MARZO de 2022

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD-P PARA EL PROYECTO “CASA CHANDLER”.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....8

I.1 Proyecto....8

I.1.1 Nombre del proyecto....8

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa....8

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses....8

1.1.4 Presentación de la documentación legal....8

I.2 Promovente....9

I.2.1 Nombre o razón social....9

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente....9

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal....9

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal....9

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental....9

I.3.1 Nombre o razón social....9

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP....9

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio....9

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio....9

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....10

II.1 Información del proyecto....10

II.1.1 Naturaleza del proyecto....10

Objetivos....10

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente....11

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental....12

II.1.2 Selección del sitio....13

Justificación....14

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización....15

II.1.4 Inversión requerida....16

II.1.5 Dimensiones del proyecto....16

II.1.6 Uso actual de suelo....19

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....19
II.2 Características particulares del proyecto.....22
II.2.1 Programa general de trabajo.....22
II.2.2 Preparación del sitio.....23
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....25
II.2.4 Etapa de construcción.....25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....29
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....29
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....29
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....29
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....33
III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.....33
III.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....33
Ordenamiento Ecológico del Territorio.....33
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas.....40
III.2.3 Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur, (PED) 2015-2021.....51
III.2.4 El Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.....54
III.2.5 Normas Oficiales Mexicanas.....60
III.2.6 Otros instrumentos a considerar.....61
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....61
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.....62
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....63
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....64
Ley general de vida silvestre (LGVS).....65
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.....65
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.....66
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur.....67

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....69

Delimitación definitiva del SA.**.....77**

IV.2.2 Aspectos bióticos.....126

IV.2.3 Paisaje.....180

IV.2.4 Medio socioeconómico.....181

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....193

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES......197

V.4 Conclusiones......212

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES......213

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental......213

VII.2 Impactos residuales......215

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS......216

VII.2 Programa de vigilancia ambiental......227

VII.3 Conclusiones......228

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....230

VIII.1 Formatos de presentación.....230

VIII.1.1 Planos definitivos.....230

VIII.1.2 Fotografías.....230

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....230

VIII.2 Otros anexos.....230

VIII.3 Glosario de términos.....231

VIII.4 Bibliografía.....234

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de macrolocalización del proyecto.....15
Figura 2.- Ubicacion en el Programa Subregional de Desarrollo Urbano TS-EP-LP.....16
Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto.....18
Figura 4. La localidad de El Pescadero con respecto al Proyecto.....19
Figura 5. Vias de comunicación en el área del proyecto.....21
Figura 6. Distribución de la Unidad Ambiental Biofísica 4, Llanos de la Magdalena donde se ubica el sitio del proyecto.....35
Figura 7. Reserva de la Biosfera “Sierra La Laguna” con respecto al proyecto.....40
Figura 8. RTP-1 Sierra la Laguna.....42
Figura 9. Regiones Marinas Prioritarias donde pertenece y las cercanas al proyecto.....43
Figura 10. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10.....45
Figura 11. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA´S 90 Sierra de La Laguna.....49
Figura 12. Proyecto respecto del ámbito del Sitio Ramsar.....50
Figura 13. Eje 1 Infraestructura de Calidad del PED 2015-2021.....51
Figura 14. Zonificación Residencial Turístico.....55
Figura 15. UGA-3 a la que pertenece el proyecto.....56
Figura 16.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas.....71
Figura 17.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología.....72
Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología.....73
Figura 19.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación.....74
Figura 20.- Delimitación l del Sistema Ambiental en base a Hipsometría.....75
Figura 21.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP.....76
Figura 22.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto.....77
Figura 23. Tipos de clima.....78
Figura 24. Temperatura Media Anual en el SA.....79
Figura 25. Precipitación media anual en el SA y zona del proyecto.....80
Figura 26. Geomorfología en el SA y zona del proyecto.....82
Figura 27. Geología en el sistema ambiental y zona del proyecto.....85
Figura 28.- Fisiografia.....86
Figura 29.Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).....90
Figura 30. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.....102
Figura 31. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.....102
Figura 32.Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentó global para BCS.....103
Figura 33. Tectónica de la República Mexicana.....109
Figura 34. Falla de San Andrés.....110
Figura 35. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB,

Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos en la región. La fuente de información para la figura incluye Molnar (1973), Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher and Munguía (2000).....111
Figura 36. Edafología presente en el sistema ambiental y la zona del proyecto.....116
Figura 37. Hidrología superficial en el sistema ambiental y zona del proyecto.....119
Figura 38. Geohidrología en el sistema ambiental y zona del proyecto.....120
Figura 39. Profundidad al nivel estático en m (2007).....122
Figura 40. Elevación del nivel estático en msnm (2007).....123
Figura 41. Evolución del nivel estático en m (1996-2007).....124
Figura 42. Uso del suelo y vegetación en el sistema ambiental y zona del proyecto.....127
Figura 43. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en el área del proyecto.....146
Figura 44. Vista del estado de conservación del área del proyecto.....147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptos y superficie de construcción.....10
Tabla 2. Dosificación áreas y porcentaje de áreas del proyecto.....16
Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto.....17
Tabla 4. Conceptos y superficie de construcción.....17
Tabla 5. Programa General de Trabajo.....22
Tabla 6. Calendario de la preparación del sitio.....25
Tabla 7. Edificacion en el sitio del proyecto.....25
Tabla 8. Calendarización de la Etapa de Construcción y Operación.....28
Tabla 9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 29
Tabla 10. Características generales de la UAB 4.....36
Tabla 11. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales.....37
Tabla 12. Tabla del Modelo de Ordenamiento.....56
Tabla 13. Dosificación áreas y porcentaje de áreas del proyecto.....57
Tabla 14. Vinculación con Residencial Turística del Programa Subregional.....57
Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.....60
Tabla 16. Unidades geológicas del sistema ambiental.....83
Tabla 17. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005......91
Tabla 18. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.....113
Tabla 19.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.....128
Tabla 20.- Composición de la vegetación en el Sistema Ambiental.....130
Tabla 21.- Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el Sistema Ambiental.....133

Tabla 22.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el Sistema Ambiental.....135
Tabla 23.- Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en la cuenca hidrológico-forestal.....137
Tabla 24.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.....140
Tabla 25.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.....142
Tabla 26.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.....144
Tabla 27. Listado de aves que fueron identificadas para el sistema ambiental.....163
Tabla 28. Indice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental.....165
Tabla 29. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.....167
Tabla 30. Indices de diversidad y Similitud de las especies de mamiferos en el sistema ambiental 169
Tabla 31. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....172
Tabla 32. Índices de diversidad y similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio.....173
Tabla 33. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales que pueden ser encontradas en el área de estudio.....177
Tabla 34. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.....179
Tabla 35. Factores ambientales valorados.....195
Tabla 36.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantacion del proyecto.....201
Tabla 37.- Resumen de los impactos identificados por ambientes.....202
Tabla 38.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales.....202

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.....134
Gráfica 2.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.....136
Gráfica 3.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.....138
Gráfica 4.- Parámetros bióticos del estrato arbóreo.....141
Gráfica 5.- Parámetros bióticos del estrato arbustivo.....143
Gráfica 6.- Parámetros bióticos del estrato suculento.....145
Gráfica 7. Abundancia de aves muestreada en el sistema ambiental.....164
Gráfica 8. Parámetros bióticos de aves en el sistema ambiental.....166
Gráfica 9. Abundancia de mamiferos por especie en el área de estudio.....168
Gráfica 10. Parámetros bióticos de la mastofauna en el sistema ambiental.....170
Gráfica 11. Abundancia de reptiles observados por easpecie en el área de estudio.....172
Gráfica 12. Parametros bióticos de los reptiles en el área de estudio.....174

INDICE DE PLANOS

Plano 1. Plano de zonificación del proyecto.....26

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CASA CHANDLER."

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

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsular Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte oeste y en la Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz. B.C.S., en calle sin nombre, en dos lotes con Clave Catastral 1-03-159-2745 y 1-03-159-2746 con una superficie de 1535.165 m^2 y 1500.686 m^2 respectivamente para dar una superficie total de 3,025.851 m^2 del plano oficial municipio de El Pescadero.

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

Este proyecto no tiene vida útil definido, ya que se trata de una vivienda, la cual puede tener una vida útil hasta por 100 años.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

1.- **OFERTA DE COMPRA POR PARTE CHANDLER FREER COLE Y DESTINATION HOMES, S.A. DE C.V., de fecha 22 de enero de 2021, en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur**.
2.- Credenciales e identificaciones.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

PERSONA FISICA
CHANDLER HERNESTO FREER COLE

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

REPRESENTANTE LEGAL:
CHANDLER HERNESTO FREER COLE

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

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

I.3.1 Nombre o razón social

Persona física

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La finalidad del proyecto es la construcción de una casa habitación, con 3 recámaras, 3 baño, 3 closet, y sala, comedor y cocina, Cochera, Alberca y jardines y área de concervación. El sitio para la construcción se eligió en un lugar tranquilo alejado de la ciudad, para estar en contacto con la naturaleza. Por otro lado, debe cumplir con una infraestructura suficiente para crear un ambiente confortable al promovente y su familia.

Asimismo, el proyecto pretende establecer una zona de área verde, como zonas de preservación, dentro de la cual no se realizará la ejecución de obra alguna diferente a aquellas destinadas a su monitoreo y vigilancia.

El terreno tiene una superficie de 3025.851 m^2, y contempla la construcción de una casa habitación con cochera y alberca. Como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1. Conceptos y superficie de construcción

Concepto	Superficie (m^2)	Segundo piso
Casa Habitación	236.16	236.16
Cochera	39.69	
Alberca	30.39	
Total construcción	**306.24**	**236.16**
Jardines y Área de Conservación	2719.611	
TOTAL	**3025.851**	

Objetivos.

Dar cumplimiento con total apego a la normativa existente, en cuanto a la Evaluación del Impacto Ambiental, que se sujetá a la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Técnico y ecológico

Presentar con base al Estudio de Impacto Ambiental que hace referencia al Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico en concordancia con su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el artículo 5 donde establece las obras que requieren manifestación

de impacto ambiental, así mismo cumplir con los requisitos de no comprometer la biodiversidad, ni provocar la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la disminución en su captación. Así como la aplicación de tecnología de punta para disminuir el posible efecto adverso que causaría el cambio de uso de suelo. Con la finalidad de dar cumplimiento a este objetivo, se anexa el listado de equipo y maquinaria con la que ya se cuenta para la realización eficiente de las actividades de construcción de una casa habitación, declaradas en el presente estudio.

