalidad y compromiso ético
- 2.- Respeto a los derechos humanos y participación ciudadana
- 3.- Eficiencia y productividad
- 4.- Compromiso con el desarrollo del medio ambiente

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

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas

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

III.4.1 Agua

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	El Proyecto tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales por lo que se cuenta con el permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua", cumpliendo con los parámetros de descarga establecidos en dicho permiso y apegándose a estas normas, mediante la aplicación de sistema de tratamiento de aguas residuales. Asimismo, antes de ser vertidas a algún sistema de alcantarillado, se verificará el cumplimiento con lo estipulado en estas Normas Oficiales Mexicanas, mediante análisis de calidad del agua residual realizados por un laboratorio acreditado.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	

III.4.2 Aire

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

III.4.3 Residuos

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.	Conforme a esta Norma, se identificarán los residuos peligrosos generados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Asimismo, se implementará un plan de manejo para residuos peligrosos, no se realizarán acciones de reparación o manejo de aceites y combustibles en el predio.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo a la etapa de Construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán almacenados en un área dentro del predio evitando esparcimiento de lodos, sólidos granulares y la obstrucción de vía pública y el alcantarillado. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados.

III.4.4 Ruido

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

XIV.4.3 Flora y Fauna

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación por lo cual no se realizará rescate de vegetación, sin embargo, si se realizara un programa de ahuyentamiento de fauna.

III.5 Otros instrumentos

III.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

III.5.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, con la última reforma publicada el 26 de marzo de 2019. En su Artículo 4° párrafo quinto establece que:

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

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

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

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

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

III.5.1.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables

III.5.1.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, definir los principios de política ambiental y los instrumentos para su aplicación. Así como el aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales para que sean compatibles los beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

A continuación, se describe la manera en que se vinculara el proyecto con los artículos aplicables (Tabla 6).

Tabla 6. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El área donde se pretende desarrollar el proyecto se identificó el tipo de suelo Agricultura de Riego Anual y semipermanente. Buscando un mecanismo de compensación local por los servicios ambientales presentes en dicha área de estudio y para lograr la conservación de la biodiversidad, se adoptarán criterios establecidos para las áreas forestales, sean apegadas a la normatividad relacionada con el cambio de uso de suelo en áreas forestales. Derivado de lo anterior, y toda vez que la superficie afectada es de 5,620 m², se presentará este estudio ante la SEMARNAT.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
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. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	Se presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud de autorización en Materia de impacto ambiental.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	Se implementarán procedimientos para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, supervisando la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se prohíba la disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.

La promovente se compromete a cumplir con los artículos que le son aplicables al proyecto del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, lo cual se llevara a cabo de la siguiente manera: (Tabla 7)

Tabla 7. Artículos del Reglamento de la LGEEPA Aplicables al proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;	El Artículo 5 aplica directamente al Proyecto ya que La promovente consiente del cambio de uso de suelo que se dará por las actividades del proyecto; el área donde se pretende desarrollar el proyecto se observa el tipo de suelo Agricultura de Riego Anual y semipermanente y buscando un mecanismo de compensación local por los servicios ambientales presentes en el área de estudio y para lograr la conservación de la biodiversidad, adoptará los criterios establecidos para las áreas forestales, es decir se apegará a la normatividad relacionada con el cambio de uso de suelo en áreas forestales.
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La Promovente, presentara ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud de autorización en Materia de impacto ambiental.

III.5.1.2.3 Ley General de Vida Silvestre y su reglamento

Ley reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27, fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales., Tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, referente a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

A continuación, se describe la manera en que se vincula el artículo 31 (Tabla 8) de la presente ley con el desarrollo del proyecto.

Tabla 8. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	La Promovente elaborará y aplicará un programa de ahuyentamiento de fauna.

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre. Para el presente proyecto es aplicable el artículo 56, el cual se describe a continuación (Tabla 9)

Tabla 9. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 56. La importación, exportación y reexportación de material biológico de especies incluidas en los apéndices de CITES, se sujetará a lo señalado en dicha Convención.	Con el fin de conservar la diversidad biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio CITES; durante el desarrollo del Proyecto se implementará un programa de ahuyentamiento de fauna.

III.5.3 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)

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

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

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Como se observa en la figura siguiente el proyecto NO se encuentra dentro del Regiones Terrestres Prioritarias (Figura 10).

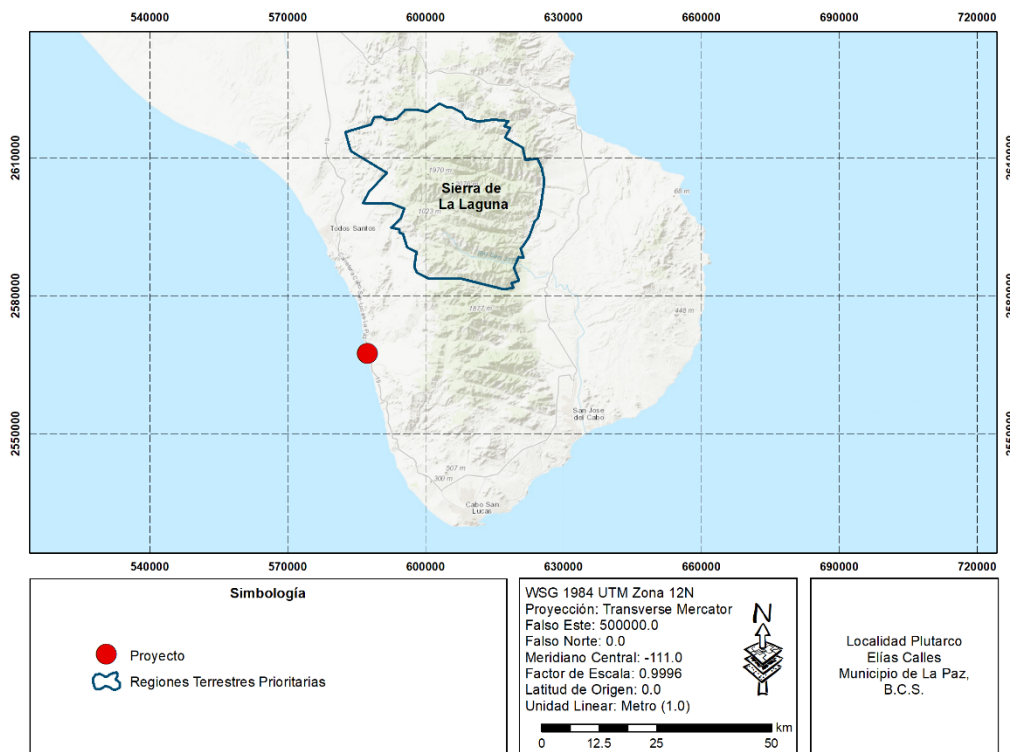


Figura 8. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria número 10, denominada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. Cuenta con una extensión de 5, 398.63 Km² y con las siguientes características:

Recursos hidrológicos principales

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

Lóticos: Arroyos temporales

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

Problemática:

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

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

Para contribuir a su conservación, el proyecto contempla una serie de medidas de mitigación adecuadas para el área y así evitar contribuir con la problemática del sitio.

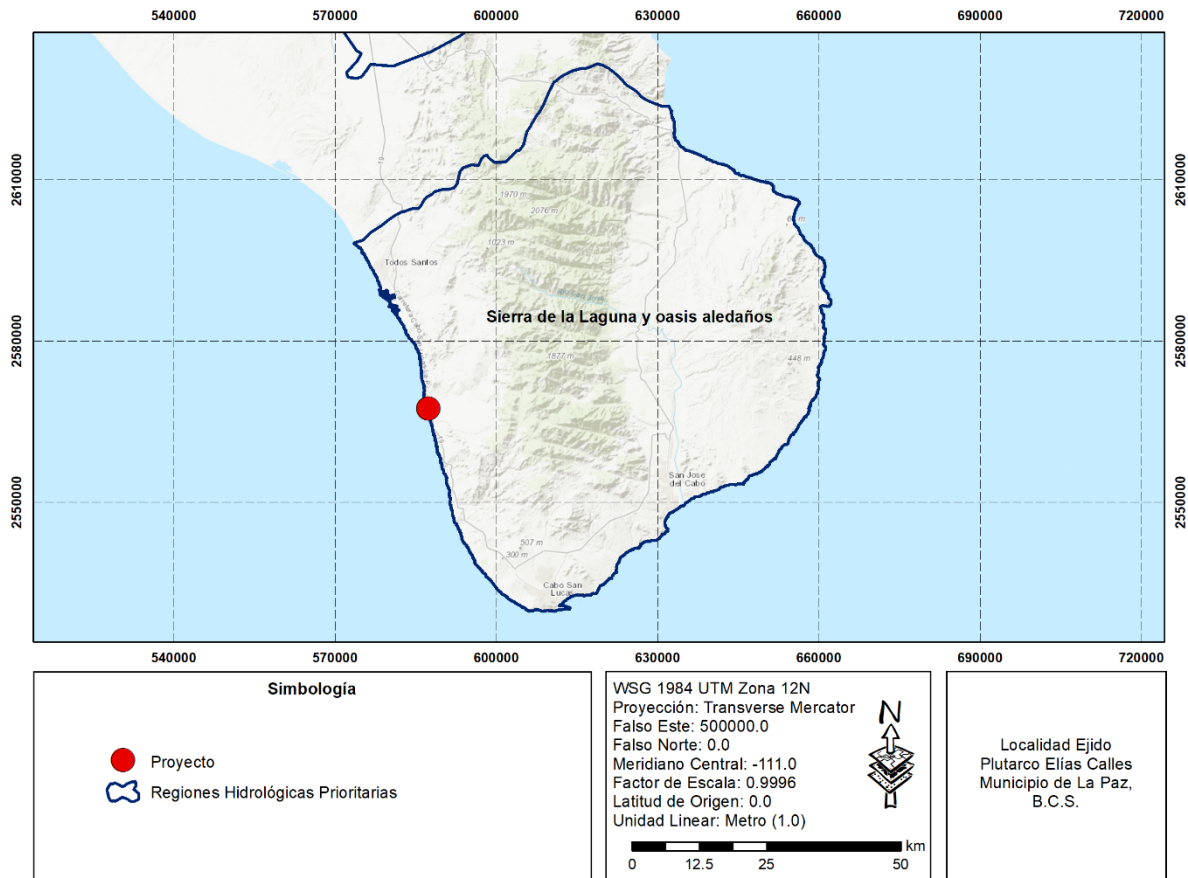


Figura 9. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De igual manera el proyecto se encuentra dentro de la Región Marítima Prioritaria denominada como: Barra de Malva –Cabo Falso, la cual presenta las siguientes características (Figura 12):

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

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

Problemática: el área se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras portuarias. Existe presión sobre la tortuga laúd, perros introducidos y manejo inadecuado de la pesca deportiva.

Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.

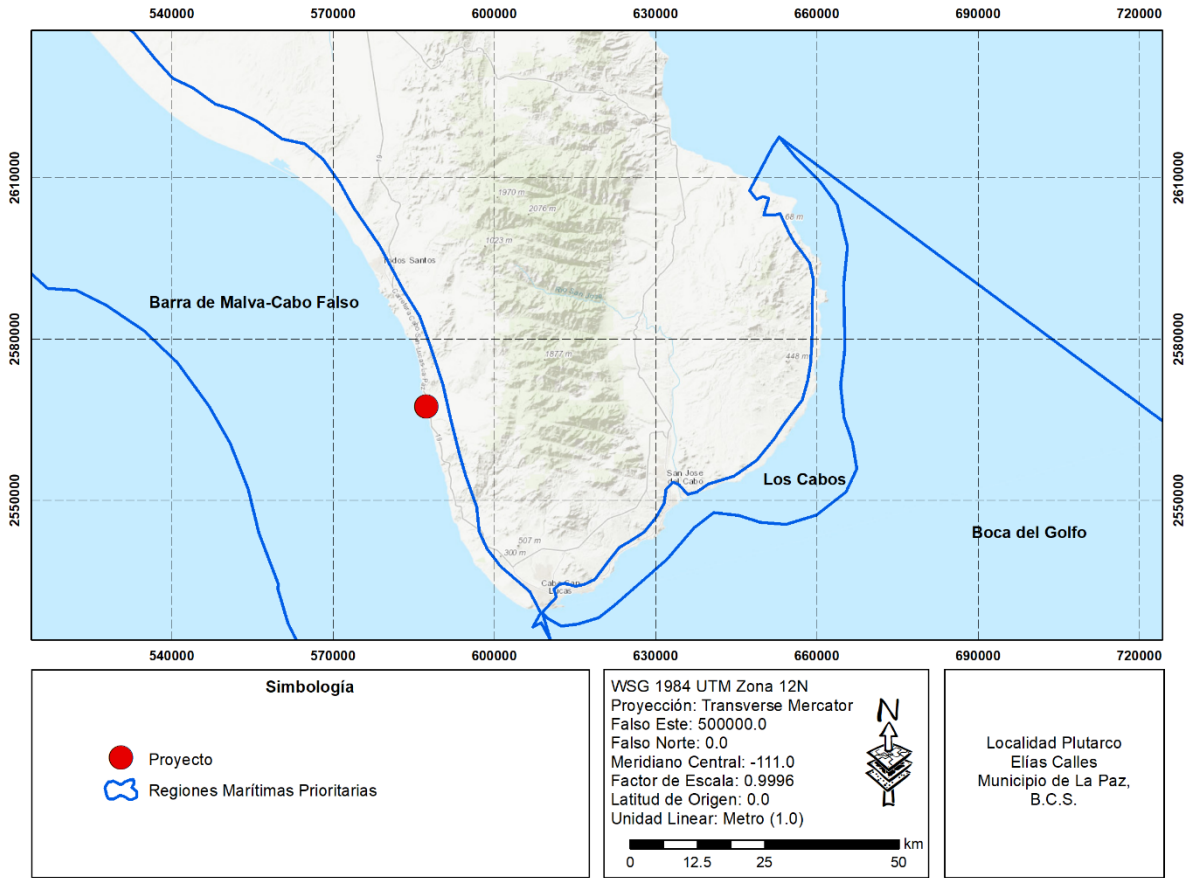


Figura 10. Región Marítima Prioritaria

El proyecto aplicara las medidas de mitigación adecuada para no aumentar la problemática de la zona, así mismo se realizarán programas que pueden causar beneficios en la región marítima.

Los sitios Ramsar, son ubicaciones de humedales designados como de importancia internacional bajo el Convenio de Ramsar. La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975. Proporciona la base para la acción nacional y cooperación internacional con respecto a la conservación de humedales y el uso racional y sostenible de sus recursos. Como se observa en la figura siguiente el proyecto NO se encuentra dentro estos sitios (Figura 13).

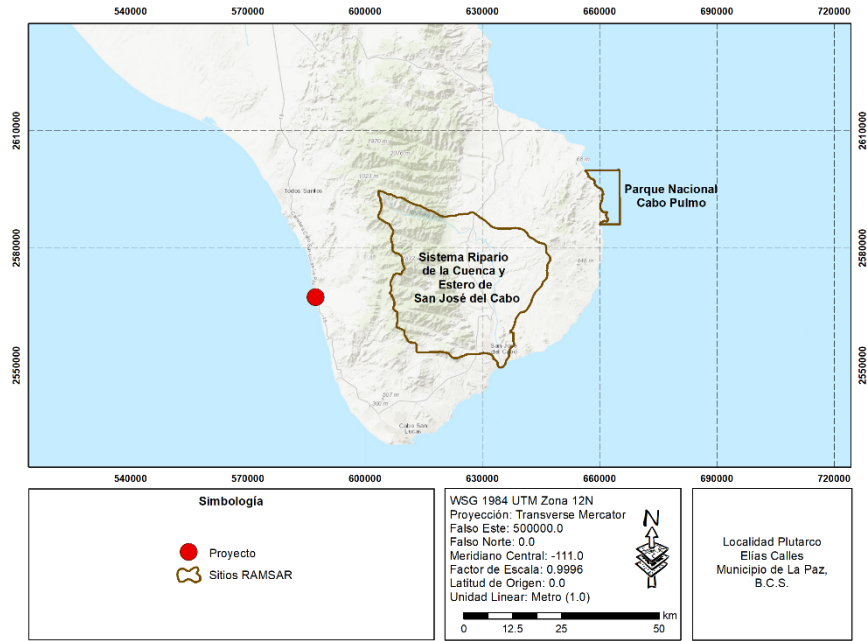


Figura 11. Ubicación del proyecto respecto a los Sitios Ramsar.

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) busca identificar este tipo de áreas en el mundo y protegerlas. Con criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio. El proyecto, no se encuentran en ninguna área para la conservación de aves (Figura 14).

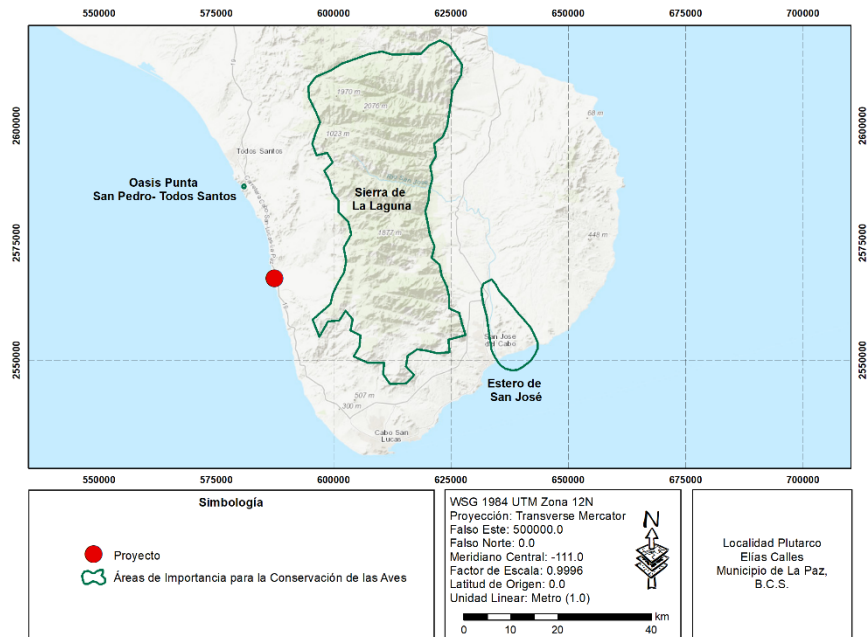


Figura 12. Ubicación del proyecto respecto a las AICA's.

III.5.4 Tratados Internacionales

III.5.4.1 *Convenios sobre la diversidad biológica*

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

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

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

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

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

- Protección y conservación
- Valoración de la biodiversidad

- Conocimiento y manejo de la información
- Diversificación del uso

Para contribuir con la Estrategia Nacional sobre Diversidad de México, el proyecto contempla implementar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna para la protección y conservación de las especies presentes en el sitio del proyecto. De igual manera, durante las diferentes etapas del proyecto se realizará capacitación al personal con la finalidad de que conozcan y protejan las especies presentes en el sitio.

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

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

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

III.5.4.2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

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

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

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

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

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

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

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

Aunque el proyecto no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna., Durante el desarrollo del proyecto se implementara un programa de rescate y reubicación de especies, el cual contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie dentro del área del proyecto, así como en la zona de influencia, se encuentre o no en el CITES. También se dará cumplimiento a lo que sea solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, a fin de que se pueda verificar si el proyecto cumple con lo estipulado.

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

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

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

Por lo tanto, para la delimitación del SA del presente proyecto se utilizó como referencia las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), ya que de acuerdo a la SEMARNAT (2013) una Cuenca Hidrográfica es un territorio definido naturalmente donde los procesos socio ecológicos están ligados entre sí. Así mismo son espacios territoriales delimitados, donde se concentran todos los escurrimientos (arroyos y ríos) que confluyen y desembocan en un punto común.

En la Figura 15 se observa que el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la cuenca Boca de las Manzanillas, por lo tanto, se tomaron como referencia los límites de dicha cuenca hidrográfica para establecer los límites del SA. En la Figura 16 se muestra la configuración final del SA determinado para el presente proyecto.

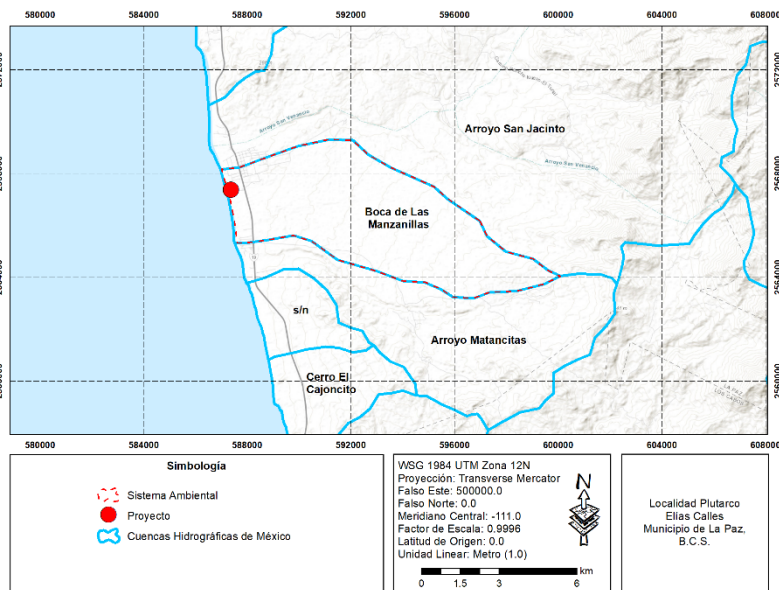


Figura 13. Determinación del Sistema Ambiental para el presente proyecto.

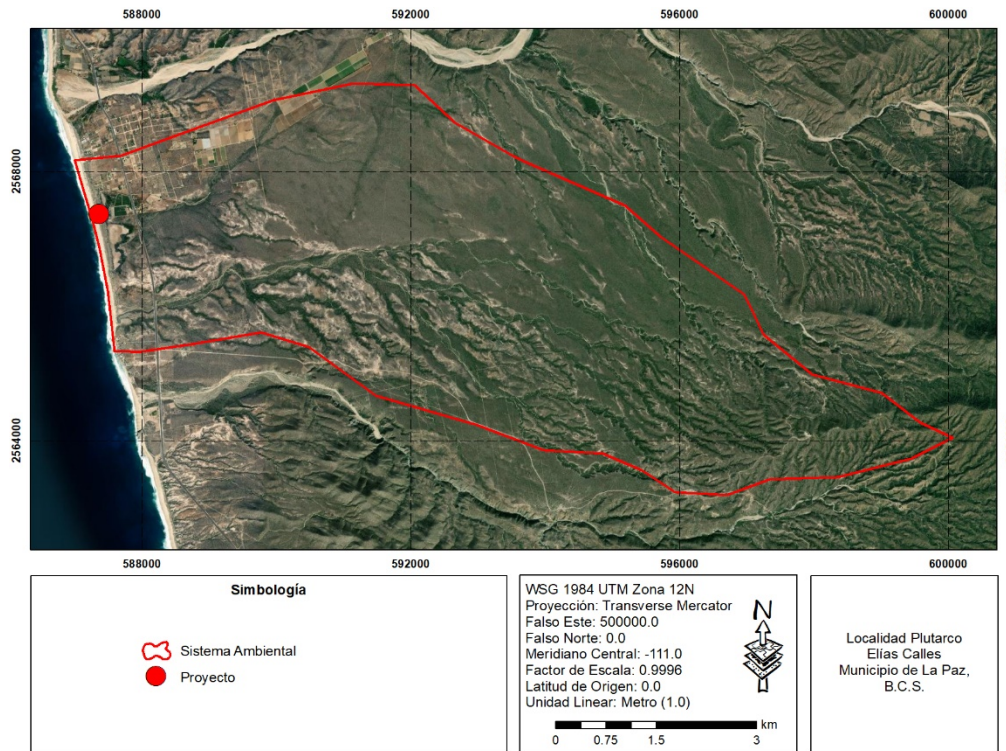


Figura 14. Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

En Baja California Sur predominan los climas secos, manifestándose en 95.55 % de su territorio; mientras que los templados solo se presentan al sureste de la entidad, cubriendo 0.9 % de la superficie (CONAFOR, 2015). En la Figura 17 se puede observar que de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA prevalece el clima tipo BW_{hw}(x'), muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2; (CONAFOR, 2015), aunque hacia el margen Este del SA, se puede identificar un tipo de clima BW_{hw}, muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal de 5 y 10.2 (CONAFOR, 2015).

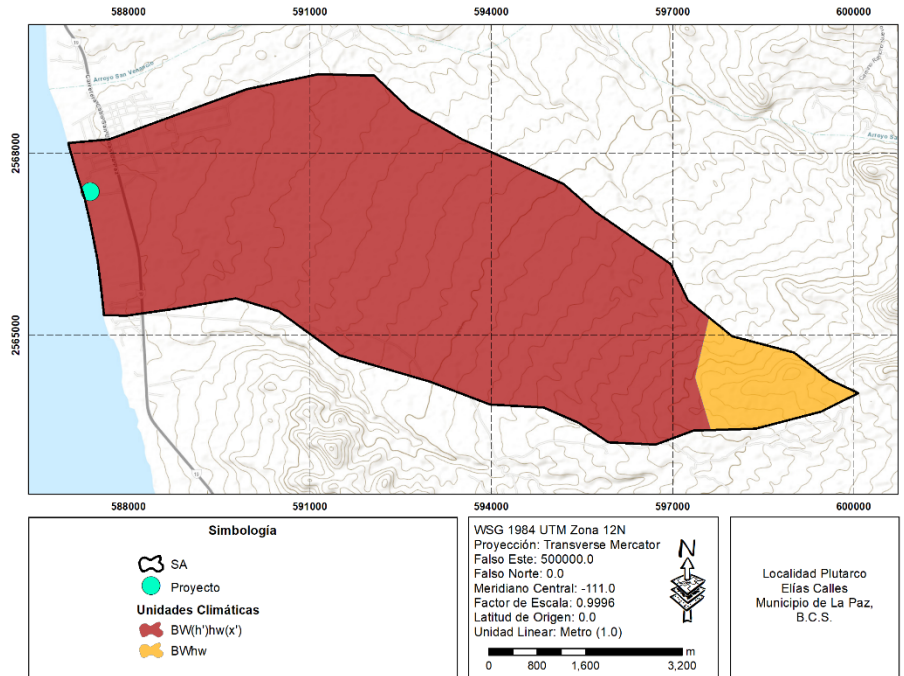


Figura 15. Unidades climáticas identificadas dentro del SA.

- Temperatura y Precipitación**

A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3120 Colonia Plutarco Elías Calles (seleccionada por su proximidad a la ubicación del proyecto) operada por la CONAGUA para el periodo 1981-2010, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 22.7°C, con una máxima promedio de 28.9 y una mínima de 16.5°C.

Figura 18, se muestran los promedios mensuales de temperatura, se observa que el mes en el que se registran mayores temperaturas corresponde a septiembre, con un promedio de 28.6°C; mientras que la temperatura más baja se registra en el mes de abril con un promedio de 20.4°C.

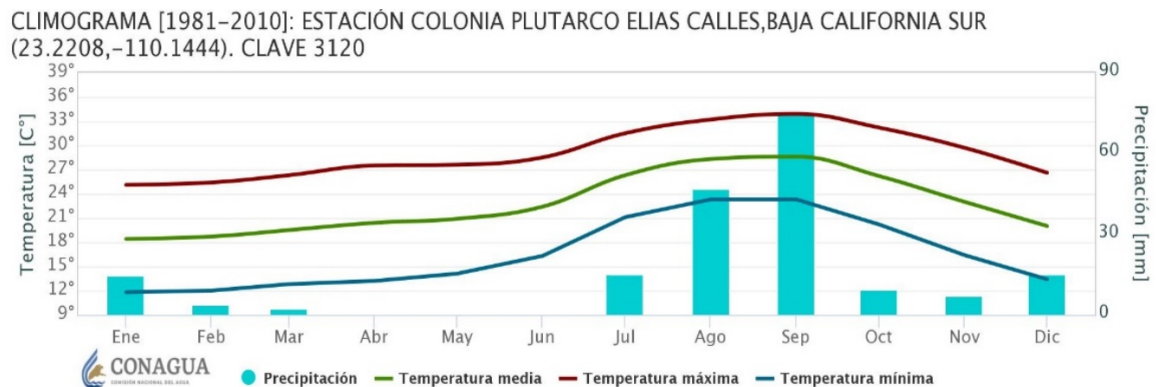


Figura 16. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3120 Colonia Plutarco Elías Calles, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1981-2010.

Con relación a la precipitación, en dicha estación climatológica se registra una precipitación media anual en el área corresponde a 190.6 mm, con una mínima de 0 mm y una máxima mensual de 438.0 mm. En la Figura 18 se observa que en los meses de abril, mayo y junio se presenta un promedio de 0 mm; mientras que septiembre corresponde al mes que presenta mayores registros, con una precipitación promedio de 75.4 mm, precipitaciones que están relacionadas a las lluvias torrenciales provocadas por el paso de huracanes en el estado durante este mes.

- **Dirección y velocidad de viento**

En términos generales, el viento en la península de Baja California tiene un comportamiento estacional bien marcado, producto de los cambios estacionales de los centros de presión atmosférica (Lavín y Marinone, 2003). Durante el otoño e invierno, se encuentra dominada por los vientos predominantes del W que se originan en la celda anticiclónica, la costa oriental de la península, a su vez, se ve frecuentada por los frentes fríos y las vaguadas que influyen en el viento superficial, de ahí que la dirección principal del viento sea del NW y del N (PDU 2040, 2013), con una velocidad promedio de 8 a 12 m/s (Lavín y Marinone, 2003). La primavera es una estación de transición entre la época fría y la cálida, la península todavía está dominada por los vientos originados en el anticiclón del Pacífico, sin embargo, los vientos superficiales comienzan a presentar una componente del S. Mientras que durante el verano, los vientos tienen una dirección de SE con una velocidad promedio de 5 m/s (Lavín y Marinone, 2003).

- **Ciclones tropicales**

Baja California Sur es el estado del Pacífico Mexicano con mayor incidencia de ciclones tropicales. Cada año arriba a la entidad, en promedio, un ciclón tropical y 2 se acercan a menos de 300 km. Entre 1966 y 2010, 39 ciclones han arribado a la entidad, 20 de los cuales han llegado en septiembre. En cuanto a la categoría con que arriban, predomina la categoría 1, seguido de tormentas tropicales y depresiones tropicales, durante ese periodo no llegó a tocar tierra en la entidad ningún ciclón de categoría 4 o 5 (Figura 19) (Romero-Vadillo y Romero-Vadillo, sin año).

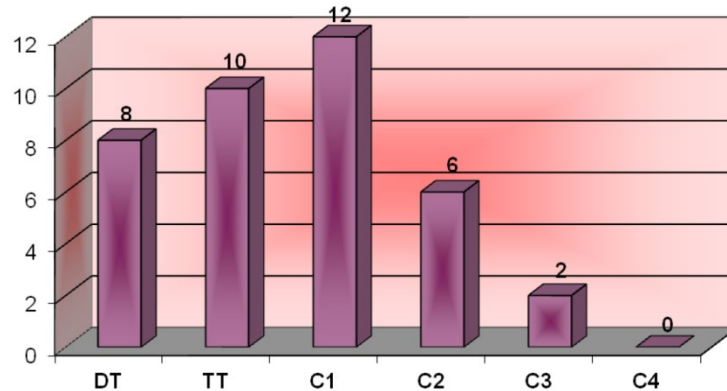


Figura 17. Número de ciclones tropicales que tocaron tierra en Baja California Sur, durante el periodo 1966 – 2010, de acuerdo a la categoría con que arribaron en la escala Saffir-Simpson. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; C1: Categoría 1; C2: Categoría 2; C3: Categoría 3; C4: Categoría 4 (Tomado de Romero Vadillo y Romero Vadillo, sin año).

En la Figura 20 se muestra la distribución espacial de las trayectorias de las tormentas y ciclones tropicales del Pacífico Este durante el periodo de 1949 – 1999, se observa que la región con mayor presencia de estos fenómenos meteorológicos se encuentra entre los 105° y 110° W, y los 15° y los 20° N a una distancia aproximada de 400 km de las costas de México. Los ciclones tropicales que afectan las costas del sur de Baja California se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el W o NW, sin embargo, muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California. De acuerdo con Romero-Vadillo (2003) sólo cerca del 22% de los ciclones tropicales que se llegan a formar afectan las costas del sur de la península de Baja California

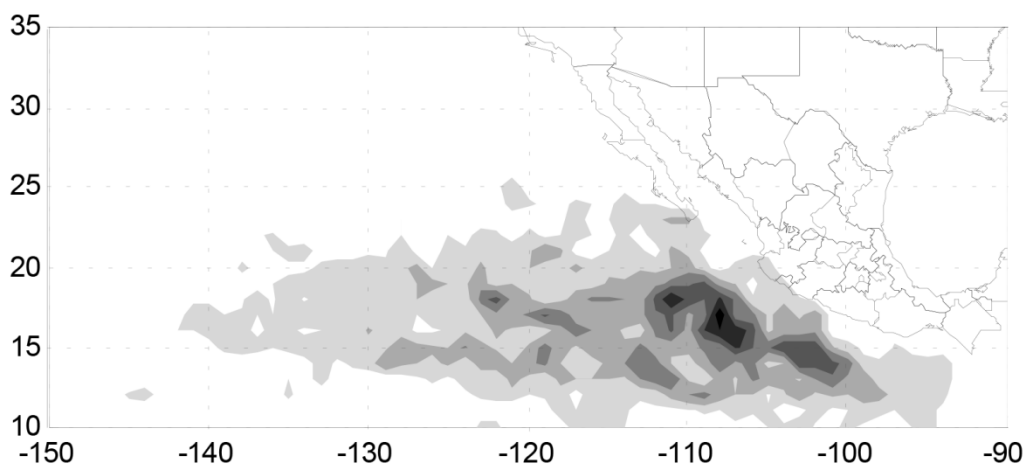


Figura 18. Densidad espacial de las trayectorias de los ciclones tropicales del Pacífico Este formados durante el periodo 1949 – 1999 (Tomado de Romero-Vadillo, 2003).

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

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

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

- **Temporada ciclónica 2014 en la cuenca del Pacífico**

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

Durante esta temporada destacó la formación del huracán Odile, el cual fue de gran trascendencia ya que se le considera como el huracán más destructivo en la historia de la península de Baja California, causando daños por encima de los 12 mil millones de pesos. El ojo del huracán tocó tierra a 10 km al este de Cabo San Lucas como categoría 3 en la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 205 km/h, rachas de 250 km/h. La fricción con el terreno y el choque de las amplias bandas nubosas del huracán con la parte sur de la península de Baja California y con la costa de Sinaloa, Nayarit y Jalisco, disminuyeron la fuerza del huracán hasta categoría 2, con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 195 km/h, fuerza con la que impactó a la ciudad de La Paz. La trayectoria seguida por este fenómeno meteorológico se muestra en la Figura 21.



Figura 19. Trayectoria seguida por el huracán Odile durante su paso por la península de Baja California.

Odile causó una amplia destrucción en Baja California Sur, derrumbando gran cantidad de árboles, así como torres y postes de luz, causando importantes daños a la infraestructura eléctrica de la región. También se presentaron severos daños estructurales a edificios y casas. Las lluvias e inundaciones intensas que se presentaron a lo largo de la península causaron destrucciones de puentes e inundaciones de carreteras, provocando importantes problemas de comunicación. Más del 90% de la población de Baja California Sur se quedó sin electricidad y muchas de las comunidades rurales se quedaron totalmente aisladas.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

- **Fisiografía**

Baja California Sur forma parte de la provincia fisiográfica denominada “Península de Baja California”, que a su vez se diferencia en cuatro subprovincias: Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierra La Giganta, Discontinuidad Llanos de la Magdalena y Del Cabo. Específicamente, el SA se ubica dentro de la subprovincia fisiográfica Discontinuidad del Cabo (Figura 22).

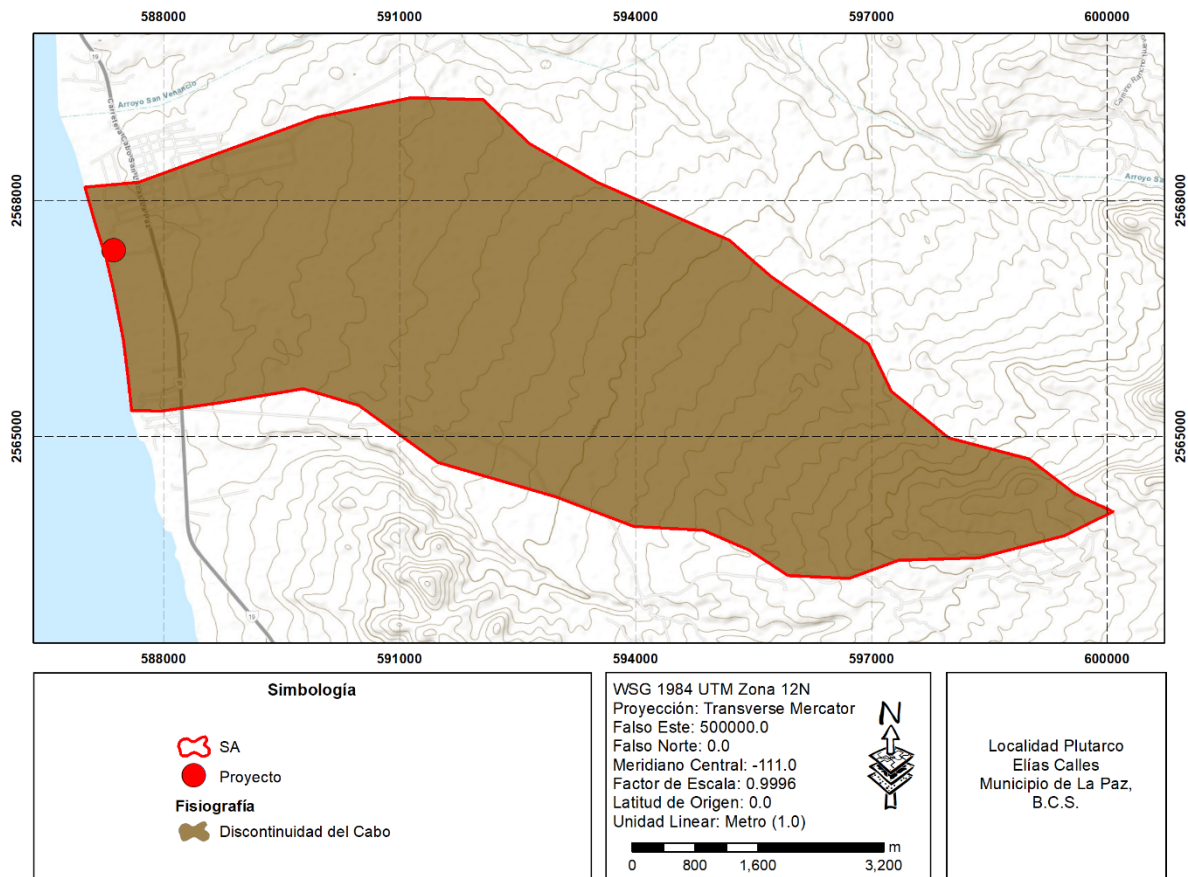


Figura 20. Fisiografía identificada dentro del SA.

La subprovincia Del Cabo tiene una extensión aproximada de 7,613 km². Está constituida por un macizo batolítico de rocas graníticas y granodioríticas de edad cretácica, que se presenta en forma de complejo montañoso, las cuales intrusionan rocas metamórficas de edad mesozoica, así como también se presenta una serie de conglomerados y otros depósitos cuaternarios (Camacho, 2003). Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. La mayor proporción de la recarga de agua subterránea alimenta a la vertiente del Golfo de California, presenta un conjunto

de sierras de origen plutónico, con una orientación N – S. Las topoformas de mayor presencia en esta discontinuidad pertenecen a sierras altas ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de graben y horst, producto del fallamiento normal (INEGI, 1996).

- **Geomorfología**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topoformas) del INEGI (2001) dentro del SA predomina la topoforma Lomerío escarpado con cañadas (Figura 23), geoforma que es característica de la Discontinuidad del Cabo.

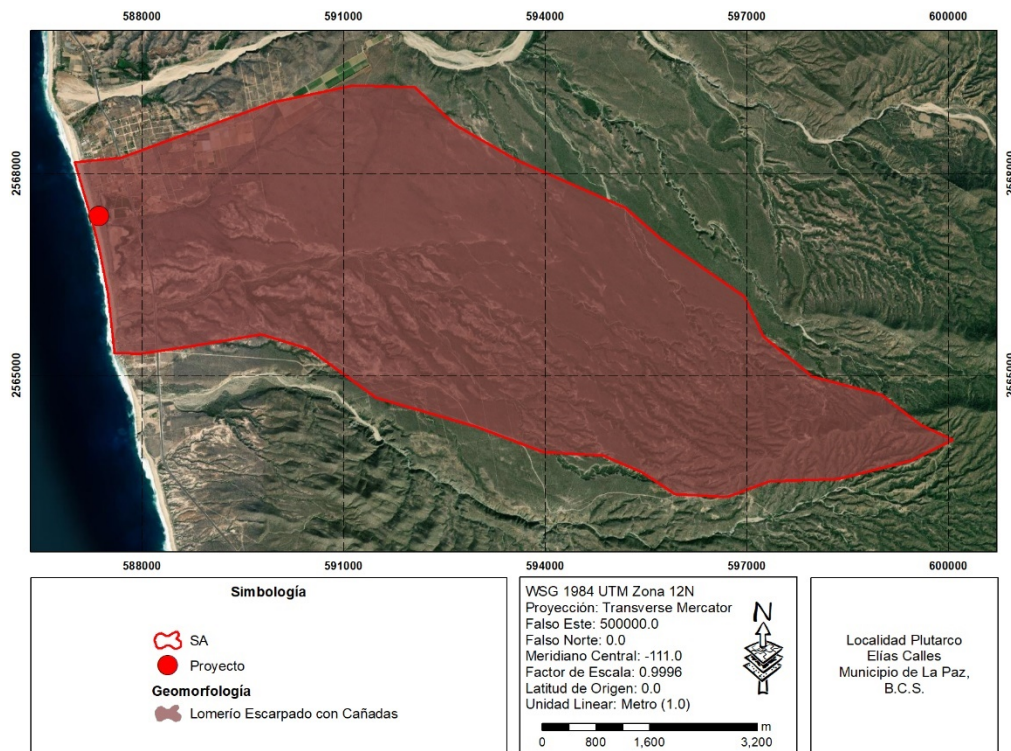


Figura 21. Geomorfología identificada dentro del SA.

- **Geología**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001), dentro del SA se pueden identificar 2 tipos de rocas: Conglomerado del Cuaternario, y rocas ígneas intrusivas ácidas del Cretácico (Figura 24).

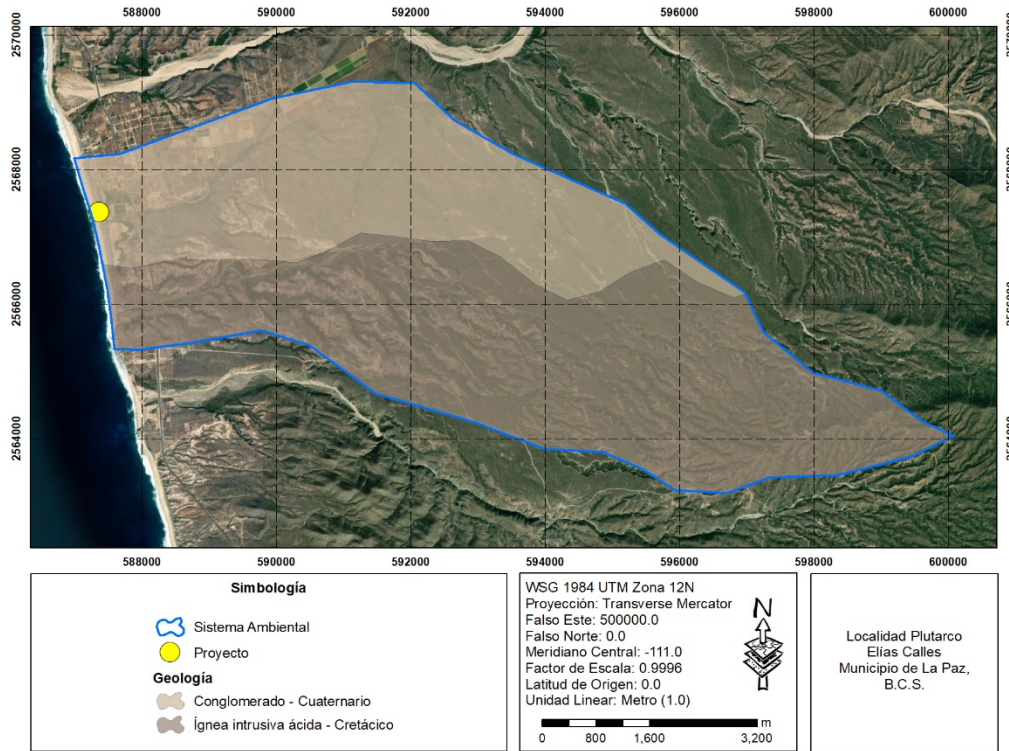


Figura 22. Geología identificada dentro del SA, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001).

Cuando proyectamos el SA con respecto a la Carta Geológica-Minera San José del Cabo F12-2-3-5-6, escala 1:250,000 del Servicio Geológico Mexicano (2002) (Figura 24), se observa que dentro del SA se pueden identificar 2 unidades geológicas, correspondientes a Granito del Cretácico-superior, y Arena-Limo del Reciente. De manera específica, se observa en la Figura 24, que el presente proyecto se encuentra ubicado sobre la unidad estratigráfica de Arena-Limo. Cabe señalar que los estratos de Granito son los que mayor distribución presentan dentro de la Carta Geológica-Minera San José del Cabo, mientras que hacia la costa y en las partes bajas de la zona se encuentran rellenos de materiales aluviales entre los que predominan las arenas, producto de erosión de los granitos, conglomerados y limos, tal y como se observa en la Figura 24, representados por la unidad Arena-Limo (Qhoar-lm).

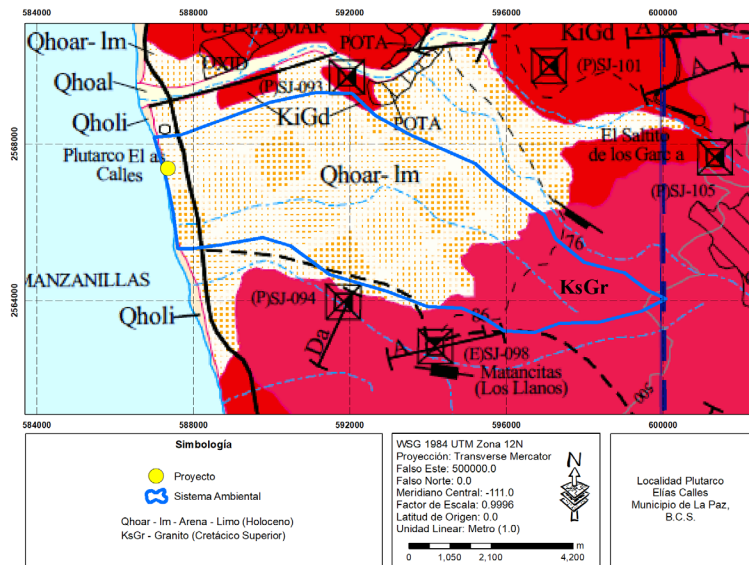


Figura 23. Geología identificada dentro del SA conforme la Carta Geológica-Minera San José del Cabo F12-2-3-5-6, escala 1:250,000 del Servicio Geológico Mexicano (2002).

- **Presencia de fallas geológicas**

A lo largo de la región de La Paz – Los Cabos atraviesan varias fallas mayores activas, como la Falla La Paz, El Carrizal, San José del Cabo, entre otras (Figura 26). Estas estructuras tienen una dirección aproximada de N – NW y controlan la posición y geometría de 3 cuencas Cuaternarias en el área. Estas fallas dominan el modo de fallamiento y son responsables de la inclinación hacia el W de las rocas volcánicas del Mioceno (Mungía et al., 2006).