Social y económico

Dentro de nuestra sociedad toda persona tiene derecho a buscar siempre el confort dentro de su vida, por lo que algunas personas buscan su bienestar personal, alejados de las ciudades bulliciosas, por lo que prefieren la tranquilidad de las zonas alejadas de la ciudad y cercanas al mar, lo anterior cumpliendo con las leyes y lineamientos que sean necesarios para su bienestar social.
Así también contribuye a la economía del lugar, generando empleos temporales y permanentes, mientras se lleva a cabo la construcción y la operación, también contribuye al bienestar de las familias participantes en este proyecto.

Y de acuerdo a la Ley y su Reglamento siguientes:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En este ordenamiento legal y normativo, se encuadra perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:
Artículo 5°: son facultades de la federación:
Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;
Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

Articulo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:
Inciso 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 m^2, 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;
II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y
III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.
Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

A. AMBIENTALES

En general la vegetación es escasa y durante los recorridos y estudios de campo realizados previos a la implementación del proyecto, No se detectaron ejemplares de flora que están consideradas en alguna categoría de protección, de acuerdo con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna presente en el área del proyecto es escasa limitándose principalmente a pequeñas aves como carpintero (*Picoides scalaris*), golondrina (*Progne sp.*), gorrión (*Carpodacus mexicanus)*, zopilote *(Catartes aura).* Reptiles menores como cachora común (*Cnemidophorus hyperythrus*) ésta en estatus de Protección especial, lagomorfos como liebre cola negra (*Lepus californicus xanti*) y juancitos (*Ammospermophilus leucurus extimus*) los cuales se desplazarán hacia sitios contiguos con menor influencia antrópica, mediante el ahuyentado en campo previo a las actividades de desmonte y construcción del proyecto. Durante los recorridos en campo no se detectaron especies consideradas en estatus por la Normatividad Ambiental Vigente, aun cuando si existen algunas descritas por la bibliografía para la zona de influencia del proyecto.

B. TÉCNICOS

En general la factibilidad técnica de desarrollo del proyecto radica en: el predio es propiedad del promovente por lo que no se requieren gestiones adicionales para la comprobación legal del mismo, existe una factibilidad tecnológica de abasto de servicios tanto por las dependencias gubernamentales competentes como por el mismo promovente, y el diseño del proyecto sobre el concepto de usos de suelo de muy baja densidad.

Que el predio tiene vocación para la construcción de casas habitación dado que los terrenos cercanos a la zona del proyecto se han estado vendiendo para la construcción de casa habitación, por lo que el suelo ya cuenta con algunas modificaciones.

C. SOCIOECONÓMICOS

Los criterios de selección de sitio en este rubro son los que a continuación se describen:

En la zona se observa la existencia de otros proyectos de igual envergadura aproximadamente 2000 m^2, para la construcción de casas habitación por lo que se está de acuerdo a los usos observados a la fecha del suelo.

Se localiza en el ejido El Pescadero, a 2 km de la Carretera Transpenínsular Federal México # 1 y a 3 km. al suroeste de pescadero y 125 m de la costa en dirección oeste y a 12 km en línea recta al suroeste de la subdelegación de Todos Santos. Con la autorización del presente estudio se permitirá la construcción de una casa habitación, el cual estará regulado por las autoridades competentes, minimizando con ello los posibles impactos al ambiente que puedan generarse por su implementación.

Permitirá vivir dignamente al promovente y su familia, con la comodidad y el bienestar que esta familia requiere. Con la implementación del proyecto se incrementará la economía de la zona creando fuentes de empleo fijas y temporales.

Justificación.

En la mayor parte del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias, el uso más evidente es la **construcción de casas habitación y desarrollos residenciales.**

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003) y su Reglamento (2005), el uso actual del suelo corresponde a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas. En las colindancias y en la zona en general el suelo presenta un uso incipiente orientado al desarrollo habitacional y comercial.

Según la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 publicada por el INEGI, el sitio del proyecto se clasifica como un suelo con vegetación **tipo matorral sarcocaule**, y con un uso para agricultura, pecuario, forestal y asentamientos humanos.

Es conveniente mencionar que, en el área de estudio, en los alrededores, ya existen edificaciones de casas habitación ya que se ubica a unos kilómetros del centro de población de pescadero, por lo que la vegetación original ha sido afectada por actividades realizadas por el hombre, principalmente construcción de casas habitación. Por otro lado, al este del proyecto la zona presenta áreas de cultivo agrícola.

En el sitio del proyecto y sus colindancias no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies en alguna categoría de protección, ni zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal, así como tampoco ecosistemas frágiles.

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

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsular Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte oeste y en la Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz. B.C.S., en calle sin nombre, en dos lotes con Clave Catastral 1-03-159-2745 y 1-03-159-2746 con una superficie de 1535.165 m2 y 1500.686 m² respectivamente para dar una superficie total de 3,025.851 m² del plano oficial municipio de El Pescadero. Perteneciente a la Zona 12 Datum: WGS84, la siguiente tabla y figuras muestran la ubicación del predio.

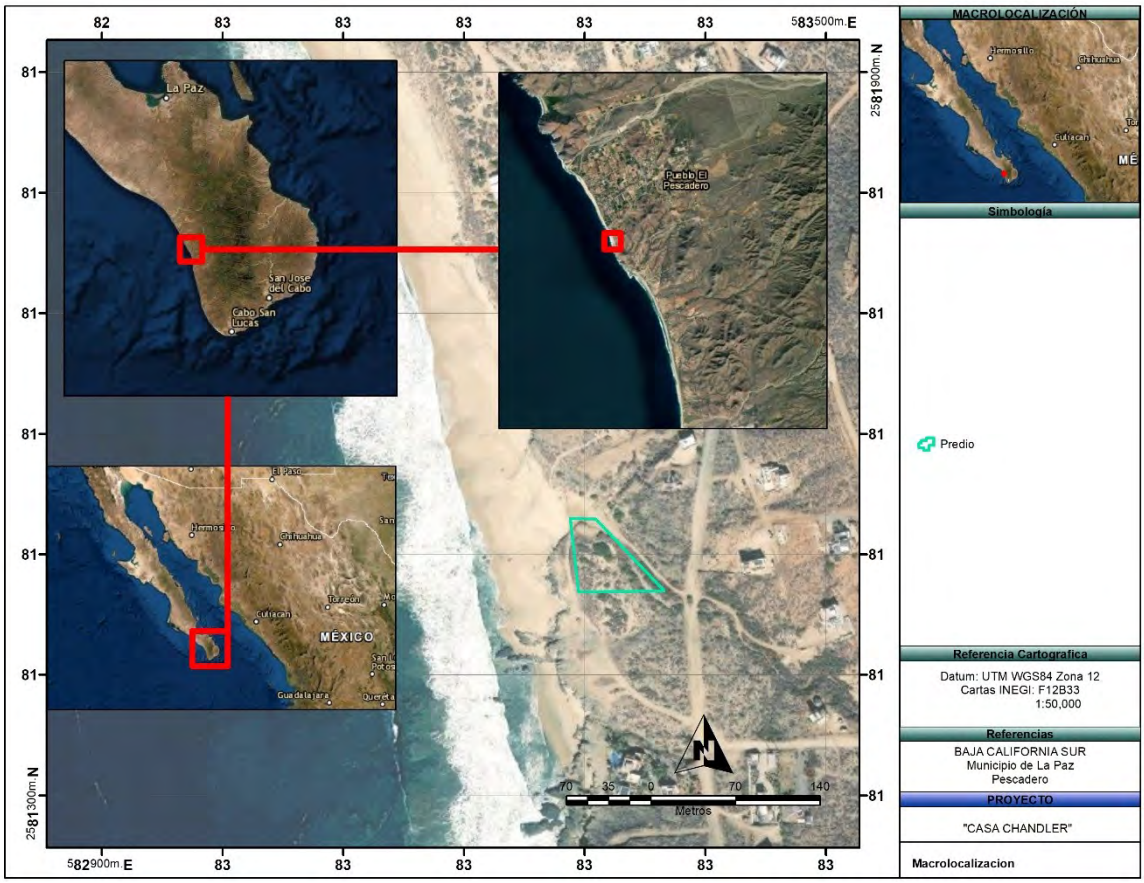


Figura 1. Mapa de macrolocalización del proyecto

Tabla 2. Dosificación áreas y porcentaje de áreas del proyecto.

Especificación técnica	Reportado en la MIA	Establecido en el PSDU TPLP
Superficie del proyecto en m2	3025.851	2000 m2 superficie mínima por lote
Superficie de construcción m2 por lote	472.32	-
Niveles de costrucción	2	2 niveles a partir de los 400 de la ZOFEMAT
Coeficiente de ocupación de suelo	0.1012	0.25
Coeficiente de uso de suelo	0.156	0.60
Densidad neta de vivienda	1	4 viv/ha

Figura 2.- Ubicacion en el Programa Subregional de Desarrollo Urbano TS-EP-LP

II.1.4 Inversión requerida.

Se espera una inversión de $3’500,000 (tres millones quinientos mil pesos) en la totalidad del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsular Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte oeste y en la Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz. B.C.S., en calle sin nombre, en dos lotes con Clave Catastral 1-03-159-2745 y 1-03-159-2746 con

una superficie de 1535.165 m2 y 1500.686 m² respectivamente para dar una superficie total de 3,025.851 m² del plano oficial municipio de El Pescadero.

Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTES 2745-2746		
V	**COORDENADAS UTM**	
	Y	**X**
1	2581462.0924	583378.9686
2	2581526.9441	583307.3297
3	2581530.3674	583288.7025
4	2581468.7765	583295.2887
1	2581462.0924	583378.9686
SUPERFICIE = 3025.851 m²		

Tabla 4. Conceptos y superficie de construcción

Concepto	**Superficie (m^2)**	**Segundo piso**
Casa Habitación	236.16	236.16
Cochera	39.69	
Alberca	30.39	
Total construcción	**306.24**	**236.16**
Jardines y Área de Conservación	2719.611	
TOTAL	**3025.851**	

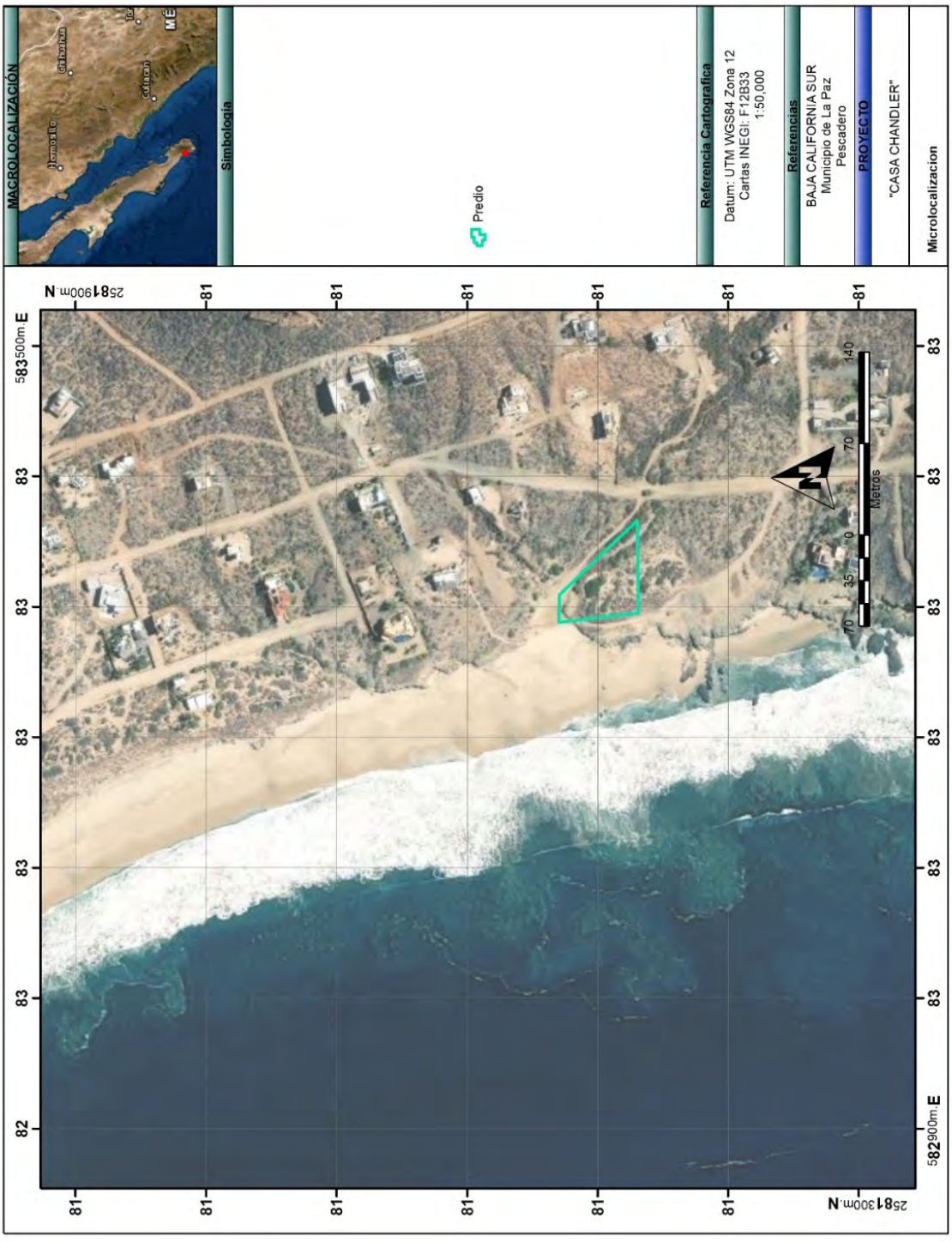


Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto

II.1.6 Uso actual de suelo

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003) y su Reglamento (2005), el uso actual del suelo corresponde a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas. En las colindancias el uso es agrícola, pecuario, forestal y de asentamientos humanos, aunque en la zona en general el suelo presenta un uso orientado al desarrollo habitacional y turístico. En la carta Agricola del INEGI la zona del proyecto y sus colindancias se clasifica como tierras aptas para la agricultura. Así mismo en la carta uso potencial forestal estas mismas tierras son consideradas como aptas para un uso habitacional residencial. En el sitio del proyecto y sus colindancias no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies en alguna categoría de protección, ni zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal, así como tampoco ecosistemas frágiles.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

a) Urbanización del área.

Aunque en el área hay lotes que se han sido vendidos casi en su totalidad, hay construcciones, que se encuentran al norte y al sur del proyecto, sin embargo, toda la zona al Noreste son las tierras de cultivo del Ejido El Pescadero, aunque la urbanización más cercana es la localidad de El Pescadero que queda aproximadamente a 2.0 km en línea recta aproximadamente al Noreste del proyecto. Como se puede apreciar en la siguiente figura:

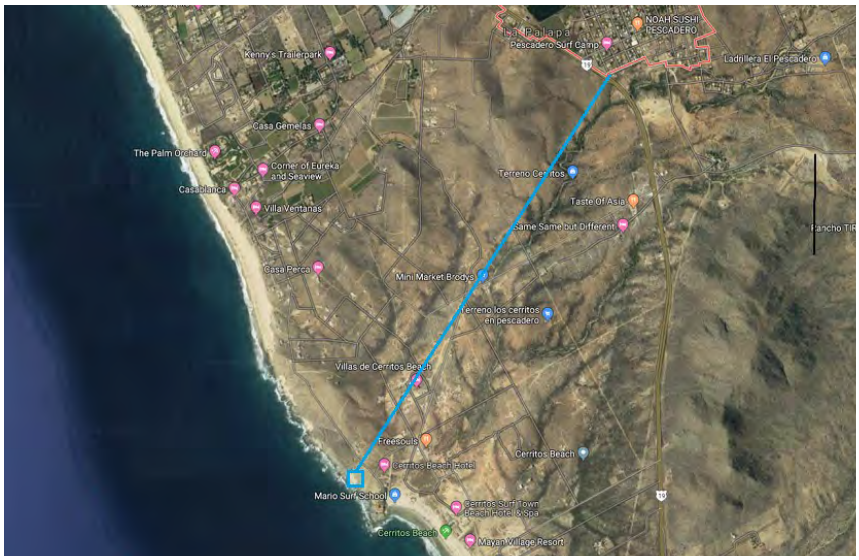


Figura 4. La localidad de El Pescadero con respecto al Proyecto.

b) Descripción de servicios requeridos.

En la zona hay la disponibilidad de los servicios básicos como las vías de acceso que se desprenden de la localidad de “El Pescadero”, por medio de caminos de terracería que llega al lugar y las calles delimitadas.

AGUA POTABLE

En cuanto al **agua potable** el promovente instalará una cisterna de 10,000 litros de capacidad, para almacenar agua en el proyecto, la cual será rellenada periódicamente por medio de pipas con un proveedor autorizado.

Pozo El Chevo / Concesión # 01BCS100163/03ISDL16
Municipio de La Paz
Localidad: El pescadero
Metodo de Desinfección: Gas Cloro

ENERGIA ELECTRICA

La **energía eléctrica** esta planeado el suministro de servicio eléctrico por medio de la instalación de un sistema fotovoltaico: **Epcom EPL33024 - 1320w con interconexión a CFE.**

La instalación esta planeada de la casa principal, con un total de **8 paneles fotovoltaicos con producción de 4500 kw**.

Como respaldo, el proyecto también instalara un Generador de Emergencia Modelo: **ISESA – Generac 7226 con capacidad de 18kw - 22.5V - Gas Natural / 55DB a 7 metros /** El generador sera instalado dentro de la Bodega en la casa:

AGUAS RESIDUALES

En cuanto a las **aguas servidas** se instalarán 1 biodogestor marca Rotoplas con capacidad de **5000 litros** en todo el proyecto, para tratamiento de aguas servidas o grises. Este tendrá una irrigación para regar el áre de jardín.

C) Vías de acceso.

El acceso al proyecto es por la carretera transpeninsular a la altura del km 66.5 de la carretera La Paz-Cabo San Lucas, en la localidad de Cerritos, al sur del poblado del “El Pescadero”. Tomando una brecha que parte de la carretera Todos Santos-Cabo aproximadamente a 2.0 km en línea recta del entronque hasta llegar a los lotes que conforman el proyecto.

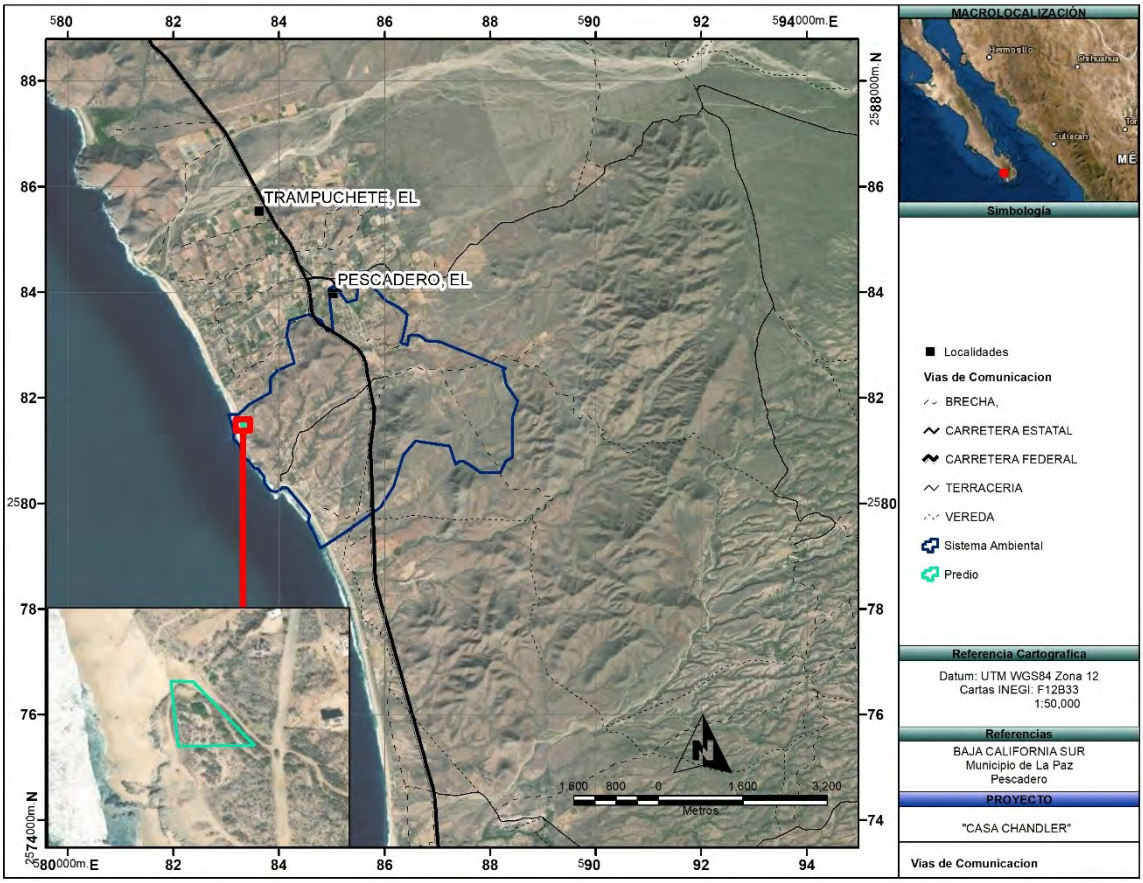


Figura 5. Vias de comunicación en el área del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades, de forma calendarizada y para toda la vida útil del proyecto. Se consideraron las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, las cuales están incluidas como parte de la vida útil del proyecto.