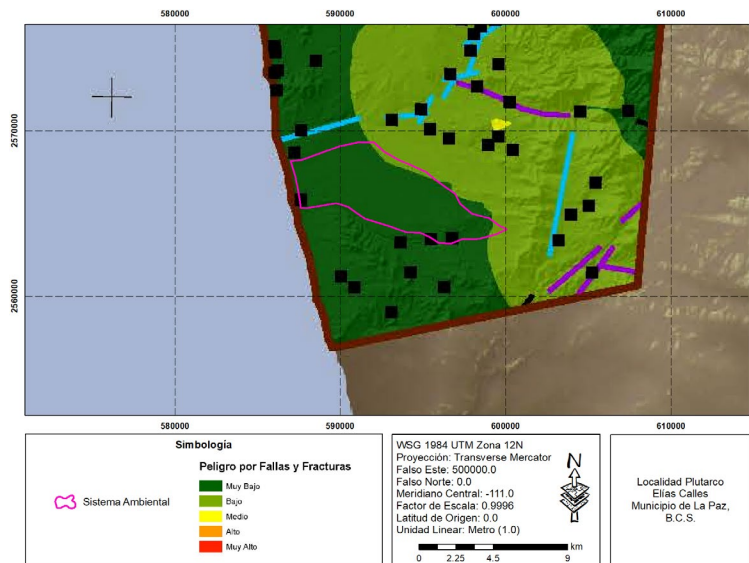


Figura 24. Riesgo por Fallas y Fracturas observado dentro del SA delimitado para el presente proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

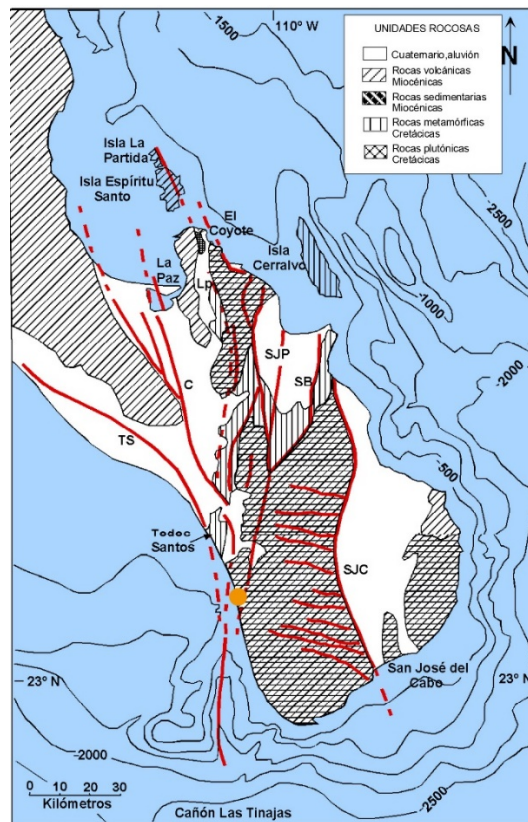


Figura 25. Mapa geológico esquemático de la Región La Paz – Los Cabos. El punto naranja representa el área donde se ubica el proyecto. C: Falla Carrizal; LP: Falla La Paz; SB: Falla San Bartolo; SJC: Falla San José del Cabo; SJP: Falla San Juan de los Planes; TS: Falla Todos Santos (Tomado de Puy-y Alquiza, 2006).

Como se observa en la figura anterior, el presente proyecto se encuentra ubicado en una zona en que corren fallas mayores conforme lo establecido por Puy y Alquiza (2006). Sin embargo, esto contrasta con lo establecido en el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012), quien clasifica que la zona en que se ubica el SA el riesgo por Fallas y Fracturas es de grado Muy Bajo (Figura 27). Por lo que la zona en que se ubica el proyecto no se encuentra en riesgo por la geología del sitio.

- **Sismicidad**

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona B (Figura 28), la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

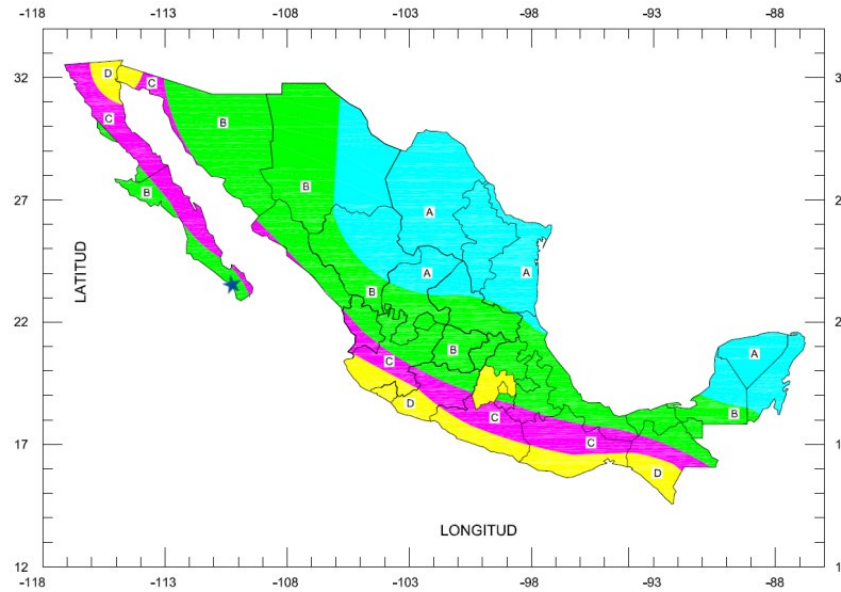


Figura 26. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se ubica el proyecto.

En la Figura 29 se observa la actividad sísmica que se registró en la parte sur de la Península de Baja California durante los años 2009-2015, por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE; se observa que fue poca la actividad sísmica que se registró en la zona en que se ubica el proyecto. Por lo tanto, a pesar de encontrarse en una zona en la que corre una falla importante, los eventos que se presentan en la región no representan un riesgo para el proyecto.

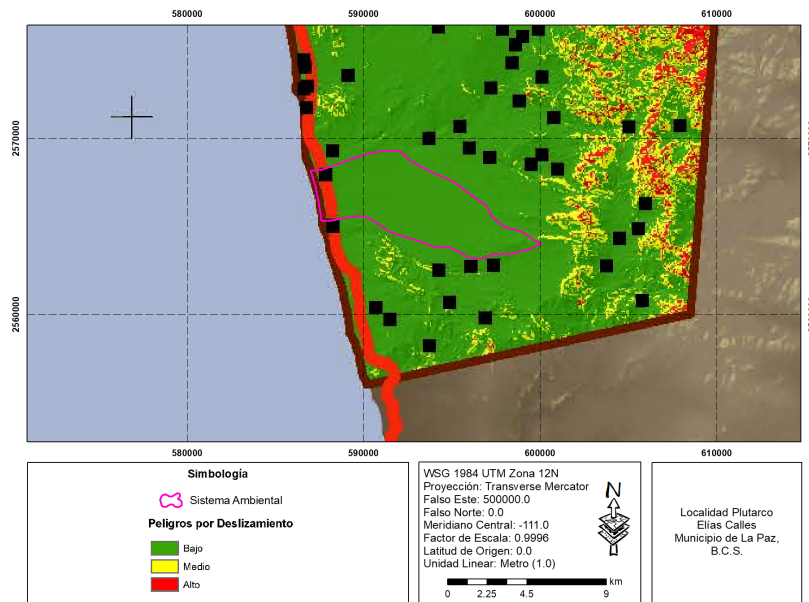


Figura 27. Riesgo por Deslizamientos que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

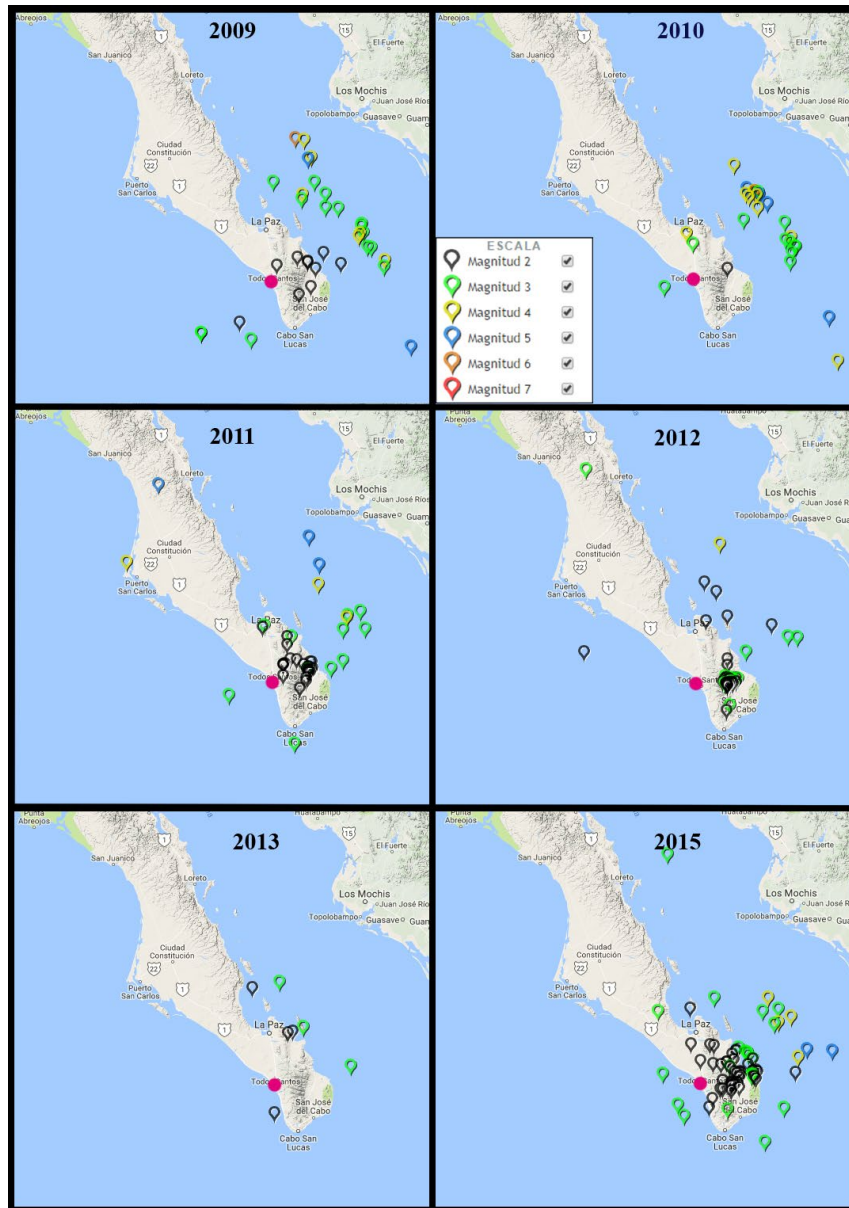


Figura 28. Actividad sísmica registrada durante los años 2009-2015 (no se cuentan con registros del año 2014) por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE. El punto rosa representa la ubicación aproximada del proyecto.

- **Deslizamientos y Derrumbes**

Por otra parte, en la Figura 30 y Figura 31, se muestra el riesgo por Deslizamientos y Derrumbes identificados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de La Paz (2012), en la zona en que se ubica el SA. En ambos casos se observa un patrón muy similar de riesgo, siendo de grado Bajo en la gran mayoría de la superficie. Específicamente el sitio en que se ubica el proyecto el riesgo es de grado bajo en ambos casos, por lo que el proyecto se encuentra fuera de riesgo.

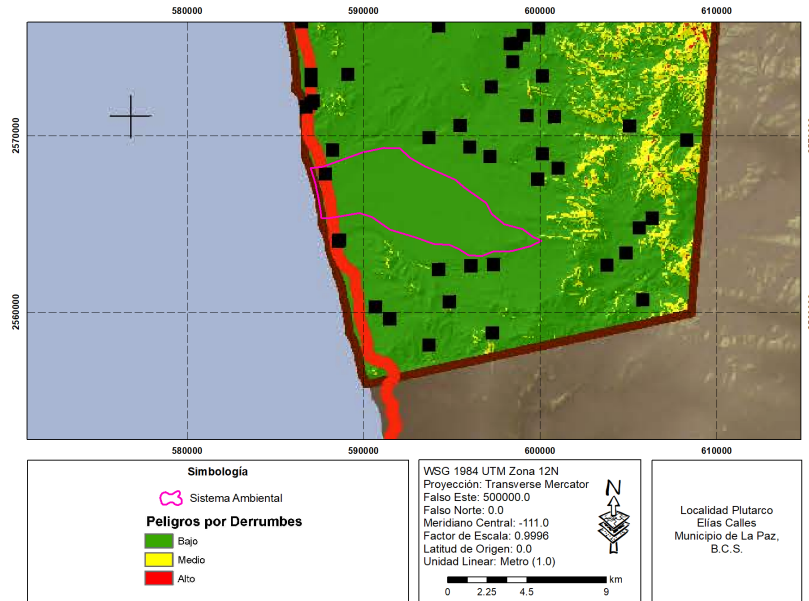


Figura 29. Riesgo por Derrumbes que existe en la zona en que se ubica el proyecto y el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

IV.2.1.3 Suelo

• EDAFOLOGÍA

Dentro del SA se pueden identificar 2 tipos de suelo (Figura 32), conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007). Los tipos de suelos corresponden a Regosol, Leptosol y Arenosol. Se observa que en la Figura 32, que específicamente la poligonal del proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo Regosol y solo un margen del mismo se encuentra dentro del tipo Arenosol.

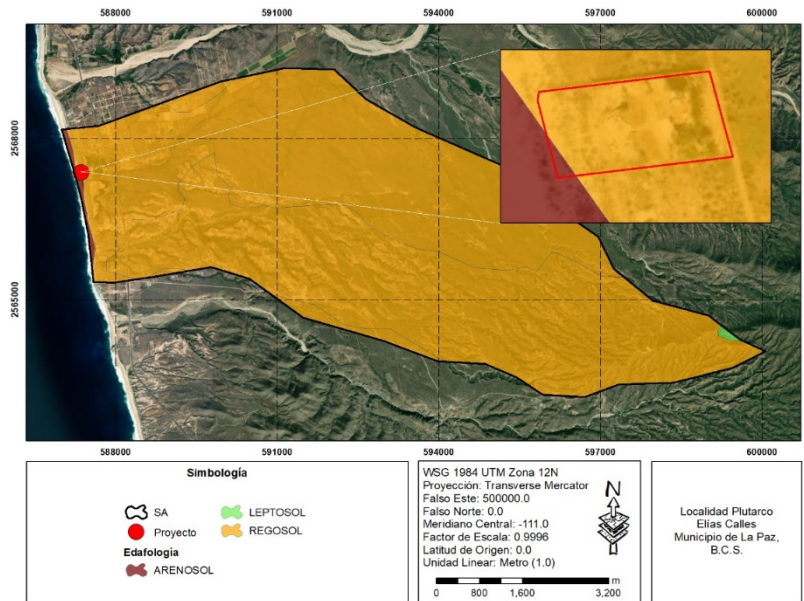


Figura 30. Edafología identificada dentro del SA.

A continuación, se describen las características de cada uno de los tipos de suelos identificados dentro del SA.

Leptosol. Comprenden suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas, así como en terrenos de elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica (IUSS Working Group WRB, 2015). Es por ello, que como se observa en la Figura 32, este tipo de suelo a penas muestra distribución hacia el margen norte del SA establecido del presente proyecto, hacia donde la geoforma del terreno se hace más fuerte.

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

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

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

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

Regosol. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS Working Group WRB, 2015). Como se observar en la Figura 32, la poligonal del proyecto se encuentra sobre este tipo de suelo en su mayoría.

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

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

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

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

Arenosol. comprenden suelos arenosos profundos. Esto incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización *in situ* de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas (IUSS Working Group WRB, 2015). Es por ello, que este tipo de suelo se distribuye en el margen este del SA, correspondiente a la zona costera del mismo (Figura 32). Así mismo, se puede observar que solo un margen de la poligonal del proyecto se encuentra sobre este tipo de suelo.

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

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

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

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

- **EROSIÓN**

Como se observa en la Figura 33, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 7 unidades de erosión y otra unidad que no puede ser clasificada como una unidad de erosión per se, que corresponde a una Zona Arenosa. Específicamente, la mitad de la poligonal del proyecto se ubica dentro la unidad con erosión primaria hídrica tipo surcos de grado moderado, mientras que la otra mitad de la poligonal se ubica dentro de la llamada Zona Arenosa, que correspondería a la franja costera que se extiende a lo largo del margen este del SA.

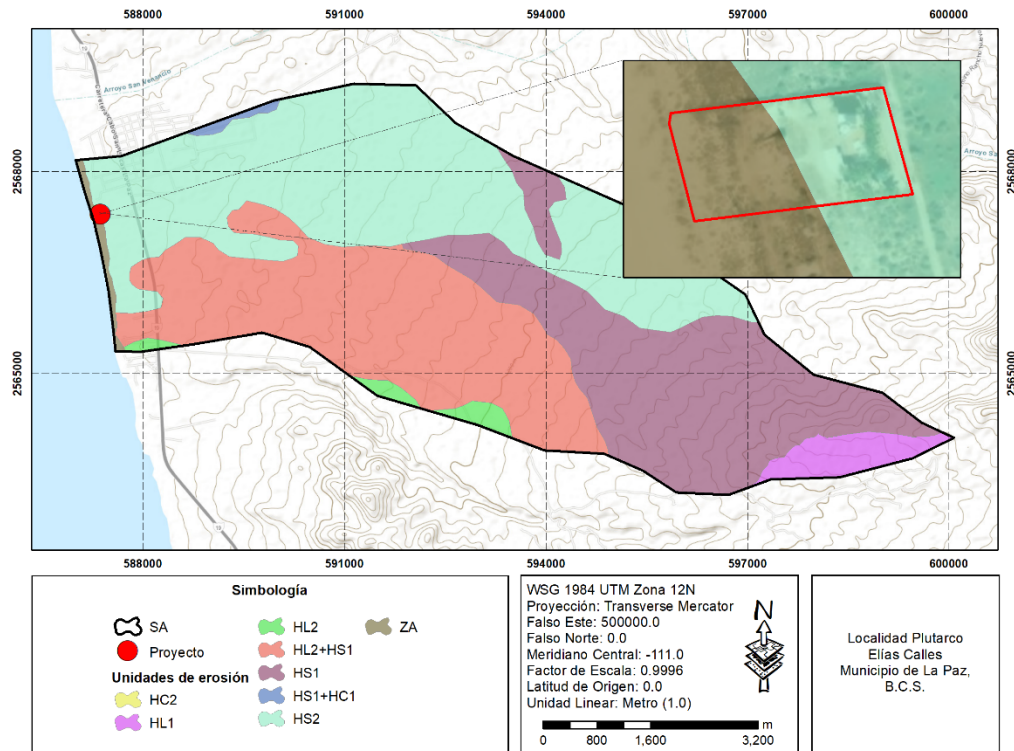


Figura 31. Unidades de erosión identificadas dentro del SA.

Referente al tipo de erosión que se observa dentro del SA, ésta corresponde únicamente al tipo de erosión hídrica, la cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego.

Con respecto a las formas de erosión, dentro del SA es posible identificar 3 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos, láminas (Figura 33). Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho (INEGI, 2014). La erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie (INEGI, 2014). Mientras que la erosión de tipo cárcavas muestra estructuras en forma de zanjas con paredes escarpadas de 50 cm o más profundidad como de ancho (INEGI, 2014).

En relación a los grados de erosión, dentro del SA se presenta una erosión únicamente de grado Leve hasta Moderado (Figura 33). En la erosión **Laminar Grado Leve (HL1)**, la pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de

compactación (INEGI, 2014). La erosión **Laminar Grado Moderado (HL2)**, la pérdida parcial del suelo muestra alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo. La erosión de **Surcos Grado Leve (HS1)**, la profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m (INEGI, 2014). Los **Surcos Grado Moderado (HS2)** se presentan cuando el promedio de la profundidad y ancho de los surcos es entre 15 y 30 cm. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, eventualmente confluyen en la parte más baja. La distribución aproximada en el área entre un surco y otro es de 30 - 50 m (INEGI, 2014). La erosión **Cárcavas Grado Leve (HC1)**, se presentan cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 50 y 100 cm. La separación entre una cárcava y otra es aproximadamente de 50 m o más por lo que se aprecian sólo de manera aislada (INEGI, 2014). La erosión **Cárcavas Grado Moderado (HC2)**, se presenta cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 100 y 200 cm. Pueden presentarse estructuras en forma de pedestales con una separación aproximada entre una cárcava y otra de 30 a 50 m (INEGI, 2014).

Mientras que el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de La Paz (2012), identifica el sitio en que se ubica el SA como una zona con una Erosión Hídrica Actual muy baja (Figura 34).

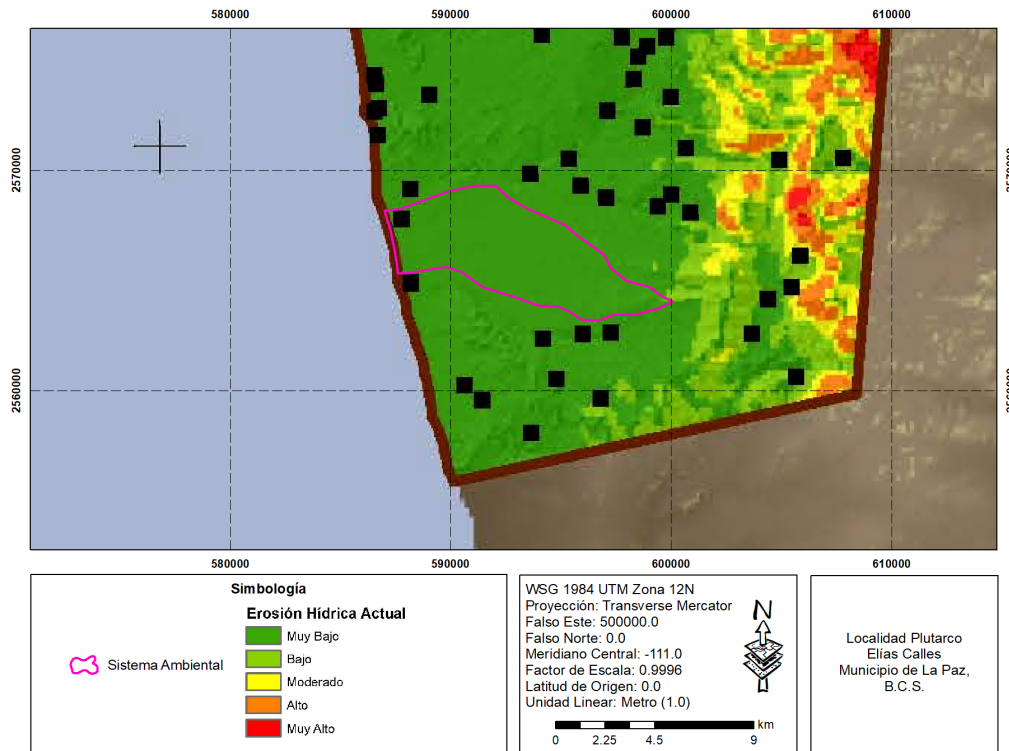


Figura 32. Erosión Hídrica Actual en la zona en que se ubica la poligonal del proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

IV.2.1.4 Agua

• HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El presente SA se ubica dentro de la Región Hidrológica 03 Baja California Suroeste (Magdalena), la cual es la más extensa en la entidad; está conformada por los escurrimientos de las cuencas A. Caracol-A. Candelaria, A. Venancio-A. Salado y A. Mezquital-A. Comondú. En las tres cuencas el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5 % para las partes bajas y de 5 a 10 % para las zonas altas. La precipitación es de tipo ciclónico-torrencial, errático y efímero, que origina corrientes intermitentes que drenan hacia el Océano Pacífico (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH03Aa – Arroyo Candelaria y subcuenca RH03Ab – Arroyo San Jacinto (Figura 35).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR CASA MERCURI

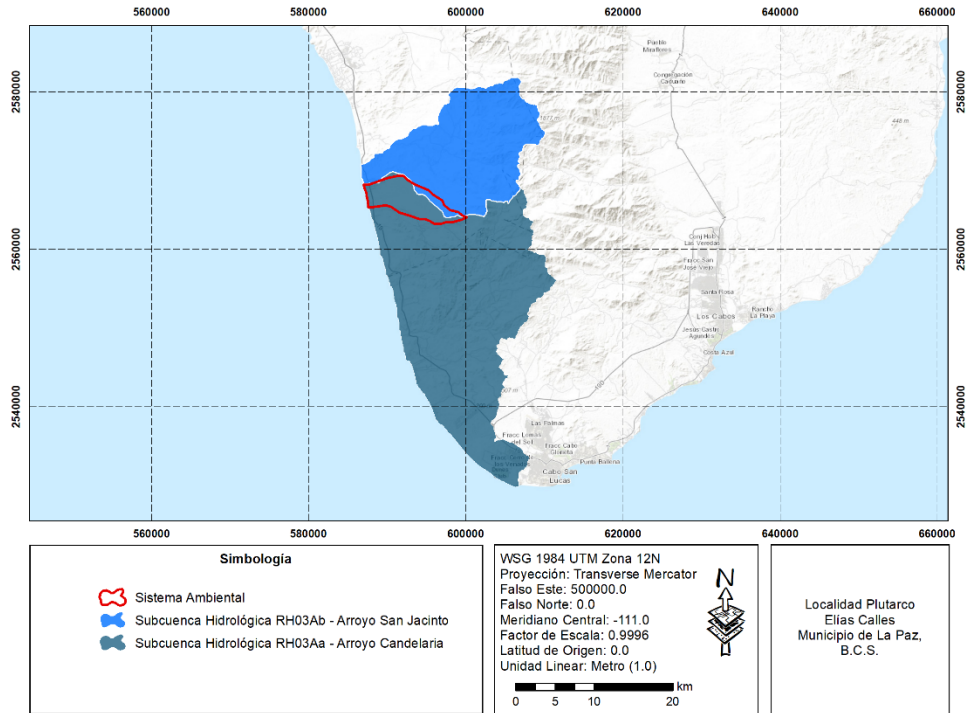


Figura 33. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas

Respecto a la ubicación del SA con las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), se observa en la Figura 36 que el SA se encuentra ubicado dentro de la cuenca Boca de las Manzanillas, la cual es de tipo exorreica y con un drenaje tipo desordenado.