La construcción de la casa se iniciará en cuanto se cuente con la autorización de la manifestación de impacto, así como el resto de las actividades.

Aunque la preparación del sitio y la construcción de la casa, se llevaran aproximadamente **cinco años**, se necesitaría **20 años** para que este proyecto se considere concluido completamente. Sin embargo, se solicita igualmente para la **operación 20 años**.

Tabla 5. Programa General de Trabajo

No.	ACTIVIDAD	AÑOS						
		1	2	3	4	5	10	20
1	Preparación del sitio-Desmonte							
2	Construcción casa habitación							
3	Jardines y área de conservación							
	Alberca							
	Vigilancia Ambiental							
4	Operación y Mantenimiento							

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios realizados en campo fueron orientados a la caracterización de los ecosistemas naturales presentes en el área del predio, con énfasis en los componentes de flora y fauna silvestre, afectaciones ya realizadas y nuevos elementos de equipamiento. Esta información permite la descripción de la flora y fauna presente en el área.

Se utilizo un tipo de metodología para muestreo de vegetación, esta fue Cuadrantes 5 x 5 m.

Para el caso de fauna, además de los registros tomados durante el muestreo de vegetación, se realizó una revisión bibliográfica acerca de la distribución potencial de especies de fauna, en particular de aquellas incluidas en la Nom-059-SEMARNAT-2010, que se pudiera encontrar en la zona, También se realizo un recorrido en el área de estudio. Se hicieron transectos por brechas a través del predio, se basó en el avistamiento

para apreciación de toda la fauna presente y evidencia indirecta como rastros, huellas, excretas etc.

Al igual que en cualquier ecosistema, la fauna difiere en diversidad de acuerdo al tipo de ecosistema; pero, sin embargo, las especies presentes en uno u otro sistema ecológico, mantienen funciones semejantes.

II.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio consistirá básicamente en delimitar la zona en donde se realizará la construcción de las obras civiles. Asimismo, en esta etapa se procederá a señalar las arbóreas y suculentas que se removerán.

Ubicación y delimitación del predio de cambio de uso de suelo.

- Al inicio de actividades, se capacitará y concientizará al personal acerca de la conservación de los recursos, prevención y mitigación de impactos generados.
- Se utilizará la superficie del proyecto.
- Previo a la extracción de la vegetación se realizará recorrido para fomentar el desplazamiento de la fauna. Asimismo, para ubicar posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar, estas serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños.
- Se colocarán letreros con información de las actividades que se realizan, con la prohibición de captura, extracción, uso de especies de flora y fauna, y con la restricción de tirar basura.
- Se colocarán sanitarios portátiles en razón de uno por cada 10 trabajadores.
- Se colocarán contenedores para disposición de residuos generados, principalmente por trabajadores durante esta etapa.

Marcaje de las especies forestales.

- Sólo se señalarán las especies inventariadas que van a ser afectadas por el proyecto.

Derribo de la vegetación.

- El derribo del arbolado se hará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- El desmonte será de forma paulatina y con derribo direccional.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrrame se realizará en el sitio de derribo.

- Los residuos vegetales deben ser picados para su rápida integración al suelo en las áreas jardinadas.
- Evitar al máximo realizar el derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Evitar dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Deberá llevarse a cabo supervisión continua.

Extracción de la vegetación.

- El equipo y maquinaria deberán contar con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Evitar el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos para evitar que se levante polvo y se creen partículas suspendidas.
- Enseguida se procederá a la extracción, para lo cual se tendrá especial cuidado de separar la capa orgánica en caso de encontrarla ya que es un terreno arenoso y que será transportada hacia las zonas que no se impactarán (área verde) y que serán las utilizadas para realizar las labores de restauración.

Limpieza de las áreas.

- Se instalarán contenedores para almacenar la basura y no contaminar el suelo.
- Los desperdicios forestales se picarán y se depositarán en las áreas propuestas para restauración, con la finalidad de ayudar a que rápido se integren al suelo.
- El terreno quedara completamente limpio.

Acondicionamiento del terreno

a) *Levantamiento topográfico*: El levantamiento es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes y la representación de medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos topográficos.
b) *Desmonte y Despalme*: Esta actividad será realizada con tractores tipo buldózer Caterpillar D8L o similar, auxiliados por métodos manuales, apilando el producto del despalme y desmonte en un sitio preestablecido, para su posterior tendido, aprovechando de esta manera la tierra vegetal en donde se ubicarán los sitios a reforestar y evitando la carga mecánica y acarreo fuera del sitio de la obra de este tipo de material. Los residuos forestales provenientes del desmonte serán triturados para la obtención de una composta y su ulterior aprovechamiento en la generación de sustrato, para el enriquecimiento y acondicionamiento del área verde del proyecto.

c) *Nivelación y Compactación*: La nivelación y compactación se hará con la participación de maquinaria pesada que incluye tractor DC-10, Buldócer.

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

Tabla 6. Calendario de la preparación del sitio

No.	ACTIVIDAD	AÑOS				
		1	2	3	4	5
1	Rescate de fauna					
2	Transplante de flora					
3	Levantamiento topográfico					
4	Desmonte y despalme					
5	Nivelación y compactación					

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No es necesario obras y actividades provisionales del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción.

El proyecto requiere de la remoción de una superficie de 3025.851 m², para el desplante de las obras y actividades del proyecto, en esta superficie se pretende realizar las siguientes obras y actividades de acuerdo al siguiente plano:

El proyecto contará con las siguientes edificaciones de acuerdo a la siguiente tabla y plano.

Tabla 7. Edificacion en el sitio del proyecto

Concepto	Superficie (m^2)	Segundo piso
Casa Habitación	236.16	236.16
Cochera	39.69	
Alberca	30.39	
Total construcción	**306.24**	**236.16**
Jardines y Área de Conservación	2719.611	
TOTAL	**3025.851**	

Plano 1. Plano de zonificación del proyecto

DESCRIPCION CONSTRUCTIVA EN GENERAL:

En general todos los materiales a utilizar vienen de fuera del sitio o pueblo, excepto el agua, vienen principalmente de la ciudad de La Paz o si se localizan en Todos Santos se utilizarán de esta localidad.

Los materiales a utilizar son los que se utilizan en una obra generalmente, estos son: cemento, block de cemento, acero (varillas), casetones de poliestireno, grava de banco, arena de banco, tierra colorada de banco, sistema novidesa para muros (poliestireno compacto), yeso, tubería de polietileno, cable de cobre, tubería de cpvc, tubería de pvc, pegapiso, pintura vinílica, pintura de esmalte, plástico plano de polietileno, madera de pino para cimbra, piedra laja de la región, etc. También en grandes volúmenes se usará concreto premezclado, y traído desde La Paz.

El proceso general es traer los materiales desde La Paz, mediante camiones repartidores pertenecientes a las casas de materiales, y dejados en el sitio de construcción, con el debido manejo para su guarda, en bodegas y sobre tarimas de madera de pino.

La maquinaria a utilizar, seria: Retroexcavadoras, revolvedora manual de concretos, vibradores para concreto eléctricos, planta generadora de corriente eléctrica a gasolina, cortadora de madera eléctrica, compactadora tipo bailarina a gasolina, taladros eléctricos, bombas eléctricas de succión para agua.

Los procesos constructivos serian hacer concreto en el sitio, con los siguientes insumos principalmente: cemento gris, grava de banco, arena de banco.

El habilitado del acero será en sitio, siendo los principales insumos: varillas corrugadas de acero, alambrón de acero, castillos tipo Armex, alambre recocido de acero, panel w con acero y poliestireno y/o poliuretano.

Para la construcción de la cimentación se usará concreto premezclado y concreto hecho en sitio, y el acero de refuerzo será habilitado en sitio.

Para la hechura de muros se utilizará dos métodos principalmente, y serian el uso de block de cemento de 15x20x40 cms junteados con mortero hecho con cemento gris standard con arena y agua, y el sistema Novidesa de bloques de poliestireno expandido de alta densidad, y con concreto en su interior hecho en sitio.

En cuanto a losas (techos) se utilizará el sistema de losa nervada, con el uso de concreto premezclado, y nervaduras de acero de refuerzo serán forjados en sitio.

Los acabados en muro serán de pastas cementosas o mortero hecho de cemento gris y arena. Muros interiores de yeso pulido, acabado final de pintura vinílica e impermeabilizante elastómericos en azoteas.

Los accesorios o elementos prefabricados serian: ventaneria de aluminio, y vidrio, puertas de madera de pino o prefabricadas, piso de loseta vitrificada asentadas con pegavitro.

En cuanto a equipamiento: Muebles fijo de porcelana, lavatrastos de acero inoxidable, tanques de gas estacionarios, calentadores de agua eléctricos y gas propano, hidroneumáticos eléctricos.