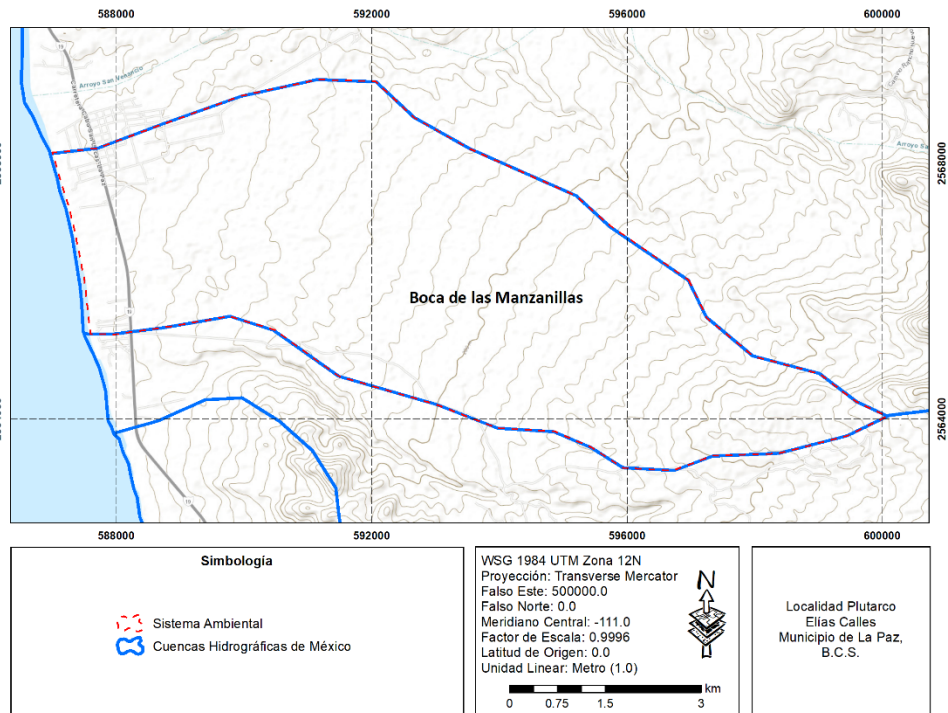


Figura 34. Ubicación del SA respecto a las Cuencas Hidrográficas de México.

Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica La Candelaria F12B43, escala 1:50,000 del INEGI (Figura 37), identifica la presencia de algunas corrientes superficiales de agua en el área en que corren a lo largo del SA. No obstante, es importante recordar que, en Baja California Sur, los escurrimientos suelen ser de tipo efímero, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de septiembre. Así mismo, podemos señalar que ninguna de las corrientes que atraviesan el SA, representan un riesgo para el proyecto, ya que ninguna de éstas se ubica donde la poligonal del proyecto.

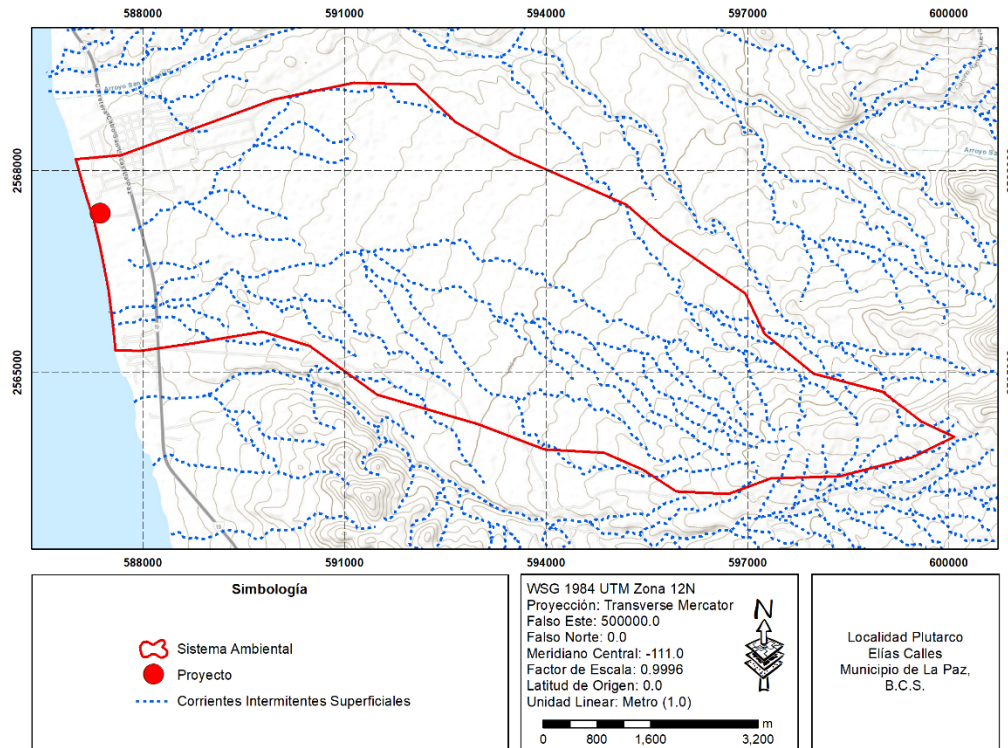


Figura 35. Esgurrimientos superficiales identificados dentro del SA.

• HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En la SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Plutarco Elías Calles (Figura 38), definido con la clave 0315 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga del acuífero, siendo evidente el mucho caso la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea (CONAGUA, 2009).

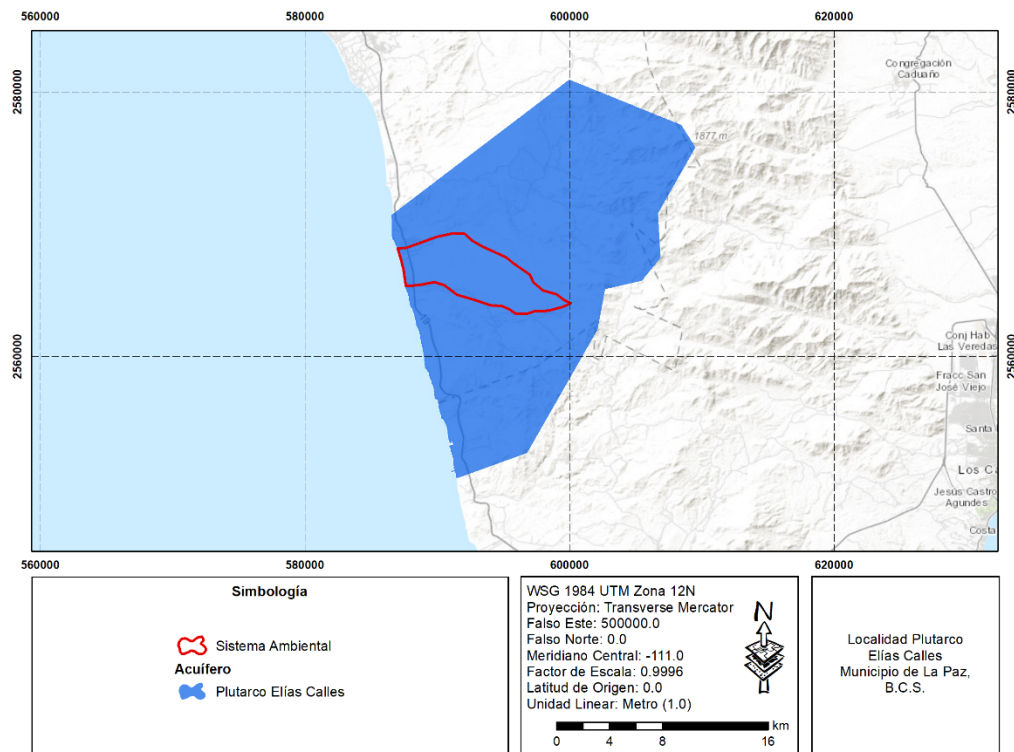


Figura 36. Ubicación del SA respecto al acuífero Plutarco Elías Calles.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero Plutarco Elías Calles es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas y su espesor promedio fluctúa entre 10 y 60 m, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La permeabilidad del acuífero es media a baja, dependiendo del contenido de sedimentos arcillosos (CONAGUA, 2009).

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones (CONAGUA, 2009).

En la Tabla 10 se muestran los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 correspondiente al acuífero Plutarco Elías Calles. Se observa que este se encuentra en estado de disponibilidad.

Tabla 10. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Plutarco Elías Calles. Cifras en millones de metros cúbicos anuales. R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
0315	Plutarco Elías Calles	2.8	1.8	0.977040	1.0	0.022960	0

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Flora

La región desértica de nuestro Estado corresponde a la zona más austral del denominado Desierto Sonorense, que contribuye con 3 subfloras: la denominada Costa Central del Golfo, que es una estrecha franja costera sobre casi toda la península en la vertiente del Golfo de California; el Desierto de Vizcaíno que ocupa la porción central de la península; y la última es la denominada Planicies o llanos de Bahía Magdalena que corresponde al sector ubicado en la vertiente del Pacífico (León-de la Luz et al., 2014). Específicamente el SA del presente proyecto se ubica dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales (Figura 39) de la regionalización propuesta por de González-Abraham et al. (2010).

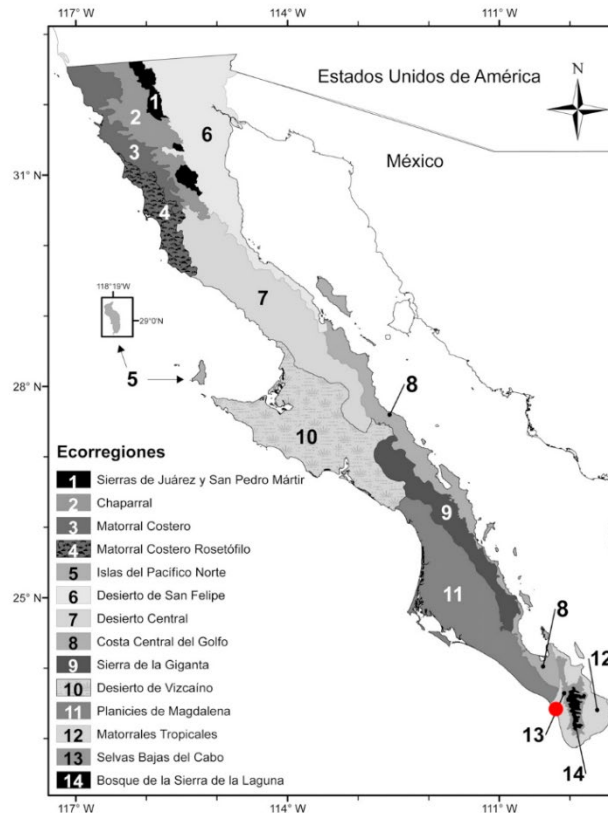


Figura 37. Ubicación del SA respecto a las ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010).

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

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2022), dentro del SA se identifican 2 tipos de vegetación (Figura 40): Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaulé; así como 2 usos de suelo: Agricultura de Riego Anual y Agricultura de Riego Anual Semipermanente, siendo este último uso de suelo dentro del cual se ubica la poligonal del proyecto (Figura 41).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA MERCURI

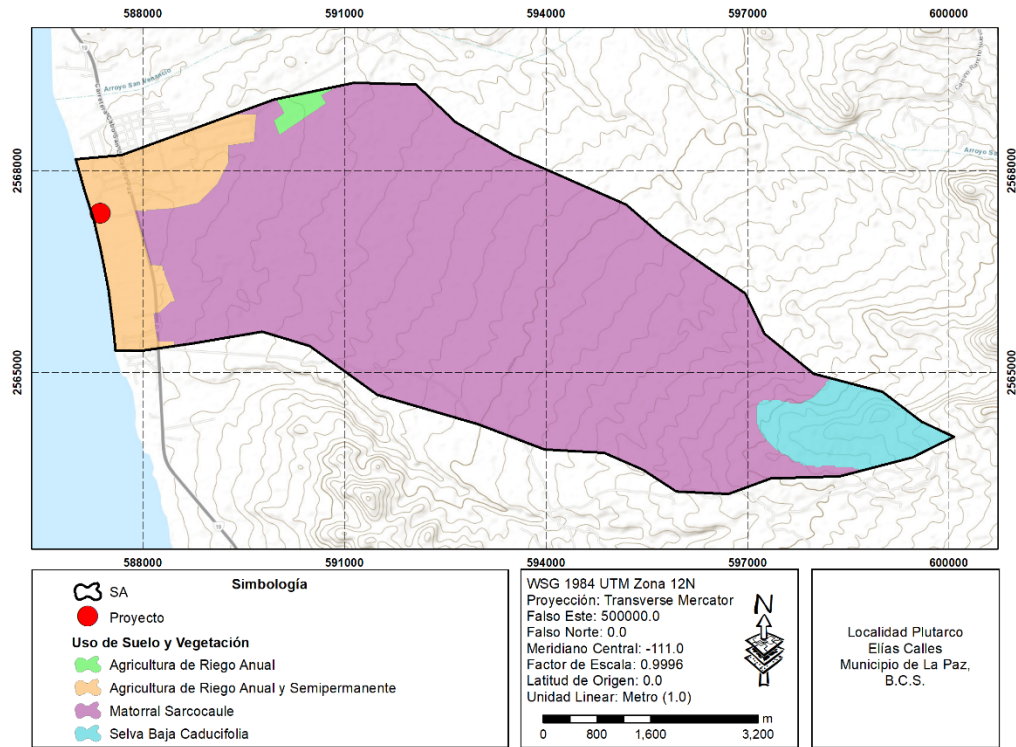


Figura 38. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del SA.

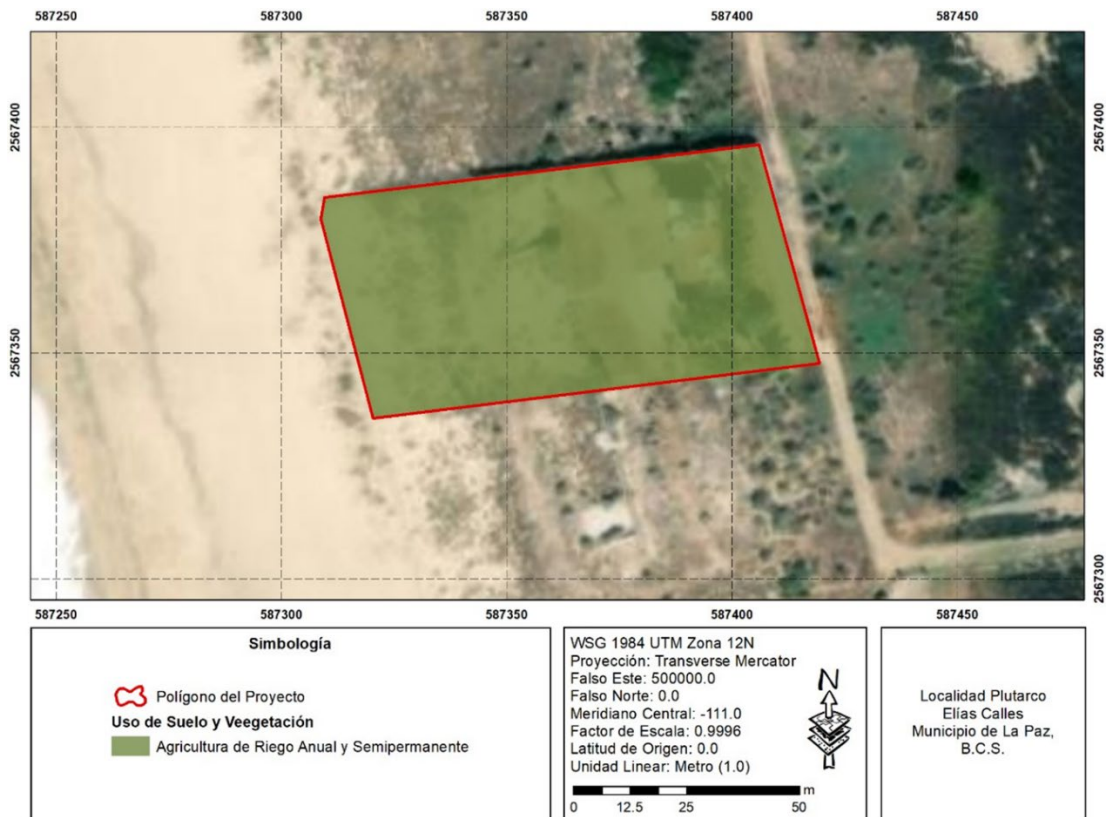


Figura 39. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del polígono del proyecto.

• **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Con el objetivo de conocer de primera mano la composición florística presente dentro del SA delimitado para el presente proyecto, se llevó a cabo un muestreo dentro del mismo. Se realizaron 5 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la Tabla 11 y su ubicación geográfica dentro del SA se muestra en la Figura 42. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m² en cada de los transectos y una superficie total de 360 m².

Tabla 11. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Punto	X	Y
C1	593120.49	2564265.32
	593089.91	2564262.59
C2	591968.20	2565026.31
	591940.36	2565025.36
C3	588104.08	2565486.10
	588090.31	2565513.04
C4	589777.31	2568877.25
	589804.58	2568885.83
C5	589261.85	2568325.88
	589289.20	2568321.17

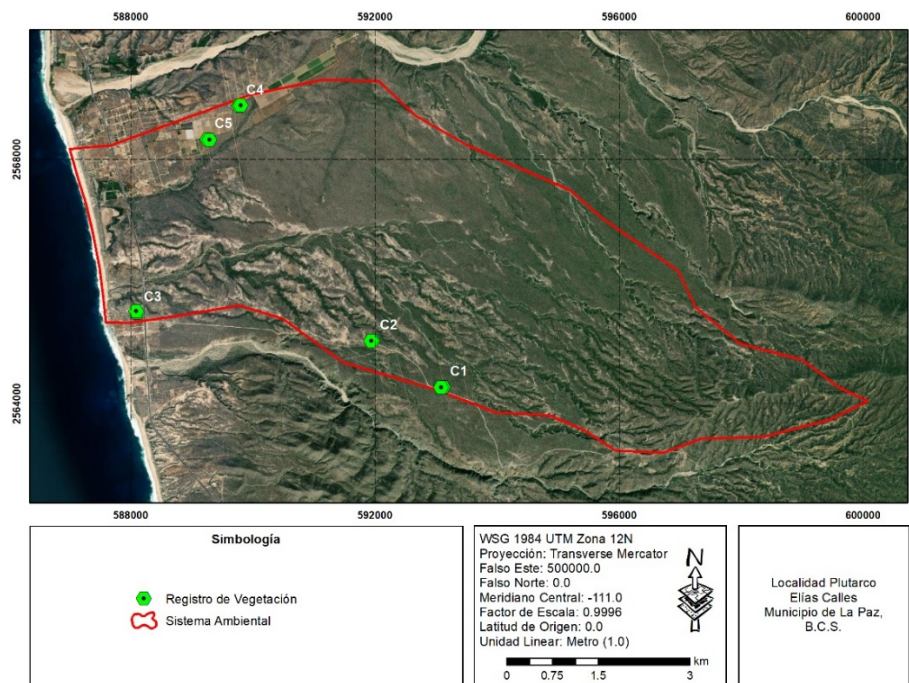


Figura 40. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 416 ejemplares y se identificaron 28 especies de flora distintas (Tabla 12). Se observa que la especie Lomboy fue la especie más abundante con 129 ejemplares contabilizados, una cifra muy por encima del resto de las registradas durante el levantamiento de vegetación. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del Sistema Ambiental son: Lengua de Gato, Candelilla y Biznaga.

Tabla 12. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.

Strato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL	NOM-059- SEMARNAT-2010
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	129	-
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	6	-
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	7	-
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	4	-
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	24	-
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	10	-
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	4	-
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote Blanco	3	-
Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama prieta	11	-
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosa	11	-
Arbustivo	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	12	-
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.	Frutilla	4	-
Arbustivo	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	16	-
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	11	-
Arbustivo	Asteraceae	<i>Ambrosia camphorata</i>	Ambrosia	44	-
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	20	-
Arbustivo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva Rosa	19	-
Arbustivo	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama Parda	11	-
Arbustivo	Boraginaceae	<i>Bouyeria sonora</i>	Lengua de Gato	1	-
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i>	Candelilla	1	-
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	35	-
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	10	-
Suculento	Cactacea	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	4	-
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	10	-
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	2	-
Suculento	Cactacea	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	1	-
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria schumannii</i>	Viejito	3	-
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	3	-

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 13 que el estrado Arbustivo fue el de mayor diversidad de especies, aunque el estrato Arbóreo fue el que registró el mayor número de ejemplares, principalmente por el alto número de ejemplares de Lomboy que fueron registrados durante el levantamiento. Mientras que el estrato Suculento presentó el menor número de especies y ejemplares, el estrato Herbáceo fue el que menor riqueza presentó. El que sólo se haya registrado una especie de vegetal correspondiente al estrato herbáceo no es extrañar, dado que el presente levantamiento de campo se realizó en temporada de secas, por lo que las especies de plantas correspondientes al estrato herbáceo se encontraban poco representadas durante la temporada en que se llevó a cabo el registro de vegetación, aunado a que éstas son plantas perennes, con una alta dependencia hacia las lluvias de temporada para su reverdecimiento.

Tabla 13. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	8	187
Arbustivo	12	161
Herbáceo	1	35
Suculento	7	33

En la Tabla 14 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental. Se observa que dentro del sitio C2 se registraron el mayor número de ejemplares y la mayor riqueza junto con el sitio C4. Así mismo, podemos señalar que el sitio C1 fue el que menor abundancia y riqueza de especies registró.

Tabla 14. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental.

Nombre científico	Nombre común	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	37	28	14	26	24	129
<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	1	1	3	1	0	6
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	3	0	2	1	1	7
<i>Bursera epinnata</i>	Copal	0	2	1	1	0	4
<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	0	13	1	6	4	24
<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	2	6	0	1	1	10
<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	0	0	3	0	1	4
<i>Bursera fagaroides</i>	Torote Blanco	0	0	0	3	0	3

Nombre científico	Nombre común	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama prieta	9	0	0	0	2	11
<i>Mimosa sp.</i>	Mimosa	11	0	0	0	0	11
<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	5	2	0	5	0	12
<i>Lycium sp.</i>	Frutilla	1	1	2	0	0	4
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	0	12	0	3	1	16
<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	0	2	0	0	9	11
<i>Ambrosia camphorata</i>	Ambrosia	0	35	0	9	0	44
<i>Euphorbia californica</i>	Liga	0	9	0	5	6	20
<i>Melochia tomentosa</i>	Malva Rosa	0	0	3	6	10	19
<i>Ruellia californica</i>	Rama Parda	0	0	0	0	11	11
<i>Bourreria sonora</i>	Lengua de Gato	0	0	1	0	0	1
<i>Euphorbia lomelii</i>	Candelilla	0	0	0	0	1	1
<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	0	23	1	5	6	35
<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	1	2	2	3	2	10
<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	3	0	1	0	0	4
<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	1	4	1	4	0	10
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	2	0	0	0	0	2
<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	1	0	0	0	0	1
<i>Mammillaria schumannii</i>	Viejito de Schumann	0	2	0	0	1	3
<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	0	1	1	1	0	3
ABUNDANCIA		77	143	36	80	80	416
RIQUEZA		13	16	14	16	15	28

- **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL POLÍGONO DEL PROYECTO**

Para tener una idea del tipo de vegetación que se podría encontrar en el polígono del proyecto (ya que el sitio se encuentra impactado), se llevó a cabo un muestreo en una zona aledaña. Se realizaron 2 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la Tabla 15 y su ubicación geográfica dentro del predio (Figura 43). La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m² en cada de los transectos y una superficie total de 240 m².

Tabla 15. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Punto	X	Y
P1	587392.814	2567432.82
	587364.746	2567420.47
P2	587386.306	2567443.3
	587357.83	2567430.51

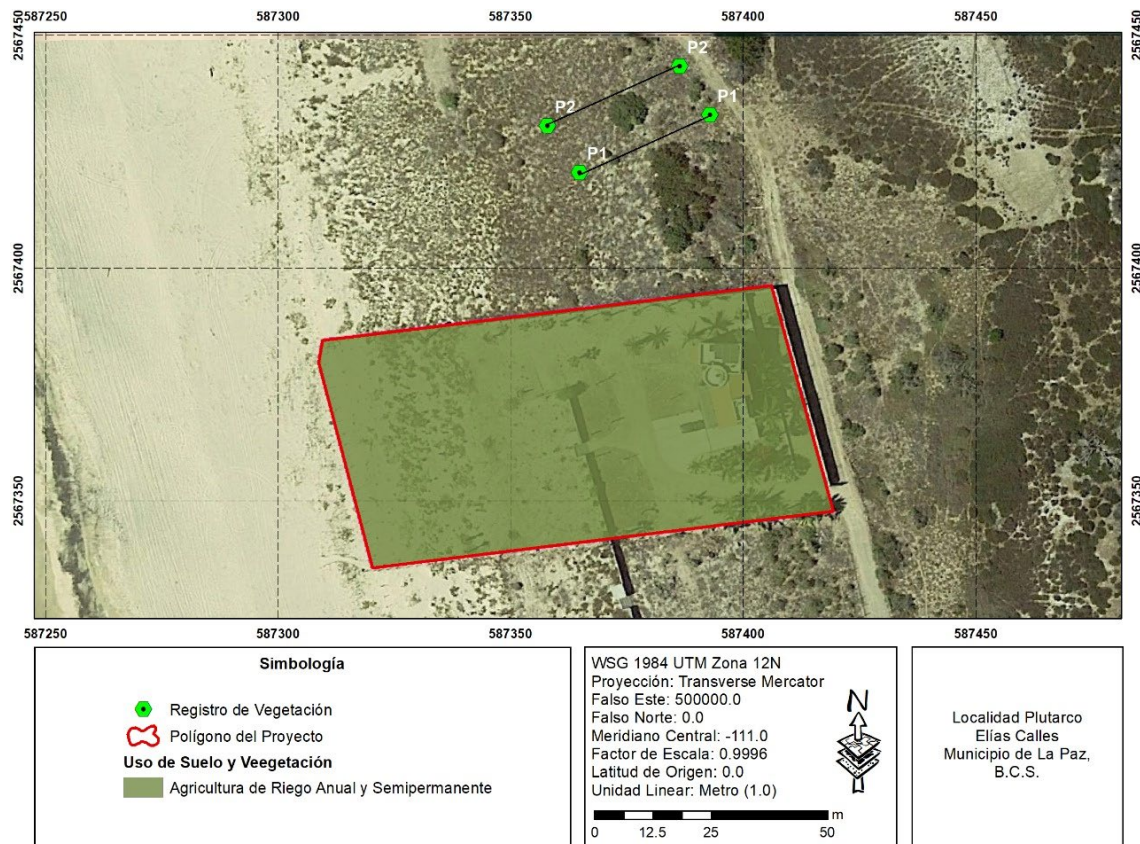


Figura 41. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Derivado del levantamiento en el predio aledaño se contabilizaron un total de 30 ejemplares y se identificaron 7 especies de flora distintas (Tabla 16). Se observa que la especie Lomboy fue la especie más abundante con 12 ejemplares contabilizados. Las especies menos abundante fue Candelilla y chamizo.

Tabla 16. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado en el predio aledaño.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	12	-
Arbustivo	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>	Candelilla bronca	1	-
Arbustivo	Asteraceae	<i>Bebbia atriplicifolia</i>	Bebbia	7	-
Herbáceo	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Saladilla	2	-
Herbáceo	Martyniaceae	<i>Proboscidea althaeifolia</i>	Espuela del Diablo	4	-
Herbáceo	Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo	1	-
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	3	-
Total				30	

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 17, que el estrato herbáceo fue el de mayor diversidad de especies, aunque el estrato Arbóreo fue el que registró el mayor número de ejemplares. Mientras que el estrato Suculento presentó el menor número de especies y ejemplares, el estrato Herbáceo fue el que menor riqueza presentó. El que sólo se haya registrado una especie de vegetal correspondiente al estrato arbóreo es un indicador de un ecosistema impactado por los asentamientos humanos aledaños.

Tabla 17. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del predio

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	1	12
Arbustivo	2	8
Herbáceo	3	7
Suculento	1	3

En la Tabla 18, se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del predio. Se observa que dentro del sitio P1 se registraron la mayor riqueza.

Tabla 18. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del predio.

Nombre científico	Nombre común	P1	P2	TOTAL
<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	6	6	12
<i>Asclepias subulata</i>	Candelilla bronca	1	0	1
<i>Bebbia atriplicifolia</i>	Bebbia	1	6	7
<i>Batis maritima</i>	Saladilla	2	0	2
<i>Proboscidea althaeifolia</i>	Espuela del Diablo	2	2	4
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo	0	1	1
<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	3	0	3
ABUNDANCIA		15	15	30
RIQUEZA		6	4	7

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

Si bien no se identificaron especies que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, si se registró las especies de suculenta *Mammillaria schumannii* (Viejito de Schumann) y *Ferocactus peninsulæ* (Biznaga) las cuales por su bajo porte y lento crecimiento podrían ser consideradas como especies ecológicamente hablando. Así mismo, podemos señalar que el Viejito de Schumann se encuentra catalogado “En Peligro” Globalmente dentro de la Lista Roja de la IUCN.

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

No se encontraron especies que se enlistan dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Memoria Técnica Forestal adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental.

Índice	Valor
Riqueza específica	28
Margalef	4.47
Menhinick	1.37
Simpson	0.13
Berger-Parker	0.31
Shannon-Wiener	2.62

Se observa en la Tabla 19, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental fue de 28, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaulé ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos

mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro de la microcuenca se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 4.47, Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del Sistema Ambiental con una biodiversidad media-alta.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 19 que para los datos registrados dentro del Sistema Ambiental se obtuvo un valor de 0.13, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.31 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.62 para la comunidad vegetal estudiada dentro del Sistema Ambiental. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del Sistema Ambiental con una biodiversidad media.

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

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del predio se calcularon los distintos índices de biodiversidad (Tabla 20).

Tabla 20. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del predio

Índice	Valor
Riqueza específica	7
Margalef	1.76
Menhinick	1.27
Simpson	0.24
Berger-Parker	0.4
Shannon-Wiener	1.61

Se observa en la Tabla 20, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento fue de 7, el cual es muy similar en comparación con 30 ejemplares registradas. Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 1.76, de acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del predio la diversidad es baja.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 20, que para los datos registrados dentro del predio obtuvo un valor de 0.1 indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.4 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 0.24, por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del predio una diversidad baja.

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

El IVI fue creado por Curtis y McIntosh (1951), bajo la premisa de que “la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación”. De tal forma, que el IVI define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo y Duval, 2014), o como lo define Lozada (2010),

es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. El IVI se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa, cuyas formulas se muestran a continuación y la aplicación directa a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria Técnica Forestal anexa al presente documento.

En la Tabla 21 se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental. Dentro de dicha tabla, podemos observar que el Lomboy (*Jatropha cinerea*) presentó el mayor IVI% con un valor de 13.26. Otras especies que también presentaron un alto IVI% fue el Torote Blanco y el Cardón. La especie con el menor IVI% fue la Candelilla (*Euphorbia lomelii*) con un valor de 0.54.

Tabla 21. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sitios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI (%) Estrato
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	129	5	31.01	6.76	2.01	39.77	13.26	42.16
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	6	4	1.44	5.41	0.70	7.54	2.51	
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	7	4	1.68	5.41	6.75	13.83	4.61	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	4	3	0.96	4.05	0.81	5.82	1.94	
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	24	4	5.77	5.41	4.13	15.30	5.10	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	10	4	2.40	5.41	7.75	15.56	5.19	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	4	2	0.96	2.70	0.44	4.11	1.37	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote Blanco	3	1	0.72	1.35	22.47	24.54	8.18	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama prieta	11	2	2.64	2.70	0.17	5.52	1.84	25.41
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosa	11	1	2.64	1.35	0.43	4.43	1.48	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	12	3	2.88	4.05	0.08	7.02	2.34	
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.	Frutilla	4	3	0.96	4.05	0.24	5.26	1.75	
Arbustivo	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	16	3	3.85	4.05	0.38	8.28	2.76	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA MERCURI

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sitios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI (%) Estrato
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	11	2	2.64	2.70	0.29	5.64	1.88	
Arbustivo	Asteraceae	<i>Ambrosia camphorata</i>	Ambrosia	44	2	10.58	2.70	0.00	13.28	4.43	
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	20	3	4.81	4.05	0.55	9.41	3.14	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva Rosa	19	3	4.57	4.05	0.18	8.80	2.93	
Arbustivo	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama Parda	11	1	2.64	1.35	0.03	4.02	1.34	
Arbustivo	Boraginaceae	<i>Bouyeria sonora</i>	Lengua de Gato	1	1	0.24	1.35	1.36	2.95	0.98	
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i>	Candelilla	1	1	0.24	1.35	0.02	1.61	0.54	
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	35	4	8.41	5.41	0.02	13.84	4.61	4.61
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	10	5	2.40	6.76	6.77	15.93	5.31	27.82
Suculento	Cactacea	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	4	2	0.96	2.70	22.93	26.59	8.86	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	10	4	2.40	5.41	2.44	10.25	3.42	
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	2	1	0.48	1.35	8.65	10.48	3.49	
Suculento	Cactacea	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	1	1	0.24	1.35	6.88	8.47	2.82	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria schumannii</i>	Viejito	3	2	0.72	2.70	2.40	5.82	1.94	
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	3	3	0.72	4.05	1.13	5.90	1.97	

Cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información. Tal es el caso del valor de IVI% que presentó el Lomboy, el cual a pesar de haber presentado un valor bajo de Dominancia relativa, presentó el valor más alto de Densidad Relativa (Tabla 21). De manera similar, especies como el Torote Blanco y el Cardón, que también registraron valores altos de IVI %, si bien presentaron valores bajos de Densidad y Frecuencia relativa, registraron valores muy altos de Dominancia Relativa (Tabla 21). Dado que la dominancia relativa se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas (Alvis-Gordo, 2009), el alto valor de dominancia del Torote Blanco y el Cardón se debe al grosor del tronco en dichas especies.

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

En la Tabla 22, Tabla 21 se muestran los valores del IVI obtenidos dentro del predio. Dentro de dicha tabla, podemos observar que el Lomboy (*Jatropha cinerea*) presentó el mayor IVI% con un valor de 39.77.

Cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información. Tal es el caso del valor de IVI% que presentó el Lomboy, el cual a pesar de haber presentado un valor bajo de Dominancia relativa, presentó el valor más alto de Densidad Relativa (Tabla 21). Dado que la dominancia relativa se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas (Alvis-Gordo, 2009).

Tabla 22. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del predio establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.

<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Individuos</i>	<i>Sitios frecuencia</i>	<i>Abundancia relativa</i>	<i>Frecuencia relativa</i>	<i>Dominancia relativa</i>	<i>IVI Especie</i>	<i>IVI Especie (%)</i>
Jatropha cinerea	Lomboy	12	2	40.00	20.00	51.07	111.07	37.02
Asclepias subulata	Candelilla bronca	1	1	3.33	10.00	7.31	20.64	6.88
Bebbia atriplicifolia	Bebbia	7	2	23.33	20.00	7.87	51.21	17.07
Batis maritima	Saladilla	2	1	6.67	10.00	7.87	24.54	8.18
Proboscidea althaeifolia	Espuela del Diablo	4	2	13.33	20.00	6.19	39.52	13.17
Atriplex barclayana	Chamizo	1	1	3.33	10.00	6.19	19.52	6.51
Cylindropuntia cholla	Choya pelona	3	1	10.00	10.00	13.50	33.50	11.17
<i>Total</i>		30	10	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00

IV.2.2.2 Fauna

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Todos Santos y zonas aledañas se encuentra dentro de la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árida Tropical. Esta es una región amplia, que se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta el extremo sur de la península. La fauna del Distrito del Cabo tiene afinidad biogeográfica con aquella del Desierto de Sonora (Ecozona Neártica), aunque presenta un número importante de especies de la Ecozona Neotropical. No existe una lista detalla de las especies de fauna presente en Todos Santos, El Pescadero y lugares aledaños, sin embargo, existen listados extensivos asociados a información referente al Área Natural Protegida Sierra de La laguna (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene y destacan; víbora de cascabel, iguana del desierto, lagartija o cachora, culebras, camaleón víbora chirrionera, entre muchas más especies (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces, destacan las especies de zopilote, quelele, halcón peregrino, codorniz, aguililla pinta, palomas huilota, pitayera y de alas blancas, tecolote, pájaro carpintero, cardenal, entre otras (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

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

Relacionado a las playas de Todos Santos, sus playas son utilizadas por las tortugas marinas como sitios de anidación, particularmente por la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), Laúd (*Dermochelys coriacea*), Prieta (*Chelonia mydas*), Caguama (*Caretta caretta*).

La temporada de anidación es de Julio a noviembre. Existe un grupo local llamado Grupo Tortugero de Todos Santos A.C., quien promueve la conservación de las tortugas marinas en la zona.

Cabe mencionar que la presencia de fauna silvestre en el área en que se ubica el proyecto es escasa. Lo anterior se puede explicar fácilmente al observar el grado de urbanización que existe en los alrededores de la localidad de El Pescadero, lo que provoca el desplazamiento de la fauna silvestre hacia otras zonas con menor presencia antropogénica.

IV.2.3 Medio socioeconómico

Dada la dificultad para obtener datos concretos y actualizados de la localidad de Plutarco Elías Calles (dado lo pequeño de la localidad), se hará referencia en primera instancia a datos de las localidades de Todos Santos y El Pescadero, por su cercanía a la localidad de Plutarco Elías Calles y debido a que son una de las localidades más relevantes en el municipio de La Paz, se pueden obtener datos de las mismas. En los casos en que no se encontraron datos puntuales de dichas localidades, se describen los aspectos socioeconómicos a nivel de Municipio de La Paz, ya que se trata de la población receptora de las modificaciones ambientales que puedan producirse a partir de la implementación del proyecto, así como de los beneficios de las actividades derivadas del mismo.

- **Demografía y estructura poblacional**

De acuerdo con el PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012), la localidad de El Pescadero se encuentra ubicado dentro de la Microregión Pacífico Sur, la cual concentra el 4.1% de la población total del Municipio de La Paz, y está integrada por 110 poblaciones, siendo las más importantes Todos Santos, El Pescadero y Melitón Albáñez Domínguez.

Las localidades de Todos Santos y Pescadero contaban con una población de 5,712 habitantes en el 2005, concentrando el 72% de la población total de la microrregión Pacífico Sur (Tabla 23). El crecimiento del área de estudio muestra una tasa del orden de 1.2% entre el 2000 y 2005, ubicándose por debajo de la media estatal y municipal.

Tabla 23. Demografía de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012).

Nombre	Población			TCMA %	
	1990	2000	2005	1990-2000	2000-2005
Estado	317,764	424,041	512,170	2.9%	3.8%
La Paz	160,970	196,907	219,596	2.0%	2.2%
Todos Santos	3,384	3,940	4,078	1.5%	0.7%
El Pescadero	1,155	1,439	1,634	2.2%	2.6%

La estructura de la población por grandes grupos de edad muestra que en Todos Santos y El Pescadero predominan los habitantes que tienen de 15 a 59 años, seguido por el grupo de 0 a 14 años y finalmente los que tienen más de 60 años (Tabla 24).

Tabla 24. Demografía de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).

Localidad	Población				
	Total	0 a 14 años	15 a 59 años	60 y más	No especificado
Baja California Sur	512,170	14.0%	60.6%	6.1%	19.3%
La Paz (Mpio)	219,596	25.9%	61.8%	7.1%	5.3%
Todos Santos	4,078	27.5%	59.0%	11.0%	2.5%
El Pescadero	1,634	29.4%	59.8%	8.6%	2.1%

La estructura de la población por sexo, muestra que el número de hombres predomina, tanto en la localidad de Todos Santos como en la de El Pescadero, contrario a la predominancia femenina a nivel estatal y municipio de La Paz (Tabla 25).

Tabla 25. Estructura poblacional por sexo de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).

Nombre	Total	Población		Relación hombre/mujer	Relación mujer/hombre
		Hombres	Mujeres		
Baja California Sur	512,170	51.0%	49.0%	104.15	96.02
La Paz (Mpio)	219,596	50.0%	50.0%	100.05	99.95
Todos Santos	4,078	51.1%	48.9%	104.51	95.68
El Pescadero	1,634	51.7%	48.3%	107.10	93.37

○ Población Indígena

Baja California Sur es uno de los estados que tiene una población indígena poco significativa, alcanzando los 7,000 habitantes. El municipio de La Paz concentra el 30% de esta población (2,133 habitantes) y son más de 33 lenguas indígenas las que se hablan. En la microrregión Pacífico Sur, solo 339 habitantes (15.9%) habla alguna de estas lenguas.

○ Migración

La Paz es el tercer municipio receptor de migración en B.C.S., después de Los Cabos y Mulegé, el 29.1 % de su población es nacida en otra entidad o incluso país. Las entidades federativas de origen de migración son: Sinaloa (18.4 %), Baja California (13.5 %), D.F. (9.4 %), Veracruz (8.9 %) y Jalisco

(6.9 %), principalmente, y un 0.1 % proviene de otro país. Con respecto a los registros del 2000, el porcentaje de migración incremento en un 0.4 %, ya que en dicho año la población no nativa representaba el 28.7 % de la población total del municipio (Gobierno del Estado de B.C.S., 2013). Cabe señalar que en la microrregión de Todos Santos el 21% de la población nació en otra entidad.

○ **Población Económica Activa**

A diferencia de las delegaciones pertenecientes a la microrregión La Paz Conurbada, las delegaciones del Pacífico Sur tienen una estructura productiva básica que pertenece al sector primario, donde la población vive de los recursos naturales que existen en la zona, ya sea la pesca, la agricultura o la ganadería, excepto en Todos Santos. Como se observa en la Tabla 26 el sector primario concentra el 50.8% de la población que trabaja en estas actividades, seguidas por las del sector terciario con el 25.7%

Tabla 26. Estructura económica por sectores de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).

Entidad	Ocupada	Primario	Secundario	Terciario
Baja California Sur	138,565	11.9%	20.3%	64.8%
La Paz	56,051	2.2%	19.7%	74.9%
<i>Todos Santos</i>	1,376	22.2%	18.5%	55.7%
<i>El Pescadero</i>	533	50.8%	15.0%	25.7%

De acuerdo al último censo económico, en el Municipio de La Paz predominan tres actividades: el comercio al por menor, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos, y la construcción; concentrando el 48.5% de la población ocupada.

○ **Niveles de Ingreso**

En la microrregión Pacífico Sur el 50% de la población que trabaja percibe ingresos de 2 salarios mínimos mensuales; el 36% de 2 hasta 5 salarios; el 5.2% recibe de 5 a 10s salarios; y el 1.5 por ciento más de 10% (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Es importante mencionar que, en el municipio y estado, la población con ingresos menores a los dos salarios se ubica muy por debajo de la media de la microrregión, del orden de 35.8 y 35.4% respectivamente. En Todos Santos este promedio es del orden de 33.8%, ubicándose ligeramente debajo de la media estatal y municipal. Mientras que en El Pescadero representa el 52.9%.

Tabla 27. Niveles de ingresos de las localidades de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012)).

Entidad	Población Ocupada	Número de Ingresos recibidos mensualmente			
		Menos de 2	De 2 hasta 5	De 5 hasta 10	Más de 10
Baja California Sur	169,014	35.8%	42.8%	11.7%	4.2%
La Paz	66,451	35.4%	42.5%	12.2%	4.6%
Todos Santos	1,376	33.8%	46.9%	8.1%	2.3%
El Pescadero	533	52.9%	34.5%	3.0%	0.4%

- **Educación**

Para el año 2010, la población alfabetizada de 15 años y más para el municipio de La Paz fue de 179,273 habitantes, que representa el 97.3% de la población municipal de ese rango. Ello significa que el nivel de analfabetismo es de 2.3%, el menor a nivel estatal. El municipio tiene el mayor grado promedio de escolaridad con 10.2 años ubicándose por encima del promedio estatal (9.4 años). Este nivel de escolaridad es similar tanto en el sector masculino como femenino. Respecto a la infraestructura educativa, este municipio cuenta con instalaciones de todos los niveles educativos, principalmente en la ciudad capital (Gobierno del Estado de B.C.S., 2013).

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública en la Localidad de El Pescadero se cuenta con el equipamiento educativo que se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28. Equipamiento Educativo en la localidad de El Pescadero (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Nivel educativo	Servicio Educativo	Alumnos	Escuelas	Aulas	Personal Docente
Preescolar	General	91	2	4	3
	Conafe	-	-	-	-
Primaria	General	320	1	12	13
	Migrantes	-	-	-	-
	Conafe	-	-	-	-
Secundaria	General	-	-	-	-
	Técnica	-	-	-	-
	Telesecundaria	112	1	7	7
	Para trabajadores	-	-	-	-
TOTAL		523	4	23	23

- **Vivienda**

La localidad de El Pescadero cuenta con dos modalidades de vivienda: popular y precaria; la primera forma una zona homogénea predominante en la localidad, abarcando las colonias San Juan, Nuevo San Juan, El Pescadero y aproximadamente el 50% de la colonia El Rincón; la vivienda precaria se localiza al sureste de El Pescadero, dentro de la colonia El Rincón.

Dentro de la microrregión Pacífico Sur, el problema de la vivienda nueva reside en la parte financiera (falta de créditos para la construcción de viviendas por parte del gobierno), sin embargo, se ha logrado cubrir parte de la demanda, reflejándose en el incremento de viviendas. La tasa de incremento de viviendas en El Pescadero se ubicó por arriba de la media municipal y ligeramente por debajo de la estatal para el periodo de 2000 a 2005 (Tabla 29).

Tabla 29. Tasa de crecimiento media anual en viviendas de Todos Santos y El Pescadero; datos correspondientes al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI (tomado y modificado del PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012).

Entidad	Total de viviendas particulares habitadas		
	2000	2005	TCMA %
Estado	104,341	135,912	5.4%
La Paz	48,039	58,613	4.1%
Todos Santos	951	1,000	1.0%
El Pescadero	315	406	5.2%

- **Factores Socioculturales**

En la actualidad, no existen grupos de indígenas autóctonos en el municipio y ciudad de La Paz, sin embargo, en el territorio sur de la península se establecieron 3 culturas prehispánicas: Cochimies, Guaycuras y Pericues. En el municipio de La Paz existieron parte de los grupos étnicos Guaycuras y Pericues.

En la localidad de El Pescadero, los inmuebles relevantes, aunque no se encuentran catalogados bajo algún tipo de arquitectura relevante, son vestigios de la arquitectura vernácula dispersa por la localidad. Este tipo de arquitectura hace referencia a edificaciones sencillas nativas del medio rural, conservas materiales y sistemas constructivos regionales (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

En cuanto al sitio del proyecto, este no obstruye ningún área dónde se lleven a cabo eventos comunitarios, se encuentren sitios históricos o monumentos arqueológicos. Así mismo, dada la ubicación del proyecto respecto a sitios de reunión y centros educativos, entre otros, no se prevé que su instalación obstaculice o modifique las actividades cotidianas de la comunidad.

En este sentido, si además de los factores expuestos, tomamos en cuenta que el proyecto se encuentra en una zona de unidades habitacionales, es posible estimar que el nivel aceptación de la comunidad sea alto, puesto que no implica cambios sustanciales en las dinámicas sociales que se desarrollan en la localidad.

IV.2.4 Paisaje

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

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerado como un recurso básico, siendo incluido en los estudios de planificación física y ordenación territorial (Bosque et al., 1997). Por lo que a continuación se realiza una valoración del paisaje dentro del SA establecido para el presente proyecto.

El primer paso para realizar el proceso de evaluación del paisaje, consiste en definir la unidad de paisaje, ya que esta constituye nuestra unidad de trabajo. Las unidades de paisaje son sectores básicos del territorio que presentan una cierta homogeneidad en su composición y percepción, y sobre las que se realiza el proceso de evaluación (Alberruche-del Campo et al., 2015). Por lo tanto, para la presente evaluación, se utilizará como unidad paisajística el SA previamente establecido.

- **CALIDAD PAISAJÍSTICA**

La calidad visual de un paisaje es “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve”.

El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y

del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Solari y Cazorla, 2009).