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

Tabla 8. Calendarización de la Etapa de Construcción y Operación

Meses/Años																
Construcción y Operación																
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Cimentación y estructuras de soporte																
Construcción de casa habitación																
Cochera y Alberca																
Cisterna y Biodigestor																
Instalación eléctrica																
Instalación hidrahúlica																
Instalaciones sanitarias																
Intalación de cisternas																
Jardín de cactáceas y plantas nativas																
Mantenimiento de la infraestructura																

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Las construcciones entraran en función en cuanto la obra se encuentre terminada, con muebles de baño y de cocina y pisos y ventanas instaladas, además de todos los servicios instalados y funcionando, el mantenimiento de la casa se realizará a partir del tercer año y en adelante cuando el promovente lo considere conveniente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

En el caso que corresponde la presente Manifestación de Impacto Ambiental, no se reportan por parte del dueño del predio ninguna obra asociada al proyecto ya que se contratará personal local.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del sitio

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

Los residuos sólidos producidos por la implementación de este proyecto serán los característicos de cualquier obra de construcción de casas habitación. En la siguiente tabla se desarrolla esta información:

Tabla 9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
Preparación del sitio	Sólidos	Material vegetativo	Serán ubicados en las áreas jardinadas	Triturados para utilizarse como abono
		Basura orgánica e inorgánica	Depositados en bolsas negras en botes de basura (2 en todo el proyecto)	Será enviada con periodicidad al tiradero municipal autorizado
	Líquidos	Aguas residuales (sanitarios portátiles)	De acuerdo al sistema de desinfección por dosificador de tableta de hipoclorito de calcio.	La empresa contratada se encargará de la limpieza de los baños portátiles.
	Atmosféricos	Emisiones a la atmosfera de CO_2 y ruido por el uso de maquinaria Partículas en suspensión por el movimiento de tierras	Se les proporcionará mantenimientos a los vehículos y maquinaria que sean utilizados. Para el movimiento de tierras, se harán riegos para evitar en lo posible que existan partículas en suspensión.	No existe disposición para este tipo de residuos, se dispersan por la acción del viento.
Construcción	Sólidos	Basura orgánica e inorgánica	Depositados en bolsas negras en botes de basura (2 en todo el proyecto)	Será recolectada y trasportada con periodicidad al tiradero municipal autorizado

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
		Residuos de construcción	Depositados dentro del predio	Serán recolectados y trasportados con periodicidad al tiradero municipal autorizado.
	Líquidos	Aguas residuales (sanitarios portátiles)	De acuerdo al sistema de desinfección por dosificador de tableta de hipoclorito de calcio	La empresa contratada se encargará de la limpieza de los baños portátiles.
		Aceites, gasolina	En esta etapa podrían utilizarse estos líquidos para el funcionamiento de maquinaria y equipo	Se instruirá al personal para que tengan cuidado de no verter al suelo estos líquidos.
	Atmosféricos	Generación de polvos, humos, gases contaminantes y ruido	Mantenimiento periódico de las unidades y si es posible la utilización de modelos recientes. Regar el predio para evitar la suspención de partículas o polvo.	No aplica
Operación y Mantenimiento	Sólidos	Basura doméstica	Depositados en contenedores especiales	Esta localidad cuenta con un camión recolector de basura, el cual se lleva los residuos y los deposita en el tiradero municipal o donde la autoridad así lo dictamine
	Líquidos	Aguas residuales	Se contratará una empresa especializada que maneje estos residuos	La empresa especializada en la colecta de estos liquidos, se hará responsable de la disposición final
	Atmosféricos	No aplica	No aplica	No aplica

NORMATIVA: Preparación del sitio

Los residuos líquidos o las aguas negras se originarán en los sanitarios ecológicos portátiles dispuestos para el personal de la obra, tendrán un sistema de depuración. El sistema que comúnmente se utiliza es mediante un dosificador de tableta de hipoclorito de calcio. El proveedor se hará cargo del mantenimiento y limpieza de los sanitarios. La calidad de las aguas residuales cumplirá con la **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.

En cuanto a la limpieza del terreno se emitirán polvos a la atmósfera cuya cantidad no será significativa, porque los trabajos serán realizados de manera manual. Cuando se introduzca maquinaria y equipo al predio, la cantidad de emisiones se incrementará, tanto como las emisiones de humo, los gases contaminantes e igualmente la generación de ruido. Dichas emisiones respetarán los niveles máximos establecidos en las **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-145-SEMARNAT-1996 y NOM-080-SEMARNAT-1994** sobre emisiones de gases contaminantes, opacidad del humo y generación de ruido, respectivamente. Para cumplir con ello, se instará a la empresa contratista que utilice maquinaria y equipo de modelo más reciente al menos de 3 años de antigüedad.

NORMATIVA: Construcción

Se espera que se generen alrededor de 15 kg de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos por el consumo de alimentos de los 10 trabajadores de la obra, que producirán 1.5 kg de basura diario por cada trabajador. Los desechos serán depositados en botes de basura que se encontrarán distribuidos (2 botes con una bolsa de plástico que será removida periódicamente) por la toda el área del proyecto, esto es para evitar la acumulación de basura, malos olores, focos de infección y propagación de fauna nociva.

Los residuos líquidos, se originarán de los sanitarios ecológicos portátiles (en este caso 2) para el personal de la obra. Cada unidad tendrá un sistema de depuración de aguas residuales como ya se explicó en la etapa anterior. La calidad de las aguas residuales cumplirá con la **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. El proveedor se hará cargo del mantenimiento y limpieza de los sanitarios.

La maquinaria y equipo que se utilizará durante la construcción generará polvos, emisiones de humo, gases contaminantes y ruido. No obstante, se mantendrán por debajo de los niveles máximos establecidos en las **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-145-SEMARNAT-1996 y NOM-080-SEMARNAT-1994** sobre emisiones de gases contaminantes, opacidad del humo y generación de ruido, respectivamente. Para cumplir con ello, se instará a la empresa contratista que utilice maquinaria y equipo de modelo más reciente al menos de 3 años de antigüedad.

NORMATIVA: Operación y mantenimiento

Durante la operación, se generarán los residuos sólidos principalmente de tipo doméstico, basura orgánica e inorgánica. Estos deberán ser depositados en contenedores especiales, ubicados en un área específica dentro del predio. La basura será recolectada por la compañía que actualmente brinda el servicio en la zona o bien por algún tipo de empresa contratada por el promovente.

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

Los residuos sólidos no peligrosos generados en las etapas del proyecto se dispondrán de acuerdo con lo que indiquen las autoridades municipales. En todas las zonas aledañas al sitio del proyecto se cuenta con infraestructura para el **manejo y disposición final de los residuos**, pero es viable la contratación de empresas encargadas del retiro de los desechos y su disposición final en el relleno sanitario más cercano.

Como medida precautoria y complementaria se tendrá **acordonado todo el predio** para impedir que los trabajadores entren indebidamente a áreas ajenas al proyecto y ocasionen contaminación por fecalismo al aire libre y/o disposición inadecuada de basura doméstica o de construcción. Sera estrictamente prohibido a los trabajadores arrojar cualquier tipo de residuos sólidos y/o líquidos a las zonas o predios ajenos adyacentes al proyecto.

Igualmente, la generación de polvo por movimiento de equipo pesado, se eliminará de forma considerable por el uso de agua aplicada para obtener la compactación de las áreas donde se realizarán **la construcción.**

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

III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

III.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

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

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

Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El país enfrenta importantes retos en materia ambiental los cuales, aunados al fenómeno del cambio climático, hacen necesaria la acción conjunta de los sectores que constituyen la Administración Pública Federal, así como de la sociedad en general, a fin de frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional.

El ordenamiento ecológico del territorio es uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, ya que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

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

programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

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

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

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

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

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

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

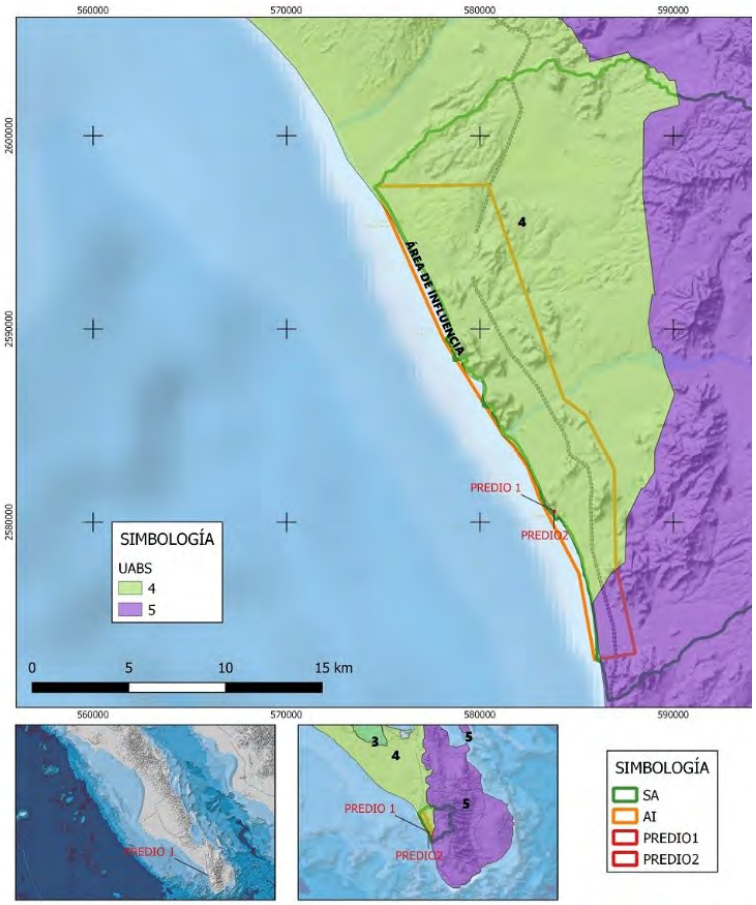


Figura 6. Distribución de la Unidad Ambiental Biofísica 4, Llanos de la Magdalena donde se ubica el sitio del proyecto.

Tabla 10. Características generales de la UAB 4.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**4. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.** Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**4. Inestable**
Política Ambiental:	**4. Preservación y protección**
Prioridad de Atención:	**4. - Baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	**Preservación de Flora y Fauna**	**Minería y Turismo**	**Forestal**	**CFE-SCT**	**1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44**

La vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 4 se enlista en la Tabla siguiente.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales.

Estrategias. UAB 4	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones: **Se procurará que las especies de importancia ecológica y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 cuyos individuos tengan un DAP > 20 cm se procederá a evaluar si es factible el trasplante.** Árboles a conservarse temporalmente: Los árboles de cualquier especie y DAP que contengan un nido de ave activo (que esté siendo utilizado) o madriguera con crías serán conservados intactos hasta que sean desocupados por los animales que los habitan de forma natural. Si el desmonte se realiza en invierno es poco probable encontrar a un ave anidando, aunque sí se puede dar el caso pues hay algunas aves que retrasan su periodo de anidación de acuerdo a la disponibilidad de recursos. **2. Recuperación de especies en riesgo.** **Acción**: **Se realizará un inventario forestal puntual en cada superficie delimitada a desmontar para conocer de manera exacta el número de especies e individuos arbóreos existentes en esas superficies y proteger las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de importancia ecológica.** Las especies florísticas de importancia ecológica son aquellas que están relacionadas con la anidación de aves, madrigueras o porque representen una fuente de alimento importante en la dieta de la fauna local. Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y de fauna silvestre. **3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.** **Acción:** Se realizará un inventario forestal puntual en la superficie a desmontar para conocer de manera exacta el número de especies e individuos arbóreos existentes en esas superficies y proteger las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de importancia ecológica Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y de fauna silvestre.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Acción: **Se colocarán banderolas en el límite del área que se solicita el Cambio de Uso de Suelo, a fin de evitar que se afecte la vegetación forestal en terrenos colindantes.** **7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.** Acción: **No se hará aprovechamiento, por el contrario de reubicará en las áreas ajardinadas del proyecto**. **8. Valoración de los servicios ambientales.** Acción: **En el capítulo correspondiente de este documento se presenta el análisis de los impactos ambientales identificados y evaluados no son significativos y cuando existe, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen, ayudarán a reducir en gran medida los impactos que se pudieran ocasionar por la implementación y desarrollo del presente proyecto.**
C) Protección de los recursos naturales	**9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.** **Acción:** No es aplicable al proyecto.

	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **Acción:** No es aplicable al proyecto. **11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **12. Protección de los ecosistemas.** Acción: **Se colocarán banderolas en el límite del área que se solicita el Cambio de Uso de Suelo, a fin de evitar que se afecte la vegetación forestal fuera de ella.**
D) Restauración	**13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio-fertilizantes** **Acción:** Se utilizará bio-fertilizantes en los jardines**.** **14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.** **Acción:** No es aplicable al proyecto.
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.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.** **Acción:** No es aplicable al proyecto **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 bio-energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.** **Acción:** No es aplicable al proyecto **21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.** **Acción:** Esta es una nueva forma de atracción de turismo.

	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). **Acción:** Esta es una nueva forma de atracción de turismo.
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. **Acción:** No es aplicable al proyecto.
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. **Acción:** No es aplicable al proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**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. **Acción:** No aplica.

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas.

El Proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de ningún área natural protegida (“ANP”) de carácter federal, estatal y/o municipal, según los datos obtenidos del sitio oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El Proyecto se ubica a una distancia en línea recta aproximada de **15 kilómetros** del límite del ámbito territorial de la Reserva de la Biosfera **“Sierra La Laguna”,** cuya superficie total de 112,437.07 hectáreas comprende una porción del Municipio de Los Cabos y otra del Municipio de La Paz.

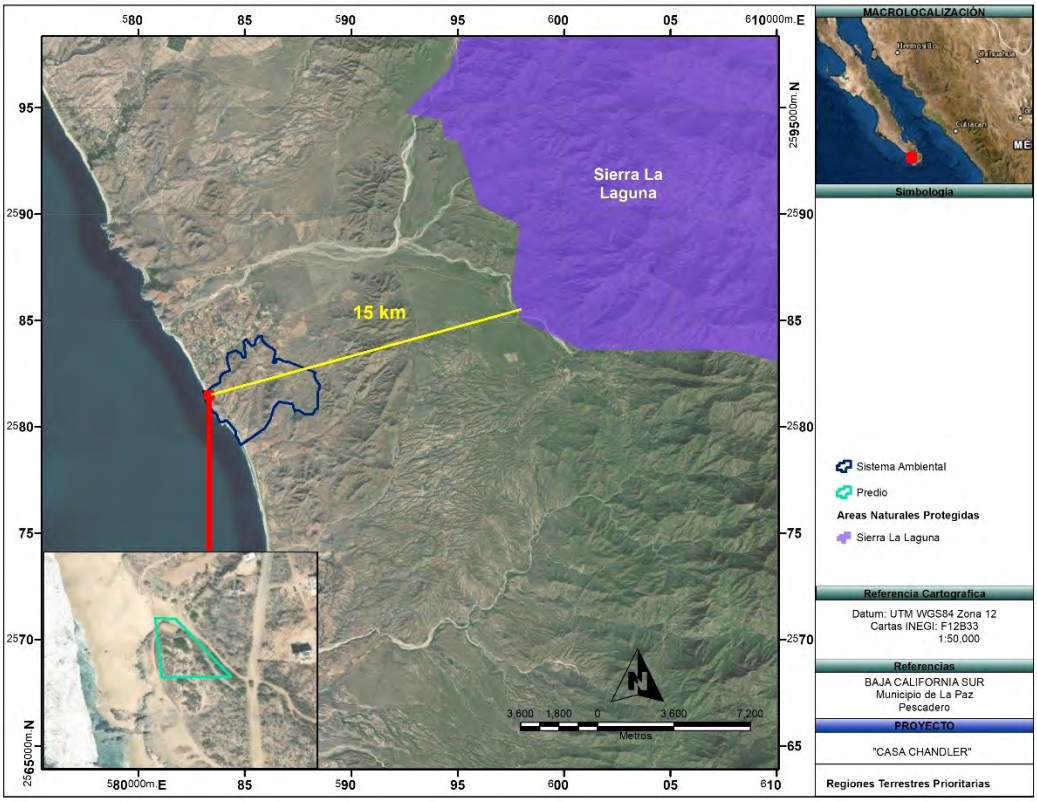


Figura 7. Reserva de la Biosfera “Sierra La Laguna” con respecto al proyecto.

También existe otra de las Áreas Naturales Protegidas que se encuentra muy lejos del proyecto aproximadamente a 73 kilómetros en línea recta, se trata del Parque Marino Cabo Pulmo y se encuentra en el Golfo de California.

En referencia a las Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel estatal, en el área predomina el estero San José de Los Cabos; sin embargo, el mismo está ubicado dentro de la localidad del mismo nombre y no tiene relación con el proyecto.

III.2.2.1 Regiones Prioritarias.

Una de las herramientas metodológicas básicas para una correcta planeación ambiental es la regionalización de un territorio en áreas menores con características comunes, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la regionalización de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido estimadas a partir de otro tipo de análisis.

Derivado de varios esfuerzos y acciones, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un Programa de Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), definiéndose las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Bajo esta lógica, en esta MIA se analizaron los diferentes tipos de regiones identificadas en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, y aunque no constituyen un instrumento normativo de planificación del territorio ni de regulación ambiental, permiten caracterizar las condiciones de algunas zonas del territorio nacional que destacan por su importancia ambiental.

Regiones Terrestres Prioritarias.

El Programa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo general la determinación de unidades ambientales estables 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.
Con base en la ubicación geográfica del Proyecto, se advierte que éste se encuentra fuera del ámbito de cualquier RTP, siendo la más cercana la RTP-1 denominada: "Sierra de la Laguna", como a 15 km en línea recta, la cual tiene una superficie de 1,124 km^2.

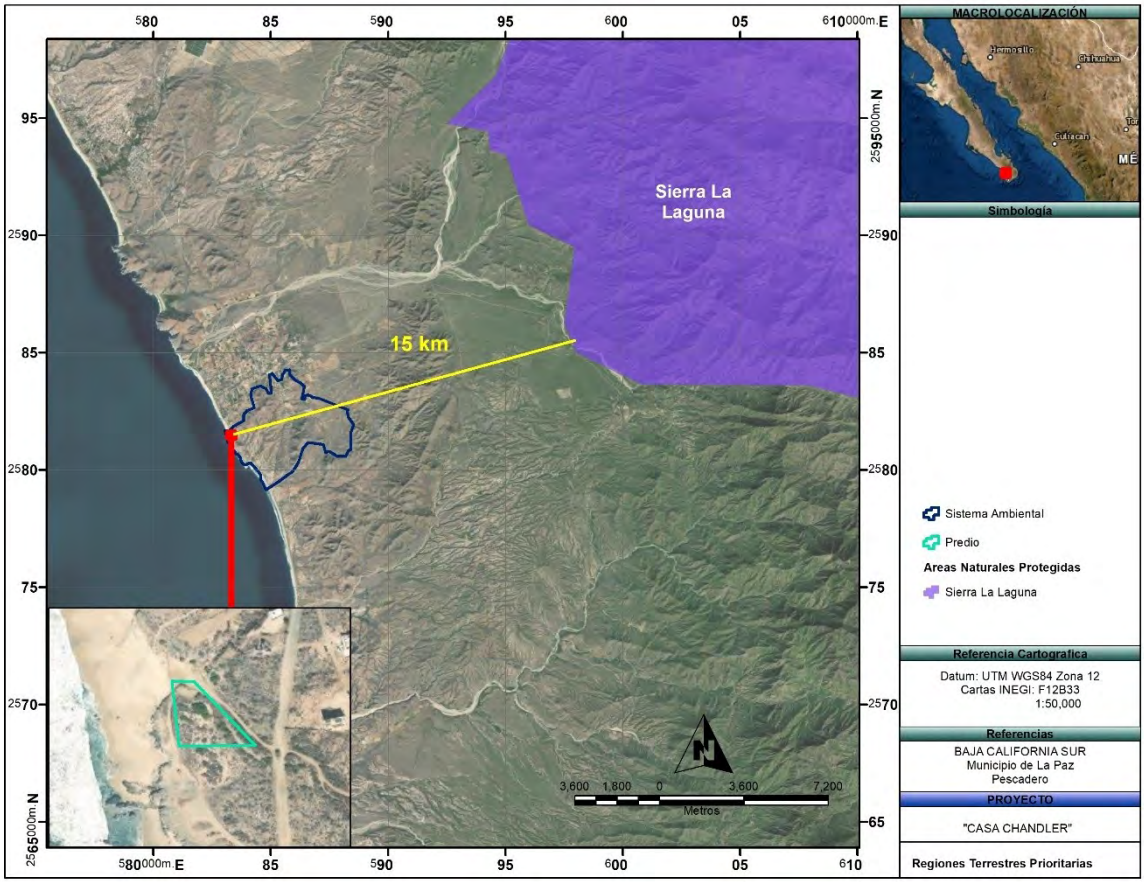


Figura 8. RTP-1 Sierra la Laguna.

Regiones Marinas Prioritarias.