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

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

○ **Calidad visual intrínseca del relieve (Cvi_R)**

La Cvi_R estará en función de la presencia de singularidades geomorfológicas, el grado de desarrollo vertical de éste y su complejidad topográfica, fundamentalmente (Alberruche-del Campo et al., 2015). Para la evaluación de esta característica, se tomó como criterio el desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad, a mayor desnivel corresponde mayor calidad. En la Tabla 30 se muestran los criterios de valoración utilizados.

Tabla 30. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve

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

Como se observa en la Figura 44, la cual muestra las curvas de nivel identificadas dentro del SA, la diferencia entre la elevación máxima y mínima es mayor a 20 m, por lo tanto, la **Cvi_R es igual a 4.**

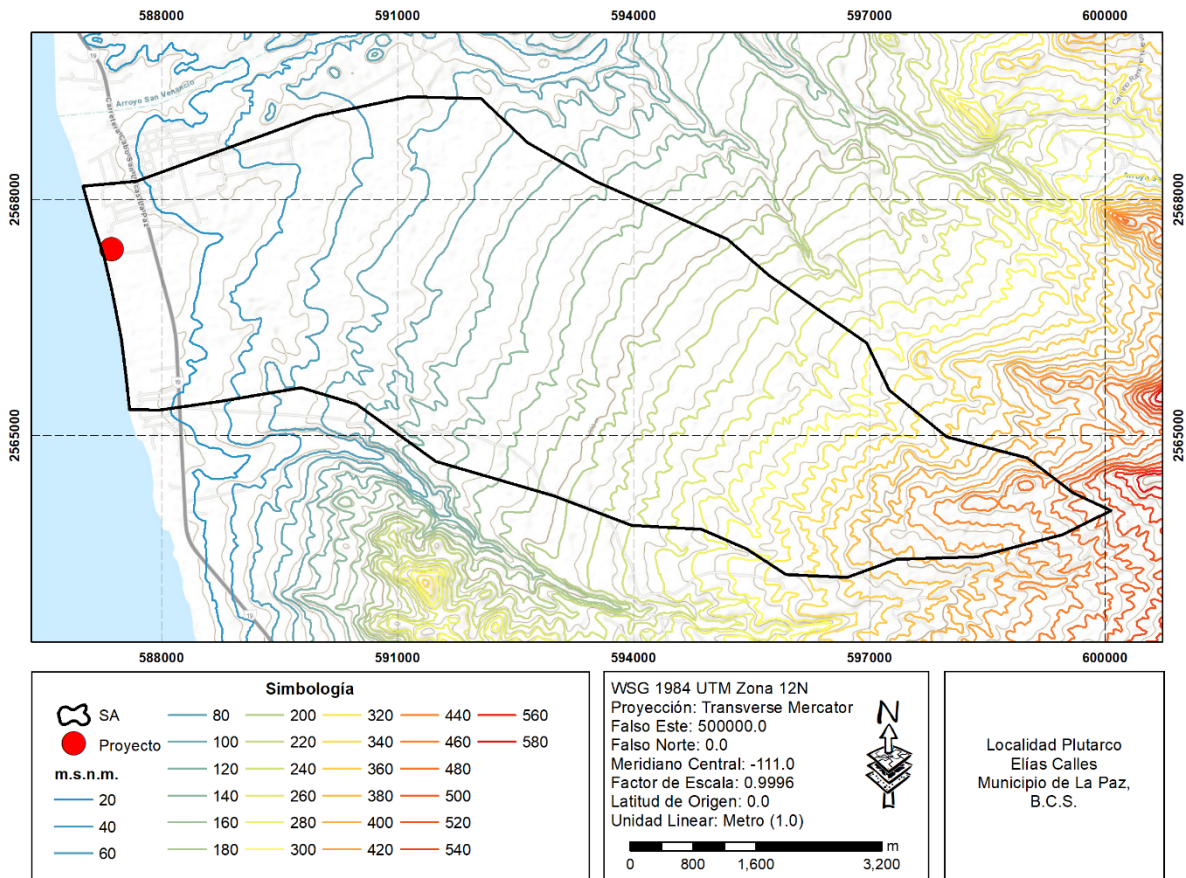


Figura 42. Curvas de nivel identificadas dentro del SA.

○ **Calidad visual intrínseca del Uso de Suelo y Vegetación (C_{viv})**

El componente del paisaje relacionado con la cubierta vegetal y los usos del suelo se evaluó a partir del Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII de INEGI (2018) aplicando un Índice de calidad visual (I_{cv}). Este índice se obtuvo para cada tipo de vegetación u ocupación del suelo presente dentro del SA, mediante el promedio de los siguientes factores (Alberruche-del Campo et al., 2015):

- *Fisonomía (f)* o características visuales de las formas externas de la vegetación dominante. En este sentido, el porte y la frondosidad son algunas de las características visuales más sobresalientes. Esta es la razón por la que se asignan los valores más altos de este factor a las formaciones arbóreas y frondosas, y los valores más bajos a las herbáceas.
- *Estructura vertical (ev)* o diversidad de estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). A mayor variedad de estratos, mayor calidad visual. Según este criterio, de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, son los bosques de frondosas los que muestran una estructura vertical más compleja y diversa.

- *Contraste cromático (c)* o diversidad cromática entre los componentes que integran la propia formación vegetal, y entre ésta y el suelo. A mayor contraste y diversidad cromática mayor es la calidad visual.
- Y *cambio estacional (ce)*, asignándose el máximo valor a las formaciones con variaciones cromáticas significativas en dos o más estaciones del año.

La Tabla 31 muestran los resultados de la evaluación de los factores que integran el índice de calidad visual de las distintas tipologías de vegetación y usos del suelo, de acuerdo con los criterios descritos anteriormente, y el correspondiente valor I_{cv} obtenido.

Tabla 31. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (I_{cv}) presentes dentro del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	Fisonomía	Estructura vertical	Contraste cromático	Cambio estacional	I_{cv}
Agricultura de riego anual	1	1	1	1	1
Agricultura de riego anual y semipermanente	1	1	1	1	1
Matorral sarcocaulé	2.5	2.5	2.5	2	2.3
Selva Baja Caducifolia	3	3	3	3.5	3.1

Para asignar el valor de la C_{vi} se realizó un promedio de los I_{cv} obtenidos en la tabla anterior. Por lo tanto, al **C_{vi} se le asignó un valor de 2.1.**

○ **Calidad visual intrínseca del Agua (C_{viA})**

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

Los criterios de valoración para este factor se presentan en la Tabla 32.

Tabla 32. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua

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

Si bien es cierto que dentro del SA establecido para el presente proyecto no existe la presencia de algún cuerpo permanente de agua, el margen suroeste del SA colinda con las aguas del Océano Pacífico, convirtiéndose en un elemento dominante del paisaje en la zona costera. Por lo tanto, **el Cvi_A se le asignó un valor de 4.**

○ **Calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA})**

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

En la Tabla 33 se muestran los criterios de valoración aplicados para este factor.

Tabla 33. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA}).

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

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII de INEGI (2018), en Figura 40 se observa que dentro del SA establecido para el presente proyecto sólo se identifican dos unidades que pueden ser clasificadas como elementos artificiales, la cual corresponde a Agricultura de Riego Anual, y Agricultura de Riego Anual y Semipermanente. En la Tabla 34 se muestra la superficie que abarcan estas unidades, la cual representa una superficie del 9.94% de la superficie total del SA, por lo tanto, con base a los criterios de valoración presentados en la Tabla 33, **al Cvi_{EA} se le asignó un valor de 3.**

Tabla 34. Superficie de cada una de las unidades de Uso de Suelo y Vegetación identificadas dentro del SA.

Unidad	Área (m ²)
Agricultura de riego anual	269,831.22
Agricultura de riego anual y semipermanente	3,755,877.53
Superficie total del SA	40,462,921.42

○ **Calidad visual global**

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

$$Cv = 0.2 \text{ Cvi}_R + 0.4 \text{ Cvi}_V + 0.1 \text{ Cvi}_A + 0.3 \text{ Cvi}_{EA}$$

Donde,

Cv = Calidad visual del paisaje.

Cvi_R = Calidad visual intrínseca del relieve.

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

Cvi_A = Calidad visual intrínseca del agua.

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

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Cv = (0.2 * 4) + (0.4 * 2.1) + (0.1 * 4) + (0.3 * 3)$$

$$Cv = 0.8 + 0.84 + 0.4 + 0.9$$

$$\mathbf{Cv = 2.94}$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de valoración visual establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 35), se puede concluir que, **la calidad visual de SA es Alta.**

Tabla 35. Escala cuantitativa de valoración visual global

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

● **FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA**

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

Estos factores son principalmente la cubierta vegetal dependiente de la densidad, contraste y diversidad cromática, altura y complejidad de la formación vegetal y cambios estacionales que afectan al camuflaje o el efecto pantalla de algunas formaciones y usos del suelo; la localización fisiográfica de la actividad a desarrollar tras el CUSTF respecto a los observadores potenciales; las características geomorfológicas y topográficas (pendiente del terreno); la orientación-iluminación del terreno afectado respecto al sol (umbrías o solanas); y la configuración de la cuenca visual, en este caso, de la cuenca hidrográfica.

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

En la Tabla 36 se muestran los criterios utilizados para la valoración de los componentes de la Fragilidad visual intrínseca del entorno (Fvi). Para evaluar la Fvi_v se realizó un promedio de los valores asignados de Fvi a cada uno de los Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del SA y que se enlistan en la Tabla 36. Con base a los criterios de valoración establecidos y las características del SA se asignaron los siguientes valores: $Fvi_v = 2.3$; $Fvi_{PF} = 1$; $Fvi_P = 2$; $Fvi_{FC} = 4$; $Fvi_O = 3$.

Tabla 36. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno.

Uso de Suelo y Vegetación	Fvi_v
Agricultura de riego anual	3
Agricultura de riego anual y semipermanente	3
Matorral sarcocaulé	2
Selva baja caducifolia	1.5
Posición relativa respecto al observador	Fvi_{PF}
Posición elevada	2
Al mismo nivel	1
Posición menor altura	4
Pendiente del terreno	Fvi_P
Terrenos muy escarpados (pendiente > 60%)	4
Pendientes fuertes (30% – 60%)	3
Pendientes moderadas (20% – 30%)	2

Uso de Suelo y Vegetación	FviV
Pendientes suaves (10% - 20%)	1.5
Terrenos llanos o pendientes muy suaves (< 10%)	1
Forma de la cuenca visual	Fvi _{FC}
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad baja (pocos huecos y sombras)	4
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad alta (muchos huecos y sombras)	3
Cuencas redondeadas y compacidad baja	2
Cuencas redondeadas y compacidad alta	1
Orientación/Iluminación	Fvi _O
Iluminación muy alta/Orientación S, SE y SW	4
Iluminación alta/Orientación W	3
Iluminación media/Orientación E	2
Iluminación baja/Orientación N, NE y NW	1

○ **Fragilidad visual global**

La fragilidad visual intrínseca global (Fvi) del SA se obtiene mediante la suma ponderada de los factores que la integran (Tabla 36) en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Fvi = 0.2 \text{ Fvi}_{PF} + 0.1 \text{ Fvi}_P + 0.2 \text{ Fvi}_{FC} + 0.4 \text{ Fvi}_V + 0.1 \text{ Fvi}_O$$

Donde,

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

Fvi_P = Fragilidad intrínseca de la pendiente del terreno.

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

Fvi_V = Fragilidad intrínseca del uso del suelo y vegetación

Fvi_O = Fragilidad intrínseca de la iluminación/orientación.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Fvi = (0.2 * 1) + (0.1 * 2) + (0.2 * 4) + (0.4 * 2.3) + (0.1 * 3)$$

$$Fvi = 0.2 + 0.2 + 0.8 + 0.9 + 0.3$$

$$\text{Fvi} = 2.4$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 37), se puede concluir, **la fragilidad visual intrínseca del SA con respecto al proyecto es Media-Alta.**

Tabla 37. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.

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

IV.3 Diagnóstico ambiental

A partir de la caracterización realizada en el presente capítulo, dentro del cual se describieron las características bióticas y abióticas del Sistema Ambiental (SA) establecido, se puede concluir que el ecosistema en que se ubica el proyecto, en términos generales, se encuentra en buen estado de conservación.

El buen estado de conservación del SA establecido se puede observar en primera instancia en la superficie ocupada por vegetación clímax dentro del mismo. Como se describió anteriormente, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII del INEGI (2018), dentro del SA se pueden identificar dos tipos de vegetación: Matorral sarcocaulé, y Selva baja caducifolia; de lo cual podemos destacar que estas comunidades se encuentran en buen estado de conservación. Si bien es cierto que también se pueden identificar los usos de suelo de Agricultura de riego anual y, Agricultura de riego anual semipermanente, estos cubren una menor proporción de la superficie total del SA en relación a los tipos de vegetación identificados, los cuales representan la mayor proporción de la superficie del SA

No obstante, de manera más puntual podemos destacar que el proyecto se integra a un ambiente ligeramente urbanizado, cuya modificación responde al desarrollo a la localidad de Plutarco Elías Calles, por lo cual, en los alrededores del proyecto se pueden identificar la presencia de otras casas-habitación, así como extensas áreas de cultivo. Así mismo, derivado del desarrollo de dicha localidad, en las distintas imágenes de satélite se puede observar que en el área ha habido apertura

de distintos caminos de acceso, los cuales provocan fragmentación del hábitat. Por lo tanto, podemos señalar que en el área en que se ubica el proyecto, se encuentra en un lento proceso de urbanización.

Para el caso específico de Baja California Sur, el recurso hídrico es por naturaleza escaso. Lo anterior se ve reflejado en las características hidrológicas prevaletientes dentro del SA delimitado para el presente proyecto, ya que si bien es cierto que los datos vectoriales de las cartas topográficas del INEGI permiten identificar la presencia de corrientes superficiales dentro del SA, éstas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de Septiembre.

Por otra parte, debido a la escasez de lluvias, así como de ríos y lagos permanentes, el suministro de agua en el estado depende de la situación hidrológica de los acuíferos. Como se mencionó anteriormente, el SA se ubica sobre el Acuífero El Pescadero, el cual, de acuerdo con actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015, se encuentra en estado de disponibilidad. Al respecto, podemos esperar que el desarrollo del proyecto provocará un incremento en la demanda del recurso hídrico, aunque al tratarse de un inmueble tipo casa-habitación, se considera que este es poco significativo comparado con el que grandes desarrollos turísticos provocan.

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

Otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas y Sismicidad, no ponen en riesgo el desarrollo al presente proyecto, ya que como se ha mencionado, la actividad sísmica registrada por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE, ha sido escasa en los últimos años en la zona en que se ubica el proyecto. Por el contrario, los fenómenos meteorológicos cobran mayor relevancia para el proyecto, dado el constante riesgo que existe en la entidad por el impacto de algún huracán, los cuales en algunos casos llegan a impactar y provocando numerosos daños. Al respecto, podemos señalar que este aspecto ha sido tomado en cuenta en el diseño de construcción del proyecto, haciéndolo resistente para el embate de estos fenómenos meteorológicos.

Con relación a la evaluación del paisaje realizada en el presente documento ha permitido determinar una calidad paisajística alta. La calidad paisajística del SA está dada por el poco desarrollo urbano en relación a la superficie total del SA, pero principalmente a la presencia de las aguas del Océano Pacífico, el cual se convierte en un aspecto dominante hacia la costa. Con relación a la fragilidad paisajística que existe dentro del SA, la evaluación realizada determino que ésta es Media-alta, debido a principalmente a la ausencia de elementos, tanto artificiales y naturales, que absorban el impacto paisajístico que el desarrollo de infraestructuras provoca. Lo anterior provoca a su vez, que el proyecto cuente con una amplia visibilidad.

Con relación al Medio Socioeconómico, podemos señalar que, debido a la naturaleza del proyecto, éste incide directamente sobre el rubro de Vivienda, al representar infraestructura disponible para cubrir la demanda de viviendas que el crecimiento urbano genera. Se considera que la construcción del proyecto incidió positiva y directamente sobre el rubro del empleo, al generar oportunidades de trabajo. Si bien el proyecto no incide directamente sobre rubros como salud y educación, pudo haberlo hecho de manera indirecta a través de las fuentes de ingreso que generó, las cuales pudieron haber permitido ofrecer un nivel educativo mayor a las familias del personal que labore en el mismo, así como un mejor acceso a salud y vivienda.

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

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

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

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

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se localiza en el lote en Ejido de Plutarco Elías Calles, delegación de Todos Santos, municipio de La Paz, Baja California Sur. Estos instrumentos permiten el aprovechamiento del predio bajo ciertos lineamientos y criterios enfocados al cuidado y preservación de los recursos naturales.

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto CASA MERCURI. Aquí es importante mencionar que se evaluara la construcción de una alberca y la operación de la casa.

V.1 Metodología para la evaluación de los impactos ambientales

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

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

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

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

V.1.1 Acciones de proyecto susceptibles de producir impactos

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Por lo tanto, se dividirá en dos partes la evaluación: la primera parte estará relacionada con los impactos generados de la construcción de la alberca; mientras que la segunda parte evaluará los impactos que fueron generados por la operación de la casa, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 38. Acciones susceptibles que puede producir la construcción de la alberca sobre el ambiente durante las diferentes etapas

Eta pa	Actividad	Acciones a realizar
Preparación del suelo	Obra civil	Ahuyentamiento de fauna
		Trabajos de topografía
		Excavaciones del suelo
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
		Usos de combustibles fósiles
Construcción	Edificación de la alberca	Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)
		Operación de maquinaria
		Cimentación
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
	Acabados	Trabajos de pinturas y colocación de azulejos

		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos especial y residuos peligrosos
		Demanda de servicios (suministro de agua potable, energía)
		Mantenimiento de la alberca

Tabla 39. Acciones susceptibles que pueden producirse en el mantenimiento de la casa.

Etapas	Actividad	Acciones a realizar
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos
		Demanda de servicios (recolección de residuos, suministro de agua potable, energía, telefonía etc.)
		Oferta de vivienda
		Mantenimiento de las áreas comunes y operativas

V.2 Factores ambientales y servicios ambientales susceptibles de recibir impactos

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

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

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

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

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

A continuación, se presentan los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos identificados para la construcción de la alberca (Tabla 40) y la operación de la casa (Tabla 41).

Tabla 40. Componentes susceptibles de recibir impactos para la construcción de la alberca

Ambiente	Componente	Factor
Medio abiótico	Fauna	Biodiversidad
		Afectación directa
	Aire	Contaminación por emisiones a la atmosfera
		Contaminación auditiva
	Suelo	Productividad y fertilidad
		Modificaciones topográficas
		Generación y manejo de residuos
		Modificación de escurrimientos hidrológicos
	Agua	Calidad del agua
		Disponibilidad para consumo
		Generación de aguas residuales
	Paisaje	Calidad del paisaje
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Demanda de agua
		Demanda de energía eléctrica
		Servicios de recolección de residuos
	Población	Calidad de vida
		Oferta de vivienda
	Economía	Generación de empleo
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones

Tabla 41. Componentes susceptibles de recibir impactos para la construcción de la alberca

Ambiente	Componente	Factor
Medio abiótico	Suelo	Modificaciones topográficas
		Generación y manejo de residuos
		Modificación de escurrimientos hidrológicos
	Agua	Disponibilidad para consumo
		Generación de aguas residuales
	Paisaje	Calidad del paisaje
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Demanda de agua
		Demanda de energía eléctrica
		Servicios de recolección de residuos
	Población	Calidad de vida
		Oferta de vivienda
	Economía	Generación de empleo
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones

V.3 Identificación de actividades que impactaran al ambiente

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

Tabla 42. Principales actividades que se desarrollaran en el proyecto en cada etapa

Etapas	Actividades
Preparación del sitio (esta etapa solo aplica para el proyecto de la alberca).	1. Presencia de trabajadores
	2. Actividades de ahuyentamiento de fauna
Construcción (esta etapa solo aplica para el proyecto de la alberca).	3. Excavación, nivelación y compactación del terreno
	4. Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos)
	5. Construcción de las edificaciones, áreas comunes y áreas operativas
	6. Acabados
	7. Acondicionamiento del área.
Operación y mantenimiento (esta etapa aplica para el proyecto de la alberca y el mantenimiento de la casa).	8. Operación y Mantenimiento de instalaciones del proyecto
	9. Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)
	10. Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.
	11. Presencia de usuarios y personal.

En total se identificaron 11 actividades que potencialmente pueden afectar a algún factor o componente ambiental en cada una de las tres etapas del proyecto. Es evidente que algunas actividades se repiten en las distintas etapas del proyecto, de ahí que generarán efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área del proyecto.

V.4 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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

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

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

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

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

V.4.1 Matrices de interacción

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

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

V.4.2 Lista de chequeo

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

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

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

V.4.3 Identificación de los componentes ambientales

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

Tabla 43. Lista de factores ambientales utilizados para la valorización del proyecto

Ambiente	Factor	Descripción
Medio biótico	Flora	Debido a que el área del proyecto se encuentra impactado por la construcción de la casa, el factor de la flora no será afectado por la construcción de la alberca. Al realizar un muestreo en un predio aledaño se observó que la diversidad es escasa (ver Capítulo IV). Por lo que no se evaluara este factor.
	Fauna	La afectación a la fauna, está directamente relacionada con las actividades humanas, a nivel de SA y el área de aprovechamiento, es imperceptible.
Medio abiótico	Aire	Los impactos considerados sobre este factor, están relacionados con la contaminación del aire por el uso de equipos de combustión interna; también se contempla dentro de este rubro el impacto producido por el aumento de ruido por diferentes fuentes de emisión.
	Suelo	En este factor se considera el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso, así como los cambios por actividades de compactación y la modificación de los escurrimientos de aguas superficial y subterráneas.
	Agua	Se considera este factor por el consumo de agua derivado de las actividades del proyecto (operación y construcción), así como la posible contaminación del agua subterránea; por filtración de agentes contaminantes. También se consideran las afectaciones sobre los índices de absorción y pautas de drenaje
	Paisaje	Aquí se evalúan los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.

Ambiente	Factor	Descripción
Socioeconómico	Infraestructura y servicios públicos	Se prevé el incremento en la demanda de servicios públicos, consumo de energía eléctrica, agua potable, drenaje, servicio de recolección de residuos.
	Población	Durante la construcción del proyecto, se prevén riesgos hidrometeorológicos.
	Economía	En este rubro se evalúa la generación de empleos y el aumento de los servicios y atractivos turísticos del área, aumento de la plusvalía de las propiedades.

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

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

Tabla 44. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. (+): Impacto positivo; (-): impacto negativo.

Etapas	Actividad	Acciones a realizar	Impacto
Preparación del sitio (solo para la alberca)	Acondicionamiento del área	Ahuyentamiento de fauna	+
	Obra civil	Trabajos de topografía	+
		Excavaciones del suelo	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Usos de combustibles fósiles	-
Construcción (solo para la alberca)	Edificación	Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)	-
		Operación de maquinaria	-
		Cimentación	-
		Construcción de los compuestos del proyecto	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Instalación hidráulicas y eléctricas	-
	Acabados	Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.	-
		Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Conformación de áreas ajardinadas	+

Etapa	Actividad	Acciones a realizar	Impacto
Operación y mantenimiento (para la alberca y la casa)	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y residuos peligrosos	-
		Demanda de servicios (recolección de residuos, suministro de agua potable, energía, telefonía etc.)	-
		Oferta de vivienda	+
		Mantenimiento de la casa y de la alberca	-

De las 5 actividades en las diferentes fases del proyecto, se tiene que se realizaran 18 acciones concretas, de las cuales, 14 generaran impactos negativos y están relacionados los factores abióticos, siendo estos los más altos, mientras que en los impactos positivos se identifican 4 impactos positivos que están relacionados con diferentes actividades.

V.4.5 Matrices de interacción

En la matriz de interacción de impactos ambientales derivada de las 10 actividades susceptibles de producir impactos y los 20 factores o servicios ambientales, se identificaron 200 posibles interacciones; no obstante, de ese total solo se han identificado un total de 60 interacciones que pueden generar algún tipo de impacto ambiental, negativo o positivo. En la etapa de preparación de sitio se identificaron un total de 9 impactos, de los cuales 5 son negativos y 4 son positivos; en la etapa de construcción se identificaron un total de 34 impactos, en esta etapa sin duda se presenta el mayor impacto ambiental, siendo estos en las actividades de construcción de las cuales 28 impactos son negativos y 6 impactos positivos; por otra parte, en la etapa de operación del proyecto se obtuvo un total de 17, de los cuales 10 son negativos y 7 son positivos.

Tabla 45. Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto sobre los diferentes factores ambientales.