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

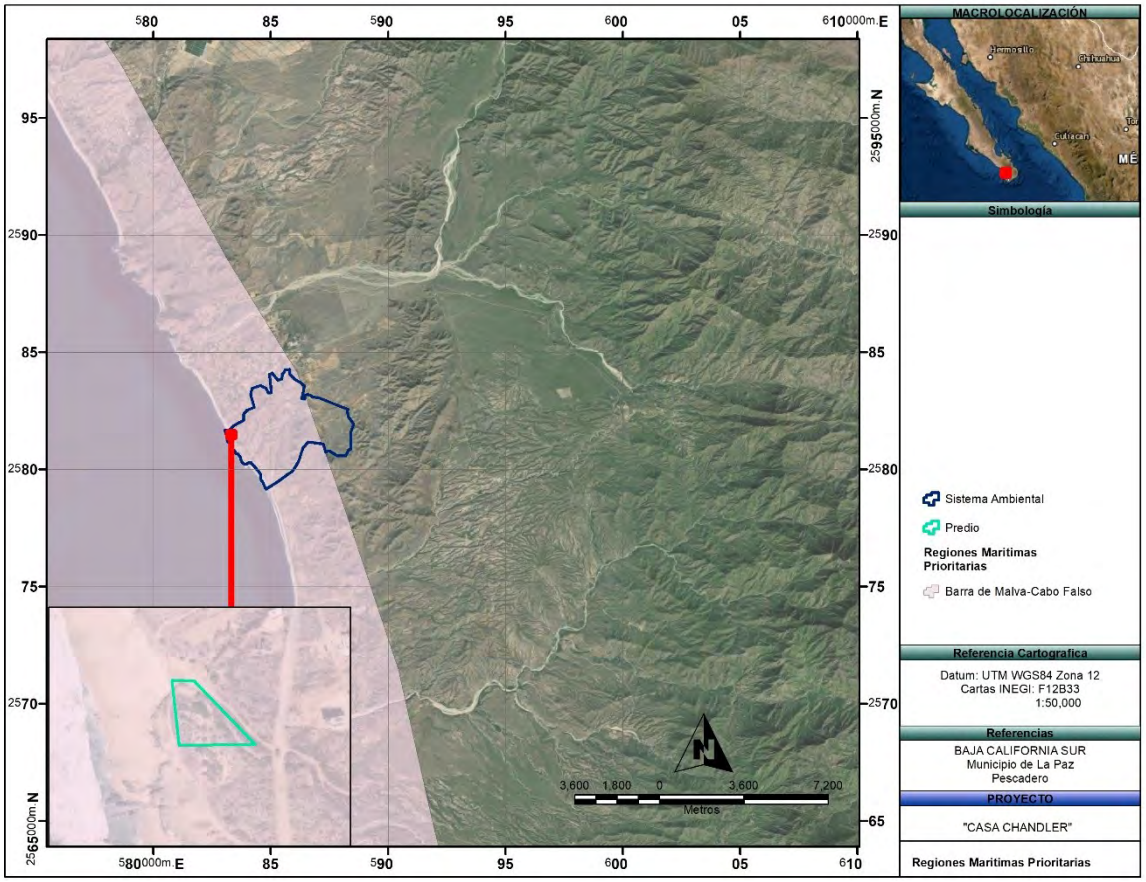


Figura 9. Regiones Marinas Prioritarias donde pertenece y las cercanas al proyecto.

VINCULACIÓN:
La cual tiene las siguientes características:

5. BARRA DE MALVA-CABO FALSO

Estado(s): Baja California Sur
Extensión: 10 206 km^2
Polígono:
Latitud. 24°21' a 22°30'36''
Longitud. 111°51' a 109°54'36''

Clima: cálido a semicálido, seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 18-22° C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales y frentes fríos.
Geología: placa del Pacífico; plataforma estrecha.
Descripción: zona de matorral, dunas costeras, lagunas, playas.
Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California y la Norecuatorial. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.
Aspectos económicos: poca pesca de peces, moluscos y crustáceos (artesanal y deportiva). Turismo de alto impacto. Hay actividades mineras, industriales y de transporte.
Grupos e instituciones: IPN (Cicimar), UABCS, CIB.

ASPECTO	VINCULACIÓN
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas (laúd), aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria de tortugas, playeros y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta, lobo marino de California y delfín de costados blancos. Endemismo de plantas (*Sarcostemma arenaria*, *Haplopappus arenarius*, *H. palmeri*, *Echinocereus maritimus*, *Atriplex julaceae*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus watsonii*, *Cryptantha grayi*, *Mammillaria* spp, *Merremia aurea*, *Chamaesyce* misera, *Ch. polycarpa*, *Krameria parviflora*, *Hyptis laniflora*, *Pithecellobium confine*).	En el proyecto solo existe la *Mammilaria capensis* la cual se reubicará en las áreas verdes y de conservación.
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.	A este respecto no se considera haya afectación.
Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.	No aplica.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO está orientado a obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las 110 áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Al respecto, cabe mencionar que la superficie del proyecto recae en **la RHP 10. Región Hidrológica llamada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaño**s.

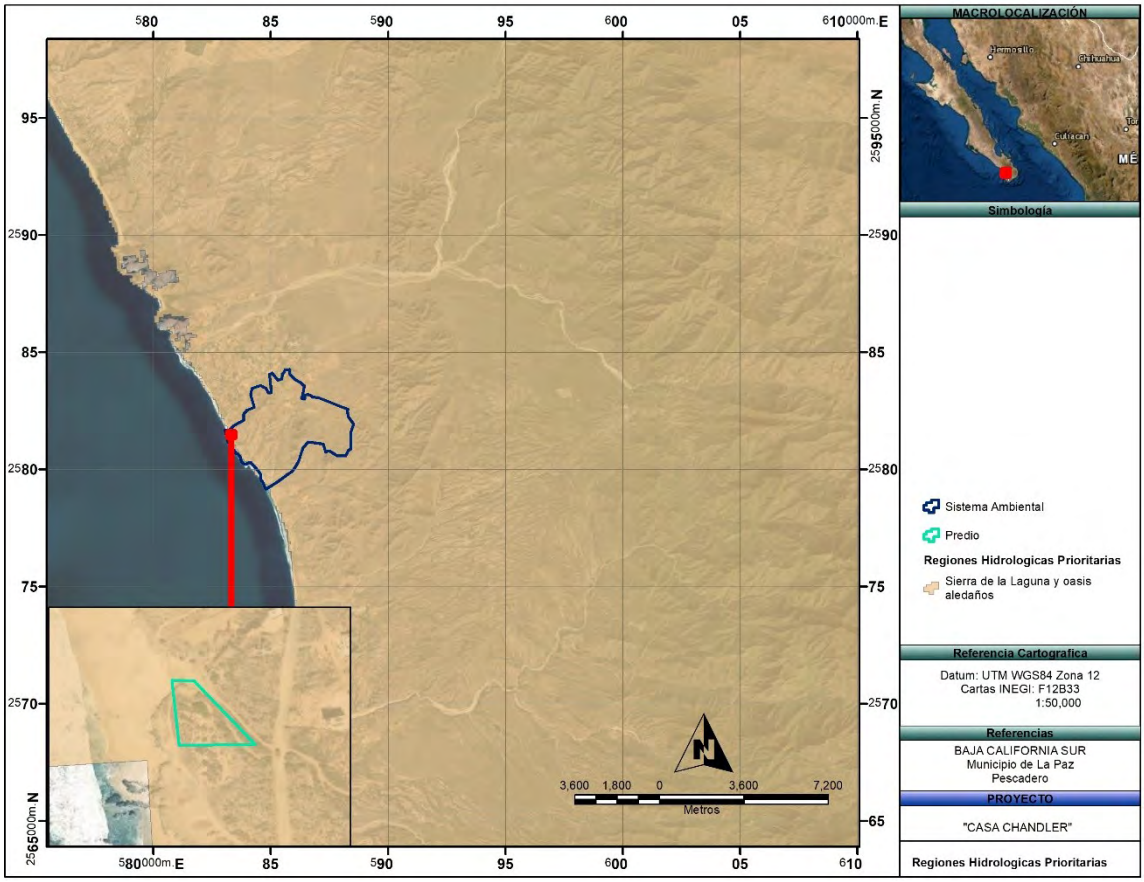


Figura 10. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10.

VINCULACIÓN.

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km2, sus principales recursos hidrólogicos son el Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos y algunos arroyos temporales. La limnología básica se detalla a continuación. Todos Santos: manto freático menor a 1.5 km2; precipitación invernal mayor a 10.2 mm. Santiago: manto

freático menor a 1.5 km2, con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; precipitación de 5 a 10 mm.

En la RHP predominan suelos de tipo Regosol, Litosol, Cambisol y Fluvisol. Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las que escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

Debido a que constituye una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano y la temperatura media anual de oscila entre14-26°C y la precipitación total anual es de 100-700 mm.

La región hidrológica está ubicada en los poblados de San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo y Cabo San Lucas, en donde las actividades principales son la ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva y el turismo.

En cuanto a la vegetación, la RHP tiene selva baja caducifolia, bosques de pino-encino; de pino, de encino, matorral sarcocaule, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se considera un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica. Entre las especies de flora destacan: *Anemopsis californica, Arbutus peninsularis, Cassia emarginata, Cyperus sp., Eritrina flagelliformis, Euphorbia spp. Lysiloma divaricata, Pinus lagunae, Pithecellobium mexicanum, Plumeria acutifolia, Phragmites communis, Quercus devia, Typha domingensis*, *Palmar de Cocos nucifera, Phoenix dactilifera, Prosopis articulata y Washingtonia robusta*. Esta RHP también alberga subflora de la costa central del Golfo, como: *Bursera hindsiana, B. microphylla, Encelia farinosa, Euphorbia misera, Fouquieria peninsularis, F. splendens,*

Jatropha cinerea, Larrea tridentata, Opuntia cholla, O. clavellina, Pachycereus pringlei, Pedilanthus macrocarpus.