Componente ambiental Actividad		Preparación del sitio		Construcción				Operación y mantenimiento				Total de impactos negativos	Total de impactos positivos	Total de impactos por factor	
		Presencia de trabajadores	Actividades de ahuyentamiento de fauna	Excavación, nivelación y compactación del terreno	Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmósfera, derrama de hidrocarburos)	Construcción de la alberca y áreas en común	Acabados y equipamientos	Operación y Mantenimiento de la casa y la alberca	Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	Presencia de usuarios y personal.				
Factor	Servicio ambiental														
Fauna	Afectación directa	-	+	-								2	1	3	
Aire	Contaminación por emisiones a la atmosfera					-						1	0	1	
	Contaminación auditiva					-						1	0	1	
Suelo	Permeabilidad			-		-						2	0	2	
	Productividad y fertilidad			-								1	0	1	
	Modificaciones topográficas			-								1	0	1	
	Generación y manejo de residuos	-		-	-	-	-	-		-	-	8	0	8	
	Modificación de escurrimientos hidrológicos			-								1	0	1	
Agua	Calidad del agua			-					+			1	1	2	
	Disponibilidad para consumo			-		-	-		-			4	0	4	
	Generación de aguas residuales	-						-		-		3	0	3	
	Modificación de patrones de filtración			-								1	0	1	

Componente ambiental Actividad		Preparación del sitio		Construcción			Operación y mantenimiento					Total de impactos negativos	Total de impactos positivos	Total de impactos por factor
		Presencia de trabajadores	Actividades de ahuyentamiento de fauna	Excavación, nivelación y compactación del terreno	Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmósfera, derrama de hidrocarburos)	Construcción de la alberca y áreas en común	Acabados y equipamientos	Operación y Mantenimiento de la casa y la alberca	Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	Presencia de usuarios y personal.			
Factor	Servicio ambiental													
Paisaje	Calidad del paisaje	-		-	-	-	-				-	6	0	6
Infraestructura y servicio	Demanda de agua							-	-		-	3	0	3
	Demanda de energía eléctrica	-				-	-	-	-		-	6	0	6
	Servicios de recolección de residuos							-	-			2	0	2
Población	Calidad de vida	+						+			+	0	3	3
	Oferta de vivienda										+	0	1	1
Economía	Generación de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	10	10
	Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones								+			0	1	1
Total de impactos negativos		5	0	10	2	7	4	5	4	2	4	43		
Total de impactos positivos		2	2	1	1	1	1	2	3	1	3		17	
Total de impactos por factor		7	2	11	3	8	5	7	7	3	7			60

*Es importante mencionar que algunas actividades solo son para a construcción de la alberca y otras actividades son para el mantenimiento de la casa y mantenimiento de la alberca.

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

Tabla 46. Resumen de los impactos identificados

Actividad	Impactos negativos	Impactos positivos	Total
Presencia de trabajadores	5	2	7
Actividades de ahuyentamiento de fauna	0	2	2
Excavación, nivelación y compactación del terreno	10	1	11
Operación de equipo de construcción (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos)	2	1	3
Construcción de la alberca y áreas en común	7	1	8
Acabados y equipamientos	4	1	5
Operación y Mantenimiento de la casa y la alberca	5	2	7
Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de energía, telefonía, etc.)	4	3	7
Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	2	1	3
Presencia de usuarios y personal.	4	3	7
Total	43	17	60

A continuación, se presenta una gráfica comparando el resultado de la valoración de los impactos:

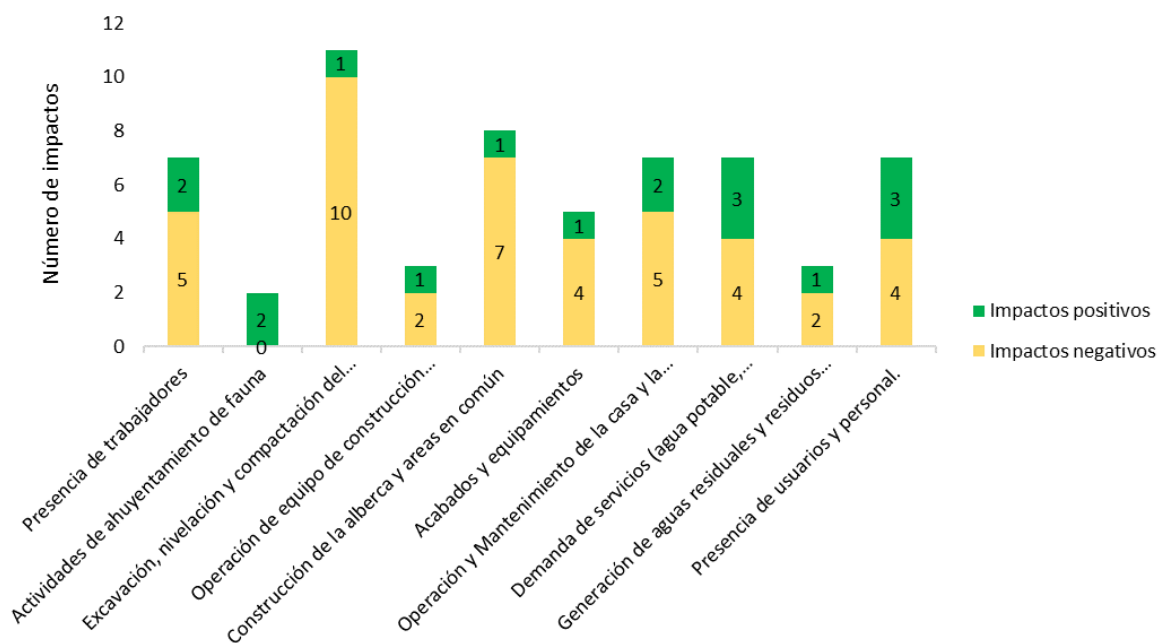


Figura 43. Total de los impactos identificados

De acuerdo con lo anterior, las actividades que mayores impactos generar, sin duda es la actividad de excavación, en el cual se identificaron un total de 11 impactos de los cuales 10 corresponde a impactos negativos y solo uno corresponden a impactos positivos.

V.1 Matriz de Leopold

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

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

Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo de proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo, la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.

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

Tabla 47. Calificación cualitativa de los impactos

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

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

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

Tabla 48. Matriz de Leopold para el proyecto

Servicio ambiental		Preparación del sitio		Construcción				Operación y mantenimiento			
		Presencia de trabajadores	Actividades de ahuyentamiento de fauna	Excavación,	Operación de	Construcción de la alberca y áreas en común	Acabados y equipamientos	Operación y Mantenimiento de la casa y la alberca	Demanda de servicios (agua potable, recolección de residuos, suministro de	Generación de aguas residuales y residuos sólidos y de manejo especial.	Presencia de usuarios y personal.
Fauna	Afectación directa	-1	1	-1							
Aire	Contaminación por emisiones a la atmosfera					-1					
	Contaminación auditiva					-1					
Suelo	Permeabilidad			-2		-2					
	Productividad y fertilidad			-1							
	Modificaciones topográficas			-1							
	Generación y manejo de residuos	-1		-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1
	Modificación de escurrimientos hidrológicos			-1							
Agua	Calidad del agua			-1					1		
	Disponibilidad para consumo			-1		-1	-1		-1		
	Generación de aguas residuales	-1						-1		-1	
	Modificación de patrones de filtración			-1							
Paisaje	Calidad del paisaje	-1		-1	-1	-1	-1				-1
Infraestructura y servicio	Demanda de agua							-1	-1		-1
	Demanda de energía eléctrica	-1				-1	-1	-1	-1		-1
	Servicios de recolección de residuos							-1	-1		
Población	Calidad de vida	1						1			1
	Oferta de vivienda										1
Economía	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones								1		

*Es importante mencionar que algunas actividades solo son para a construcción de la alberca y otras actividades son para el mantenimiento de la casa y mantenimiento de la alberca.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta una tabla resumiendo la interacción del impacto de la Matriz de Leopold para el proyecto:

Tabla 49. Resumen de la Matriz de Leopold para el proyecto

Tipo de impacto	Preparación de sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total de impactos
Adversos no significativos (-1)	5	21	15	41
Moderadamente no significativos (-2)	0	2	0	2
Adverso (-3)	0	0	0	0
Benéficos significativos (1)	4	4	9	25
Moderadamente significativos (2)	0	0	0	0
Benéfico (3)	0	0	0	0

V.6 Descripción de los impactos por etapa

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

- Preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 9 impactos. En los impactos negativos, se tienen 5 actividades adversos no significativos. En los impactos positivos, el proyecto generará 4 benéfico significativos, y cuatro impactos considerados como benéfico.

Los impactos negativos que se pudieran generar en esta etapa están relacionados con el desplazamiento de fauna. Para lo cual, se realizará un ahuyentamiento de fauna.

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

- Etapa de construcción

En esta etapa se contabilizaron 27 interacciones. En las interacciones negativas se identificaron 2 moderadamente no significativas y 21 actividades que generaran impactos adversos no significativos. En los impactos positivos se identificaron 4 impactos benéficos significativos.

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

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

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

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

- Operación y mantenimiento del proyecto

En esta etapa se identificaron 24 impactos. En los impactos negativo, solo una actividad generar un impacto adverso, así como también una actividad genera un impacto catalogado como Moderadamente no significativo y por último 15 impactos son adversos no significativos. En esta etapa está los impactos benéficos, están relacionados con la generación de empleos permanentes, de forma directa e indirecta, contribución a las arcas municipales por el pago de servicios y activación de la economía local por la afluencia de turistas a la zona; para lo cual se 9 como beneficios significativos.

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

En cuanto al incremento en el consumo de agua, el proyecto ya está conectado al abastecimiento municipal, por lo que se ejercerá presión sobre este recurso, dependiendo de la demanda durante cada temporada. Asimismo, aumentará la demanda de servicios de energía eléctrica mediante el uso de celdas solares, telefonía e internet, los cuales están presentes en la zona.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

El artículo 30 de la Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que... 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.

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

- Programa de vigilancia ambiental
- Programa de ahuyentamiento de fauna
- Reforestación de áreas ajardinadas con vegetación nativa

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

VI.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación

VI.1.1 Flora

COBERTURA VEGETAL: Considerando el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. INEGI Serie VII, el predio del proyecto “Casa Mercuri”, se encuentra dentro de un tipo de suelo de **Agricultura de riego anual y semipermanente**. Como el área del proyecto ya se encuentra perturbado se realizó un muestreo cerca del proyecto con la finalidad de conocer el tipo de vegetación (Capítulo IV), en este muestreo la compasión florística, fue de 7 especies.

REFUGIO Y ALIMENTO DE FAUNA: La remoción de vegetación, afectó de forma directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que esta acción conlleva a reducir el refugio y el alimento de las especies que ocupan el lugar como área de refugio.

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

Tabla 50. Medidas de mitigación para el componente flora (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
- Disminución de la cubierta vegetal - Perdida de refugio para especies de fauna. - Afectación a especies bajo protección - Contribución a la modificación del microclima.	Se llevarán a cabo una reforestación, donde las plantas serán nativas y serán asignadas en áreas ajardinadas.	X		
	Se realizará una colecta de semillas de especies nativas.	X		
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes		X	X

VI.1.2 Fauna

DESPLAZAMIENTO DE FAUNA: Considerando las condiciones de la vegetación que se desarrolla en el predio, solo se realizara un programa de ahuyentamiento de fauna.

Tabla 51. Medidas de mitigación para el componente fauna (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
Pérdida de hábitats.	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de ahuyentamiento de Fauna anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	X		
	Se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento fauna.	X		
	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto	X	X	

VI.1.3 Suelo y subsuelo

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

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

Otras fuentes de contaminación provendrán de la generación de los residuos, misma que se dará en las diferentes etapas del proyecto, aunque se advierte que en la etapa de preparación del sitio y construcción, se pueden ocasionar mayores impactos al suelo y subsuelo. Durante estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) producto de la ingesta de alimentos y bebidas, se estima que los residuos inorgánicos que se generan estarán constituidos principalmente por aluminio, plástico (Tereftalato (PET), polietileno de baja densidad y baja densidad (PEAD y PEBD), unicel (poliestireno), papel, por citar los más importante, en cuanto a los residuos orgánicos se generan principalmente los restos de alimentos.

Residuo Sanitarios generados por los trabajadores ante la costumbre de hacer sus necesidades al aire libre produciendo infiltraciones al subsuelo y contaminación a la atmósfera a través de las esporas que se desprenden por el proceso de putrefacción.

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

Residuos peligrosos, la operación de equipos o maquinara que utilicen combustibles fósiles para su operación, dan origen a la generación de este tipo de residuo, tales como estopas impregnadas o limpiones, votes de aceites vacíos. Por otra parte, se generan botes vacíos de solventes o pegamentos de PVC.

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

Tabla 52. Medidas de mitigación para el componente suelo y subsuelo (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
• Modificación de la topografía. • Pérdida del suelo. • Degradación del suelo por compactación. • Erosión del suelo. • Contaminación por disposición inadecuada de residuos. • Mejoramiento por las actividades de remediación. • Uso de agua potable. • Modificación de corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje. • Contaminación por disposición inadecuada de residuos y agua residual	En el programa de vigilancia ambiental se establecerá el Manejo de Residuos Sólidos, de Manejo Especial y Peligrosos.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento	X	X	
	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto	X	X	
	Se usarán los baños que se encuentren en la casa.	X	X	
	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	X	X	X
	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto	X	X	
	Se evitará el desperdicio del agua	X	X	

VI.1.4 Aire

EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES: Durante la etapa de preparación del sitio y en la etapa constructiva del proyecto, las actividades que implican emisión de contaminantes a la atmósfera, están relacionadas con el empleo de vehículos o maquinaria de motor de combustión interna, que generan gases, los cuáles se incorporan a la atmósfera sin causar daño; dado que estos son diluidos y fácilmente dispersados por el viento.

POLVO: En las dos primeras etapas del proyecto, también se espera la emisión de partículas por el empleo de materiales pétreos, sin embargo, estos se mantendrán húmedos para evitar la dispersión de polvos. Estas emisiones son imperceptibles, temporales y tienen una dilución alta en el medio, por lo que desaparecen sin causar alteraciones ambientales, por lo que no se esperan impactos por esta causa.

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

Tabla 53. Medidas de mitigación para el componente Aire (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapas		
		P	C	O
- Contaminación por emisiones a la atmósfera - Afectación al microclima - Contaminación auditiva	Las áreas de trabajo serán regadas constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	X	X	
	Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	X	X	
	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardados en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.	X	X	
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.	X	X	
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe	X	X	
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo.	X	X	

VI.1.5 Agua

CAPTACIÓN Y FILTRACIÓN: Uno de los principales servicios que la vegetación ofrece a los habitantes es su participación en la regulación del régimen hidrológico donde la escasez y contaminación de este recurso se ha agravado. Tal es la importancia de este servicio, que ante la reducción del suelo que posibilita la infiltración y recarga de los mantos acuíferos, se buscan actualmente técnicas alternas (pozos de recarga) para suplir esta función. Asimismo, la vegetación incorpora materia orgánica al sustrato por lo que mejora su permeabilidad, favorece la recarga y el filtrado del agua, que redundará en una mejor calidad de la misma. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para revertir este impacto, se tendrán áreas permeables.

Tabla 54. Medidas de mitigación para el componente Agua (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapas		
		P	C	O
- Degradación del suelo por compactación. - Contaminación por disposición inadecuada de residuos.	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	X	X	
	Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo		X	
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	X	X	

Sobreexplotación de los mantos freáticos.	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.	X	X	
	Se evitará el desperdicio del agua	X	X	

VI.1.6 Paisaje

CALIDAD Y VALOR ESCÉNICO: Con la construcción del proyecto se modificará de manera importante el paisaje de la zona. De todos los elementos arquitectónicos y de ingeniería utilizados por los diseñadores, las plantas y particularmente los árboles proveen un contacto básico con la naturaleza, al mismo tiempo que hacen más confortable los lugares de residencia, trabajo y recreación, aunado a que contribuyen a mejorar la calidad estética de calles, avenidas y jardines. Las plantas son dinámicas debido a que cambian de apariencia constantemente, ya sea por la incidencia de la luz del sol, la iluminación artificial, las estaciones del año, la humedad, el viento, etc.

Los árboles pueden ser empleados para dar una coherencia visual a la escena, desviar o centrar la atención, reconocer la existencia y ubicación de un sitio; dar precisión, delineación y énfasis; delimitar espacios, dividir un sitio, definir entradas, dar privacidad o tapar vistas no deseadas. Asimismo, las plantas pueden ser vistas como elementos esculturales, dar apariencias, texturas, formas y patrones muy variados que pueden ser utilizados junto con otras plantas o materiales hechos por el hombre, para romper la dureza, frialdad y austeridad de la arquitectura urbana.

Estos servicios de diseño de paisaje se verán modificados, ya que, si bien es cierto, los pocos árboles que se desarrollan al interior del predio serán reubicados y colocados en la jardinería para el proyecto.

Tabla 55. Medidas de mitigación para el componente paisaje (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapas		
		P	C	O
Modificación al paisaje	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual	X		
	Se realizará el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto, conforme al Programa de Vigilancia Ambiental	X	X	
	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente			X
	Se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			X

VI.1.7 Infraestructura y servicios públicos

Durante la operación del proyecto, se incrementará la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y servicios de recolección de basura, y vigilancia; para el caso del suministro de energía eléctrica se cuenta con una factibilidad emitida por la CFE, por lo que la promovente del proyecto realizará los trabajos de infraestructura para brindar este servicio al proyecto.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, estos se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario.

Tabla 56. Medidas de mitigación para el componente Infraestructura y servicios públicos (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapa		
		P	C	O
• Demanda de servicios municipales	Se fomentará el cuidado del agua	X	X	X
	Los residuos que se generen en la etapa de operación se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario de la Ciudad.	X	X	X

VI.1.8 Población y economía

Durante la preparación del sitio se generará un impacto positivo con la contratación de empresas especializadas para la elaboración de los proyectos arquitectónico, civil, mercadotecnia, consultoría, etc.; así mismo se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno y se realizará la compra de los insumos requeridos. Por lo que estas inversiones contribuirán al fortalecimiento de la dinámica económica local.

Por otra parte, para llevar a cabo las obras se requerirá de la contratación de obreros, con diferentes oficios y conocimientos durante el proceso constructivo, se estima que la mano de obra contratada será de 150 personas de diferentes oficios; esta cifra no se considera significativa en la escala regional, aunque a nivel local se considera importante y beneficiará al sector de la construcción. También con el desarrollo del proyecto se ofertará viviendas para cubrir las demandas del sector medio de la población. Adicionalmente, se consolidará la imagen urbana de la zona.

Tabla 57. Medidas de mitigación para el componente población y economía (P: Preparación del sitio, C: Construcción, O: Operación).

Impacto	Medidas de mitigación	Etapas		
		P	C	O
• Seguridad e higiene	El personal contará con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X	
	Se capacitará al personal para en temas de seguridad e higiene y medio ambiente	X	X	
	Se contará con botiquín de primeros auxilios.	X	X	
	Se dotará de agua potable a los obreros, para evitar enfermedades gastrointestinales	X	X	
	Los baños portátiles recibirán mantenimiento constante para evitar la generación de malos olores	X	X	

VI.2 Supervisión ambiental

La implementación del Programa Supervisión Ambiental, verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la PROFEPA Y SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este Capítulo se realiza un análisis integral para visualizar los posibles escenarios futuros de la región donde se pretende realizar el proyecto, considerando en primer término el escenario ambiental sin proyecto, seguido un escenario con proyecto sin medidas de mitigación y finalmente, se incluirá el escenario del proyecto con las medidas de mitigación presentadas en el Capítulo VI de este documento.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, corrientes, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente terrestre existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

A continuación, se hace la descripción de los escenarios ambientales por elemento ambiental (componente ambiental) partiendo de la información vertida en los capítulos IV, V y VI del presente documento, mostrando las condiciones del sitio de estudio en tres tiempos distintos: descripción y análisis del escenario sin el Proyecto, descripción y análisis del escenario con proyecto y descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA prevalece el clima tipo BWhw(x'), muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2; (CONAFOR, 2015), aunque hacia el margen Este del SA, se puede identificar un tipo de clima BWhw,

muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal de 5 y 10.2 (CONAFOR, 2015). A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3120 Colonia Plutarco Elías Calles operada por la CONAGUA para el periodo 1981-2010, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 22.7°C, con una máxima promedio de 28.9 y una mínima de 16.5°C. Con relación a la precipitación, en dicha estación climatológica se registra una precipitación media anual en el área corresponde a 190.6 mm, con una mínima de 0 mm y una máxima mensual de 438.0 mm.

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo, la cual se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico (INEGI, 1996). Mientras que con relación a la Geomorfología, dentro del SA se puede identificar la topoforma de Lomerío escarpado con cañadas, el cual es un elemento orográfico característico de la provincia fisiográfica en la que se encuentra.

Dentro del contexto geológico regional, el SA del presente proyecto se encuentra en un sitio en que afloran dos principales grupos de rocas: Conglomerado del Cuaternario, y rocas Ígneas intrusivas ácidas del Cretácico. Mientras que, dentro del contexto estructural, la poligonal del proyecto se ubica dentro de una zona a través de la cual corre la Falla Todos Santos. No obstante, el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012), el proyecto se encuentra en una zona en que el riesgo por Fallas y Fracturas es muy bajo. De igual forma, de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona B, la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia-baja, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. También podemos señalar que conforme al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012), el riesgo por Derrumbes y Deslizamientos es Bajo dentro del SA.

Por otra parte, dentro del SA se pueden identificar tres principales tipos de cuerpos edafológicos: Leptosol, Regosol y Arenosol. La unidad más abundante dentro del SA es el Regosol, siendo además el tipo de suelo sobre el cual se ubica el presente proyecto. Mientras que, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 7 unidades de erosión dentro del SA determinado para el presente proyecto. También se presenta una unidad que no es identificada como una unidad de erosión “per se”, la cual corresponde a: Zona Arenosa (ZA), siendo esta última dentro de la cual, parte del polígono del

proyecto se ubica. Mientras que el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de La Paz (2012), identifica el sitio en que se ubica el SA como una zona con una Erosión Hídrica Actual muy baja.

Con relación a la hidrología superficial, el SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 03 Baja California Suroeste (Magdalena), la cual es la más extensa en la entidad; está conformada por los escurrimientos de las cuencas A. Caracol-A. Candelaria, A. Venancio-A. Salado y A. Mezquital-A. Comondú (CONAFOR, 2015). En las tres cuencas el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5 % para las partes bajas y de 5 a 10 % para las zonas altas. La precipitación es de tipo ciclónico-torrencial, errático y efímero, que origina corrientes intermitentes que drenan hacia el Océano Pacífico (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH03Aa – Arroyo Candelaria y subcuenca RH03Ab – Arroyo San Jacinto. Mientras que con relación a las cuencas hidrográficas de México (INEGI-INE-CONAGUA 2007), el SA se encuentra ubicado dentro de la cuenca Boca de las Manzanillas, la cual es de tipo exorreica y con un drenaje tipo desordenado.

Después de haber consultado la base de datos de los fenómenos naturales y antrópicos que ha integrado el CENAPRED, específicamente los datos relacionados al Atlas Nacional de Riesgos por Inundación Noroeste, podemos señalar que el proyecto no se encuentra en un sitio de riesgo por inundación (bajo ninguna tasa de retorno).

Mientras que, con relación a la hidrología subterránea, el SA se localiza dentro del acuífero Plutarco Elías Calles, definido con la clave 0315 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones. De acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Abril de 2015 correspondiente al acuífero Plutarco Elías Calles, podemos señalar que éste se encuentra en estado de disponibilidad.

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII Conjunto Nacional de INEGI (2018), dentro del SA se identifican 2 tipos de vegetación: Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaula; así como 2 usos de suelo: Agricultura de Riego Anual y Agricultura de Riego Anual Semipermanente, siendo este último uso de suelo dentro del cual se ubica la poligonal del proyecto. Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 416 ejemplares y se identificaron 28 especies de flora distintas. La especie *Lomboy* fue la especie más abundante con 129 ejemplares contabilizados, una cifra muy por encima del resto de las registradas durante el levantamiento de vegetación. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del Sistema Ambiental son: Lengua de Gato, Candelilla y Biznaga. Si bien no se identificaron especies que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, si se registró las especies de suculenta *Mammillaria schumannii* (Viejito de Schumann) y *Ferocactus peninsulæ* (Biznaga) las cuales por su bajo porte y lento crecimiento podrían ser consideradas como especies ecológicamente hablando. Así mismo, podemos señalar que el Viejito de Schumann se encuentra catalogado “En Peligro” Globalmente dentro de la Lista Roja de la IUCN. Con relación a los distintos índices de biodiversidad calculados para la comunidad registrada, podemos señalar que éstos permiten identificarla con una biodiversidad media, con poca dominancia por parte de una especie en particular.

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Todos Santos y zonas aledañas se encuentra dentro de la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árida Tropical. No existe una lista detalla de las especies de fauna presente en Todos Santos, El Pescadero y lugares aledaños, sin embargo, existen listados extensivos asociados a información referente al Área Natural Protegida Sierra de La laguna (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012). Dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene y destacan; víbora de cascabel, iguana del desierto, lagartija o cachora, culebras, camaleón víbora chirrionera, entre muchas más especies (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012). Respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces, destacan las especies de zopilote, quelele, halcón peregrino, codorniz, aguililla pinta, palomas huilota, pitayera y de alas blancas, tecolote, pájaro carpintero, cardenal, entre otras (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012). En esta

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

Derivado de la evaluación del paisaje realizada, se ha permitido determinar una calidad paisajística alta. La calidad paisajística del SA está dada por el poco desarrollo urbano en relación a la superficie total del SA, pero principalmente a la presencia de las aguas del Océano Pacífico, el cual se convierte en un aspecto dominante hacia la costa. Con relación a la fragilidad paisajística que existe dentro del SA, la evaluación realizada determino que ésta es Media-alta, debido a principalmente a la ausencia de elementos, tanto artificiales y naturales, que absorban el impacto paisajístico que el desarrollo de infraestructuras provoca. Lo anterior provoca a su vez, que el proyecto cuente con una amplia visibilidad.

Finalmente, con relación al Medio Socioeconómico, dada la dificultad para obtener datos concretos y actualizados de la localidad de Plutarco Elías Calles (dado lo pequeño de la localidad), se hará referencia en primera instancia a datos de las localidades de Todos Santos y El Pescadero, por su cercanía a la localidad de Plutarco Elías Calles y debido a que son una de las localidades más relevantes en el municipio de La Paz, se pueden obtener datos de las mismas. De acuerdo con el PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas (2012), la localidad de El Pescadero se encuentra ubicado dentro de la Microregión Pacífico Sur, la cual concentra el 4.1% de la población total del Municipio de La Paz, y está integrada por 110 poblaciones, siendo las más importantes Todos Santos, El Pescadero y Melitón Albáñez Domínguez. Las localidades de Todos Santos y Pescadero contaban con una población de 5,712 habitantes en el 2005, concentrando el 72% de la población total de la microrregión Pacífico Sur. El crecimiento del área de estudio muestra una tasa del orden de 1.2% entre el 2000 y 2005, ubicándose por debajo de la media estatal y municipal. A diferencia de las delegaciones pertenecientes a la microrregión La Paz Conurbada, las delegaciones del Pacífico Sur tienen una estructura productiva básica que pertenece al sector primario, donde la población vive de los recursos naturales que existen en la zona, ya sea la pesca, la agricultura o la ganadería, excepto en Todos Santos. El sector primario concentra el 50.8 % de la población que trabaja en estas

actividades, seguidas por las del sector terciario con el 25.7 %. Dentro de la microrregión Pacífico Sur, el problema de la vivienda nueva reside en la parte financiera (falta de créditos para la construcción de viviendas por parte del gobierno), sin embargo, se ha logrado cubrir parte de la demanda, reflejándose en el incremento de viviendas. En cuanto al sitio del proyecto, éste no obstruye ningún área dónde se lleven a cabo eventos comunitarios, se encuentren sitios históricos o monumentos arqueológicos. Así mismo, dada la ubicación del proyecto respecto a sitios de reunión y centros educativos, entre otros, no se prevé que su instalación obstaculice o modifique las actividades cotidianas de la comunidad.

VII.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto

Recordemos que el presente proyecto ya se encuentra construido y la presente MIA forma parte de su proceso de regularización del mismo. Al respecto, podemos señalar, que actualmente no se observa que el SA se haya visto afectado por la construcción del proyecto, no se observa un impacto sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA. Específicamente, aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología, geología e hidrología, los cuales fueron descritos previamente, no se han visto modificados por la operación del presente proyecto.

Con relación a la geomorfología y fisiografía del sitio del proyecto y del SA, podemos señalar que estas características abióticas del medio corresponden a escalas mucho más amplias que las aplicadas al presente proyecto, ya que éstas involucran un análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, de acuerdo con su geología y topografía. Por lo tanto, podemos señalar que éstas no se vieron modificadas de ninguna forma por la construcción del presente proyecto, al mismo tiempo que la operación del proyecto no implica de ninguna forma actividades que pudieran modificar las características de dichas características abióticas del SA en una escala menor.

La geología del SA es otro aspecto del medio físico que dadas las características y escala del proyecto no se vio modificada por la construcción del mismo. Si bien no hay un límite de espesor para poder establecer una formación geológica, las normas internacionales indican que, al menos, han de ser representables en un mapa geológico —usualmente de escala 1:50 000 a 1:25 000, una escala mayor a las dimensiones del proyecto, a su vez que ninguna de las actividades contempladas en la operación del proyecto pudieran modificar las características geológicas del SA.

La edafología a nivel SA no se vio modificada por la construcción del proyecto, sin embargo, dentro de la superficie dentro de la cual se construyó el mismo, podemos suponer que puntualmente si se vio afectada durante la etapa de preparación del sitio ya que para el desplante de las obras es necesario llevar actividades de nivelación del terreno, las cuales, requieren del corte y relleno del terreno.

Con relación a las unidades de erosión que se identificaron previamente en el Capítulo 4 del presente documento, podemos señalar que éstas no se vieron afectadas a nivel del SA. Por el contrario, consideramos que debió de haber habido una modificación puntual de la erosión el sitio durante la etapa de preparación del sitio, ocasionando un incremento puntual y temporal en la erosión del sitio, toda vez que fue necesario la remoción de la vegetación que existiera en el sitio para poder llevar a cabo el desplanta de las edificaciones construidas. Sin embargo, actualmente podemos señalar que ese impacto puntual generado se ha detenido, toda vez que el suelo fue cubierto con una plancha asfáltica que evita la erosión del suelo.

Por otra parte, aunque las cartas topográficas del INEGI permiten identificar la presencia de algunos escurrimientos superficiales (de tipo efímero e intermitente) dentro del SA, ninguno de ellos se ubica en el sitio del proyecto, por lo tanto, la construcción del proyecto no causó afectación sobre la hidrología superficial del área. Así mismo, si bien cierto que el agua es escasa en BCS, cómo se señaló anteriormente, el acuífero Plutarco Elías Calles se encuentra en estado de disponibilidad, sin que la operación del proyecto haya causado un déficit en el mismo. Lo anterior era de esperarse toda vez, que, si bien es cierto que el proyecto no busca resolver el estrés hídrico del estado, se trata de una casa habitación, que por sus dimensiones no representa una sobrecarga significa al acuífero.

Debido que para la construcción de las obras que componen el proyecto, fue necesario la remoción de vegetación que se encontraba en el sitio, éste sin duda fue el factor que mayormente afectado. Si bien no se modificará la estructura vegetal en el área, y la vegetación era escasa y con una baja biodiversidad, si se contribuyó con la lenta tendencia da degradación del ecosistema que se observa en la localidad de Plutarco Elías Calles, al reducir la cobertura vegetal. Así mismo, aunque escasa, la fauna silvestre también se debió de haber afectada directamente por la remoción de vegetación en el sitio del proyecto ya que esta se vio desplaza hacia otras áreas en busca de refugio y alimentación.

Como ya se ha mencionado anteriormente, derivado de la evaluación del paisaje realizada, se ha permitido determinar una calidad paisajística alta. La calidad paisajística del SA está dada por el poco desarrollo urbano en relación a la superficie total del SA, pero principalmente a la presencia

de las aguas del Océano Pacífico, el cual se convierte en un aspecto dominante hacia la costa. Con relación a la fragilidad paisajística que existe dentro del SA, la evaluación realizada determino que ésta es Media-alta, debido a principalmente a la ausencia de elementos, tanto artificiales y naturales, que absorban el impacto paisajístico que el desarrollo de infraestructuras provoca. Lo anterior evaluación del paisaje fue realizada justamente bajo las condiciones actuales del SA, es decir, ya con la construcción del proyecto, por lo tanto, podemos señalar que por las características y las dimensiones del proyecto, éste no impacto de manera negativa y significativa en la calidad paisajística del proyecto.

Por último, con relación al Medio Socioeconómico podemos señalar que, si bien es cierto que la operación del proyecto no incidió de manera directa sobre los rubros tales como demografía, tasa de crecimiento, migración, educación y salud, toda vez que el proyecto no pertenece a dichos sectores, si incidió de manera positiva y directa sobre el sector de la vivienda. Así mismo, pudo tener un impacto positivo indirecto sobre educación y salud, ya que los ingresos generados para las personas que fueron contratadas para la construcción del proyecto podría permitirles acceder a más y mejores servicios.

VII.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las medidas de mitigación

Como ya se mencionó anteriormente, el presente documento forma parte del proceso de regularización del proyecto, por lo que esta Manifestación de Impacto Ambiental se circunscribe a la evaluación de la operación del proyecto, y no a otras etapas, como lo son la preparación del sitio y construcción. Por lo tanto, en el desarrollo del presente escenario se consideran únicamente medidas de mitigación aplicables a la etapa de operación del proyecto.

Se considera que, tanto por las características del proyecto, así como por sus dimensiones, la operación del presente proyecto no ocasionará ninguna clase de impacto negativo sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología y geología, los cuales fueron descritos previamente, no podrían ser modificados por la operación del presente proyecto, por lo tanto, no se desarrollaron medidas de mitigación enfocadas a dichos aspectos ambientales del SA. Lo mismo ocurre con otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, las cuales no se podrían ver

alteradas por la operación del presente proyecto ya que éste no tiene la magnitud ni las características para modificar la geología del sitio, provocar la aparición de nuevas fallas geológicas, ni aumentar la ocurrencia de eventos sísmicos.

Con relación a la calidad del suelo, será de suma importancia seguir las Medidas de Prevención y Mitigación propuestas, ya que con estas podrán evitarse posibles impactos al suelo por vertidos accidentales de aceite, los cuales pueden identificarse y repararse rápidamente a través del mantenimiento mecánico del vehículo. Mientras que con un manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados durante la ocupación de la casa habitación, se evita generar focos de infección, así como sitios de acumulación de basura, los cuales son focos de atracción de fauna nociva. Por lo tanto, con seguir las Medidas de Prevención y Mitigación propuestas, se contribuye en preservar el factor suelo libre de contaminantes, mantener una buena calidad del aire, así como contaminación de los mantos acuíferos por hidrocarburos.

Con relación al recurso Agua, si bien es cierto que el acuífero Plutarco Elías Calles se encuentra en estado de Disponibilidad conforme los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Abril de 2015, será de suma importancia seguir las Medidas de Prevención y Mitigación establecidas en el presente documento para no contribuir de manera significativa a la explotación del acuífero, llevando a cabo un uso responsable del recurso.

Como se mencionó anteriormente, derivado de la evaluación del paisaje realizada, se ha permitido determinar una calidad paisajística alta para el SA, el cual, se verá beneficiado a través de las Medidas de Prevención y Mitigación planteadas previamente, ya que a través del manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados por la operación del proyecto se contribuye a mantener la alta Calidad Paisajista que los paisajes limpios aportan al SA.

Con el objetivo de no causar un mayor impacto sobre las poblaciones locales de flora y fauna silvestre, será necesario seguir las recomendaciones realizadas anteriormente, especialmente aquellas que hacen referencia a no realizar desmontes en áreas más allá del área del proyecto. Así mismo, dado que el proyecto en cuestión se encuentra en una zona poco urbanizada, es muy probable el encuentro y la observación de fauna silvestre en los alrededores, es por ello que también será de suma importancia seguir las medidas de prevención relacionadas a la fauna silvestre, especialmente aquellas que hacen énfasis en el respeto que se debe de tener a la misma, evitando molestarla, cazarla o traficar con ella. Por lo tanto, si se siguen las medidas de prevención y

mitigación que se desarrollaron para la protección de la flora y fauna local, se mantendrá el buen estado de conservación que se observa en el SA, y el lento de proceso de urbanización que se presenta en la localidad de Plutarco Elías Calles podrá ser a costa de un menor costo al ecosistema.

VII.4 Pronóstico ambiental

Conforme a las características bióticas y abióticas del SA descritas anteriormente en el Capítulo 4, y conforme los distintos escenarios analizados previamente, podemos resaltar que el proyecto se integrará a un ambiente que, de manera general, se encuentra en muy buen estado de conservación, el cual, conforme los distintos escenarios analizados previamente, podemos pronosticar que con la operación adecuada del proyecto y dando cumplimiento a las Medidas de Mitigación y Prevención propuestas, seguirá conservando su buen estado de conservación. Lo anterior se podrá ver reflejado en el buen estado de conservación que se encuentran sus comunidades de flora y fauna local, poca presencia de elementos artificiales dentro del SA, excelente calidad del aire y alta calidad paisajística del SA.

Aspectos del medio abiótico como el clima, geología, fisiografía, geomorfología y edafología, no se verán modificados, aún con la operación del proyecto. Estas características abióticas del medio corresponden a escalas mucho más amplias que las aplicadas al presente proyecto, ya que éstas involucran un análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, de acuerdo con su geología y topografía. Por lo tanto, podemos señalar que éstas no se verán modificadas de ninguna forma por la operación del presente proyecto, al mismo tiempo que la operación del proyecto no implica de ninguna forma actividades que pudieran modificar sobre las características de dichas características abióticas del SA en una escala menor. Si bien es probable que aspectos del clima, tales como el registro de temperaturas y precipitaciones si se vean modificados en el futuro, éstos responderán más bien a una tendencia global, provocada por el Cambio Climático, más que por un impacto directo provocado por el desarrollo del proyecto.

No se prevé un cambio a largo plazo de la hidrología superficial del área en que se ubica el proyecto, sin embargo, la demanda hídrica sobre el acuífero Plutarco Elías Calles seguirá incrementándose a medida que la localidad de Plutarco Elías Calles aumente de pobladores. Aunque el proyecto en cuestión corresponde únicamente a una casa habitación, y ésta no representa una fuerte demanda

al acuífero, si será de suma importancia que, durante la ocupación de la vivienda, se lleve un uso racional del agua, evitando ocupar más de la necesaria y evitando fugas en llaves y tuberías.

Como ya se ha mencionado previamente, las comunidades de flora y fauna silvestre que se distribuyen dentro del SA se encuentran en buen estado de conservación, no se espera una afectación a corto plazo sobre dichas comunidades. Sin embargo, es muy probable que aumente la presión sobre el ecosistema en el largo plazo, no provocado por la operación del presente proyecto, sino que el aumento sobre las comunidades de flora y fauna local será ocasionado por el crecimiento de la localidad de Plutarco Elías Calles. Por este motivo será de suma importancia regular y evaluar los futuros desarrollos que se realicen en el área, cuidando que sigan la normatividad ambiental, así como su compatibilidad con los usos de suelo asignados en el sitio y con el medio circundante.

La urbanización del área también incidirá directamente sobre la calidad del paisaje, la cual a largo plazo podrá disminuir a medida que los espacios naturales dan paso a infraestructura urbana o áreas de cultivo. Quizás aspectos del paisaje como la fragilidad no se verán modificados de manera significativa, sin embargo, la visibilidad que tenga un proyecto si aumentará a medida que aumente la presencia de personas en el sitio, ya que éstos fungirán como potenciales observadores.

VIII. Literatura consultada

- Agenda de Competitividad del Destino Turístico Pueblo Mágico: Todos Santos (ACDT Todos Santos). 2014. Gobierno del Estado de Baja California Sur – Secretaría de Turismo – Universidad Autónoma de Baja California Sur. Disponible en: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/TODOS-SANTOS.zip>
- Alberruche-del Campo, M.A., Arranz-González, J.C., Rodríguez-Gómez, V., Fernández-Naranjo, F.J., Rodríguez-Pacheco, R. y L. Vadillo-Fernández. 2015. Metodología para la evaluación del impacto paisajístico residual de una mina de carbón a cielo abierto en el Valle de Laciana (España). *Dyna* 82 (190): 60 – 69.
- Arias-Toledo, A.A., Valverde-Valdés, M.T. y J. Reyes-Santiago. 2000. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Instituto Nacional de Ecología. México. 80 pp.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Atlas de Peligros y Riesgos Naturales del municipio de La Paz, 2012. 2012. H. Ayuntamiento de La Paz. 213 pp.
- Bezaury-Creel J. E. 2009. El valor de los bienes y servicios que las Áreas Naturales Protegidas proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy Programa México - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- Bezaury-Creel J. E. 2009. El valor de los bienes y servicios que las Áreas Naturales Protegidas proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy Programa México - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- Bosque, J., Gómez, M., Rodríguez, A.E., Rodríguez, V.M. y A. Vela. 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 30: 19-38.
- Búrquez, A., Martínez-Yrizar, A., Núñez, S., Quintero, T. y Aparicio A. 2010. Aboveground biomass in three Sonoran Desert communities: Variability within and among sites using replicated plot harvesting. *Journal of Arid Environments* 74: 1240-1247.
- Campo, A. y V. S. Duval. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía* 34: 25-42.
- Castillo-López, A. 2004. Efecto de la perturbación antropogénica por cambio de uso de suelo y variación temporal de la diversidad de cinco órdenes de insectos del desierto de Sonora. Tesis Licenciatura. Biología con área en Ecología. Departamento de Química y Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de las Américas Puebla.
- Chow, V.T., Maidment, D.R. y L.W. Mays. 1994. Hidrología aplicada. Mac Graw Hill. Santa Fé, Bogotá. 584 pp.
- CONABIO-CONANP. 2009. Palo Fierro (Olneya tesota). Fichas de especies mexicanas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 5 pp.
- CONAFOR. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Baja California Sur 2014. Comisión Nacional Forestal. México. 160 pp.

- CONAGUA. 2009a. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 0312 Cañada Honda, estado de Baja California Sur. Comisión Nacional del Agua. México. 25 pp.
- CONAGUA. 2009b. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 0313 Todos Santos, estado de Baja California Sur. Comisión Nacional del Agua. México. 26 pp.
- Conesa Fernández, Vitoria Vicente: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1977. 3ª edición.
- Cortés, T. 1991. Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. México. 168 pp.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. y R.M.J. Boumans. 2002. Typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. Special Issue on "The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives". 20 pp.
- Dellavedova, María G. Guía Metodológica para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental. Universidad Nacional de La Plata, 2011. 1ª edición.
- Domínguez-Cadena, R., A. Guillén-Trujillo, J. L. León-de la Luz, B. Murillo-Amador. 2003. Estimación y disponibilidad forrajera de arbustos en Baja California Sur, México. INTERCIENCIA 28(4):229-233.
- EM. 2003. Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación. Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. World Resources Institute. 20 pp.
- Funes-Rodríguez, R., Gómez-Gutiérrez, J. y R. Palomares-García. 2007. Estudios Ecológicos en Bahía Magdalena. Instituto Politécnico Nacional. México. 311 pp.
- Gobierno de la República. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. DOF 20-05-2013.
- González-Abraham, C.E., Garcillán, P.P., Ezcurra, E. y El Grupo de Trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la Península de Baja California: una síntesis. Bol. Soc. Bot. Méx. 87: 69-82.
- INEGI. 2009. Consulta Interactiva de datos, Censos Económicos 2009. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/>.
- INEGI. 2010. Consulta Interactiva de datos, Censo de Población y Vivienda 2010. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1.
- INEGI. 2013. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México: SCIAN 2013 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 25 pp.
- INEGI. 2014. Consulta Interactiva de datos, Censos Económicos 2014. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/>.
- INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:250,000. Serie I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 25 pp.
- IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma. 205 pp.

- Johnson P. S., C. L. Johnson, N. West. 1988. Estimation of phytomass for ungrazed crested wheatgrass plants using allometric equations. *Journal of Range Management* 41(5): 421-425.
- Ladyka, I. 2011. Carbon-sequestering and oxygen-producing functions of urban forests of Kyiv city and pre-urban forests of Stockholm city. Tesis de maestría. Swedish University of Agricultural Sciences. Suecia. 56 pp.
- Lavín, M.F. y Marinone, S.G.L. 2003. An overview of the physical oceanography of the Gulf of California. En: Velasco-Fuentes, O.U., Sheinbaum, J. y J.L. Ochoa de la Torre (Eds.). 173 – 204. *Nonlinear Processes in Geophysical Fluid Dynamics*. Springer. Holanda. 376 pp.
- León de la Luz, J.L., Coria-Benet, R. y M. Cruz-Estrada. 1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. *Acta Botánica Mexicana* 35: 45 – 64.
- León-de la Luz, J.L., Domínguez, R., Domínguez, M. y R.C. Coria. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 279 pp.
- Lozada-Dávila, J. R. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. *Revista Forestal Venezolana* 54 (1): 77-88.
- Mata-Balderas, J.M., Treviño-Garza E.J., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A., Alanís-Rodríguez, E. y A. Mora-Olivo. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. *Ciencia UANL* 18 (75): 67-74.
- Medel-Narváez, A. 2008. Estudio ecológico y genético del Cardón (*Pachycereus pringlei*) en el Desierto Sonorense. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México. 114 pp.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 137 pp.
- Mora-Donjuán, C.A., Rubio-Camacho, E.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M.A., Mata-Balderas, J.M., y A. Mora-Olivo. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. *Polibotánica* 38: 53-66.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Mungía, L., González, M., Mayer, S., y A. Aguirre. 2006. Seismicity and state of stress in the La Paz-Los Cabos Region, Baja California Sur, Mexico. *Bulletin of the Seismological Society of America* 96 (2): 624 – 636.
- Navarro-Cano, J.A., Goberna-Estellés, M., González-Barberá, G., Castillo-Sánchez, V.M. y M. Verdú-del Campo. 2017. Restauración ecológica en ambientes semiáridos. Recuperar las interacciones biológicas y las funciones ecosistémicas. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 159 pp.
- Nowak, D.J., Hoehn, R. y D.E. Crane. 2007. Oxygen Production by Urban Trees in the United States. *Arboriculture & Urban Forestry* 33(3): 220 – 226.
- OMM. 1972. Manual de instrucciones, estudios hidrológicos: proyecto hidrometeorológico centroamericano. Organización Meteorológica Mundial. 540 pp.

- PDU 2040. 2013. Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040. Publicada en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur No. 19 el 06 de mayo de 2013.
- Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el Índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia* 31 (8): 583 – 590.
- Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021. 2015. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Disponible en: <http://www.bcs.gob.mx/gobierno/ped-2015-2021/>.
- Puy-Alquiza, M.C. 2006. Caracterización de facies, ambientes sedimentarios y procesos de depósitos de la sucesión volcanosedimentaria El Coyote, Baja California Sur, México. Tesis de Doctorado. CICIMAR-IPN. México.
- Rebman, J.P. y N.C. Roberts. 2012. Baja California Plant Field Guide. San Diego Natural History Museum. 451 pp.
- Renard, K.G., Foster, G.R., Weesies G.A., McCool, D.K. y D.C. Yoder. 1997. Predicting Soil Erosion by Water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). USDA Agricultural Handbook No. 703. 404 pp.
- Retamal, R., Madrigal, R., Alpízar, F. y F. Jiménez. 2008. Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras. CATIE. Serie técnica. Informe técnico no. 362. 53 pp.
- Romero-Vadillo, E. y I.G. Romero-Vadillo. Sin año. Plan de acción ante el cambio climático del estado de Baja California Sur (PEACC-BCS). Reporte: Ciclones tropicales. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 23 pp.
- Schosinsky, G. 2006. Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central* 34-35: 13-30.
- Schosinsky, G. y M. Losilla. 2000. Modelo analítico para determinar la infiltración con base en la lluvia mensual. *Revista Geológica de América Central* 23: 43-55.
- SEMARNAT. 2004. Saber para proteger. Introducción a los servicios ambientales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 71 pp.
- SEMARNAT. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017.
- SEMARNAT. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Última Reforma DOF 09-01-2015.
- SEMARNAT. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. DOF 07-9-2012.
- SEMARNAT. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 31-10-2014.
- Solari, F.A. y L. Cazorla. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] Nº 30: 213 – 226.
- Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring ecological change. Cambridge University Press. Inglaterra. 334 pp.
- Valluari D., J. Aronson, N. Dudley y R. Vallejo. 2005. Chapter 21: Monitoring and Evaluating Forest Restoration Success en Mansourian S. , D. Vallauri y N. Dudley (Eds.). (in cooperation

with WWF International). Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees. Springer. New York.

- Williams-Linera, G., A. M. López-Gómez, M. A. Muñiz-Castro. 2005. Complementariedad y patrones de anidamiento de especies de árboles en el paisaje de bosque de niebla del centro de Veracruz (México). Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. Sociedad Entomológica Aragonesa (Sea), Zaragoza, España.