En Todos Santos, las plantas importantes son: *Baccharis salicifolia, Bursera microphylla, Jatropha cinerea, Phoenix dactylifera, Washingtonia robusta*. La fauna característica de moluscos es: *Alabina crystallina, Alvania electrina, A. gallegosi, A. herrerae, A. lucasana, Anachis berryi, A. hannana, Arene socorroensis* (en rocas), *Astraea* (Uvanilla) *olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Barleeia carpenteri, Bittium nitens, Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Cerithiopsis aurea, Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *C. strongiana* (litoral), *Crassispira* (Monilispira) *appressa* (zonas rocosas), *C. pluto* (litoral rocoso), *Cyclostremiscus loweri, Donax* (Chion) *punctatostriatus, Haplocochlias cyclophoreus, H. lucasensis, Lepidozona clathrata* (bajo rocas*), L. serrata* (bajo rocas y piedras), *Leptopecten palmeri, Littorina albicarinata* (en cavidades, junto a balanos), *Lucina lingualis, Mitrella xenia, Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Opalia exopleura, Pterotyphis fayae* (zona litoral), *Rangia* (Rangianella) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Rissoella bifasciata, Rissoina bakeri, Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tegula lingulata mariamadre* (zona sublitoral), Turbo funiculosus (rara); de peces *Agonostomus monticola, Awaous banana, Citharichthys gilberti, Dormitator latifrons, Eleotris picta, Eucinostomus gracilis, Gerres cinereus, Gobiomorus maculatus, Lutjanus novemfasciatus, Mugil cephalus, M. curema, Pomadasys bayanus, Pseudophallus starksii;* reptiles y anfibios *Bipes biporus, Cnemidophorus maximus, Crotalus enyo, C. ruber, Ctenosaura hemilopha, Masticophis aurigulus, Natrix valida, Nerodia valida, Petrosaurus thalassinus, Phyllodactylus xanti, Pseudacris regilla, Scaphiopus couchii, Sceloporus hunsakeri, S. licki, S. monserratensis, S. sosteromus, Sonora mosaueri, Trachemys scripta, Xantusia vigilis;* de aves residentes *Callipepla californica, Calypte costae, Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis, Hylocharis xantusii, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, el bolsero tunero I. parisorum, Zenaida asiática clara*; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi, Cistothorus palustris, Colymbus dominicus bangsi, Fregata magnificens rothschildi, Oceanodroma Tethys tethys, Phaeton aethereus mesonauta, P. rubricuada rothschildi, Pterodoma cookii orientalis, Puffinus pacificus chlororhynchus, Spizella breweri, Sterna fuscata crissalis, Sula dactylatra californica, S. leucogaster brewsteri, Tachycineta bicolor, Vermivora celata, Wilsonia pusilla; de mamíferos Ammospermophilus leucurus, Antrozous pallidus, Canis latrans, Chaetodipus spinatus, Dipodomys merriami, Eptesicus fuscus, Lepus californicus, Macrotus californicus, californica californica, Peromyscus eva, P. maniculatus, Pipistrellus hesperus, Spilogale putorius*, *Tadarida brasiliensis, Thomomys bottae, Urocyon cinereoargenteus*.
Entre las especies endémicas de plantas destacan: *Jatropha vernicosa, Mammillaria petrophila, Morangaya pensilis*; de reptiles y anfibios: *Bogertophis rosaliae, Chilomeniscus stramineus, Coluber aurigulus, Eridiphas slevini, Eumeces lagunensis, Gerrhonotus paucicarinatus, Masticophis aurigulus, Phyllodactylus unctus, Thamnophis digueti, T. elegans, Tantilla planiceps, Uta thalassina;* de aves *Glaucidium hoskinsii, Geothlypis beldingi, Hylocharis xantusii, Junco bairdi, Toxostoma cinereum, Turdus confinis*; de mamíferos *Myotis velifer peninsularis, Oryzomys couesi, Sorex ornatus lagunae*. Las

especies amenazadas de peces son: *Fundulus lima*; de reptiles y anfibios: *Urosaurus nigricaudus*; de aves: *Accipiter cooperii, A. striatus, Anas discors, el pájaro azul Aphelocoma coerulescens hypoleuca, Aquila chrysaetos, Bubo virginianus, Buteo jamaicensis, Circus cyaneus, el tapacamino Chordeiles acutipennis inferior, la paloma serrana Columba fasciata vioscae, el mosquerito común Contopus sordidulus peninsulae, el mosquerito verdín Empidonax difficilis cineritius, Falco columbarius, Geothlypis beldingi, el tecolotito Glaucidium gnoma, el colibrí peninsular Hylocharis xantusii, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, I. parisorum, el junco Junco phaeonotus bairdii, el carpintero arlequín Melanerpes formicivorus angustifrons, M. uropygialis, el tecolote enano Micrathene whitneyi sanfordi, el copetón común Myiarchus cinerascens pertinax, la lechucita Otus kennicottii xantusi, el copetoncito Parus inornatus cineraceus, el carpintero chollero Picoides scalaris lucasanus, el escarbador Pipilo erythrophthalmus magnirostris, el escarbador café P. fuscus albigula, el sastrecito Psaltriparus minimus grindae, el saltapalo Sitta carolinensis lagunae, Sterna antillarum, el zorzal Turdus assimilis confinis, la primavera T. migratorius confinis, el vireo solitario Vireo solitarius lucasanus, el vireo oliváceo V. huttoni cognatus, el vireo gorjeador V. gilvus victoriae, la paloma de alas blancas Zenaida asiatica clara; de mamíferos Neotoma lepida notia, Odocoileus hemionus peninsulae, Peromyscus truei lagunae, Sorex ornatus lagunae, Thomomys umbrinus alticolus y macrofitas acuáticas*; cabe señalar que todas estas especies están en la categoría de amenazadas por sobreexplotación acuífera.

Por lo que hace a los aspectos económicos en esta RHP en Los Cabos se desarrolla el turismo; en Santiago se desarrolla la agricultura, específicamente cultivos de aguacate, albahaca, calabaza, ciruela, guayaba, jitomate-cherry, lechuga, limón, maíz, mango, naranja, papaya, plátano y sorgo. Las plantas cultivables son: *Arundo donax, Citrus aurantiifolia limmetta, C. aurantium*, Cocos *nucifera tasiste, Coffea arabica, Mangifera indica, Persea americana, Phoenix dactylifera, Prunus purpurea, Psidium guajava, Punica granatum, Ricinus communis, Saccharum officinarum y Washingtonia robusta.* Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum y M. tenellum*.
Existen modificaciones del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y desforestación. En Santiago se presenta azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar; así como contaminación por turismo y descarga de efluentes domésticos, aunque el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Como se advierte, la conservación de la RHP 10 requiere de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas, contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En relación al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.

Áreas de Importancia para la Conservación d las Aves. (AICA’S)

Solo hay dos, aunque el Proyecto se encuentra totalmente fuera de estas, primeramente, la de la Sierra de La Laguna que se encuentra a 17 km y Oasis Punta San Pedro-Todos Santos a 6 km en línea recta, enseguida la imagen donde se encuentran.

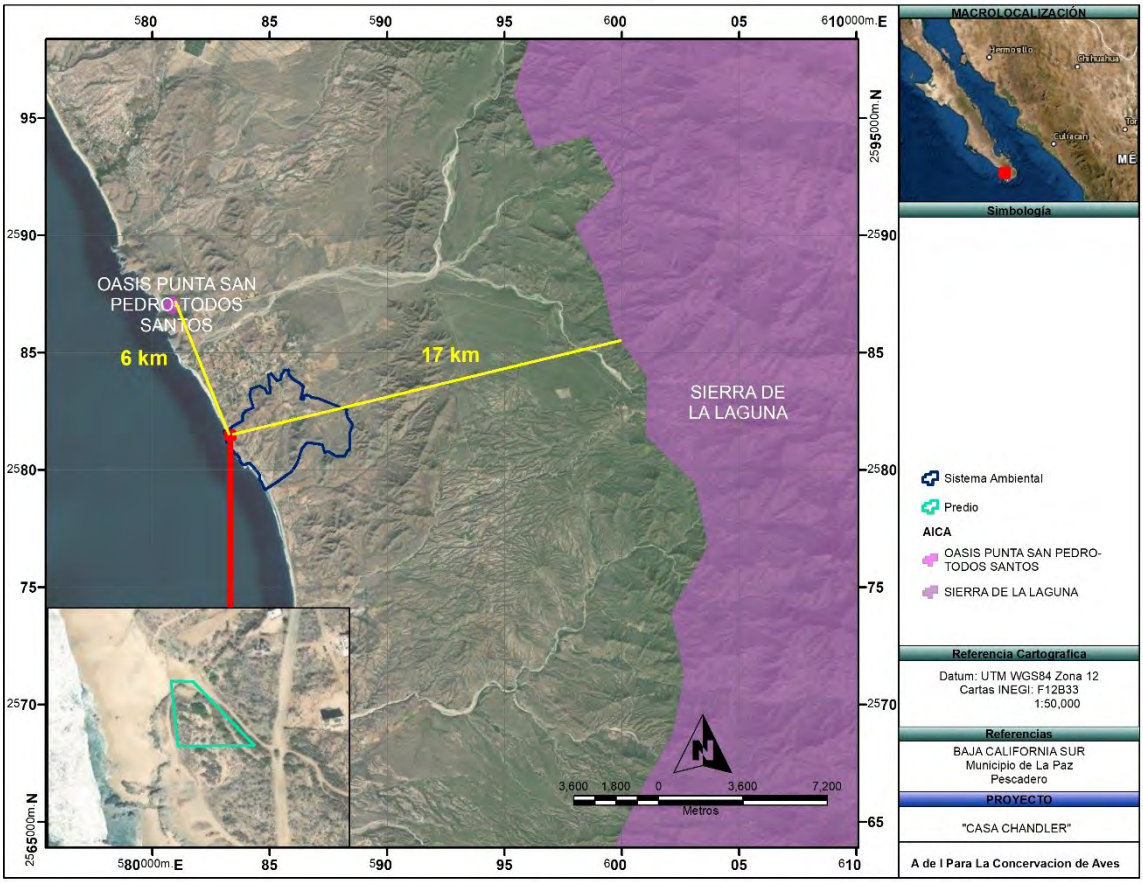


Figura 11. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA´S 90 Sierra de La Laguna.

SITIOS RAMSAR.

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Es un instrumento internacional vinculante para el Estado mexicano, conocida también como Convención RAMSAR, fue adoptada en Irán el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a ella en 1986. Este tratado internacional pretende dirigir a los países signantes hacia la conservación y uso racional de los humedales, reconociendo la importancia y el valor de dichos ecosistemas en términos de biodiversidad y servicios ambientales, entre otros.

De acuerdo a lo señalado en el Informe Nacional sobre la aplicación de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales, presentado en Uruguay, a principios del mes de junio de 2015, como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen 6,464 complejos de humedales, que cubren alrededor del 5% de la superficie del territorio nacional, información fundamental para las políticas públicas vinculadas al manejo sustentable de los distintos sistemas. A pesar de ello, hasta el momento sólo 142 sitios han sido asignados como Humedales de Importancia Internacional, figurando en la Lista de Sitios RAMSAR.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, el área del Proyecto no se localiza dentro de ningún sitio designado dentro de la Convención antes señalada, la más cercana se encuentra a 20 km denominada Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo.

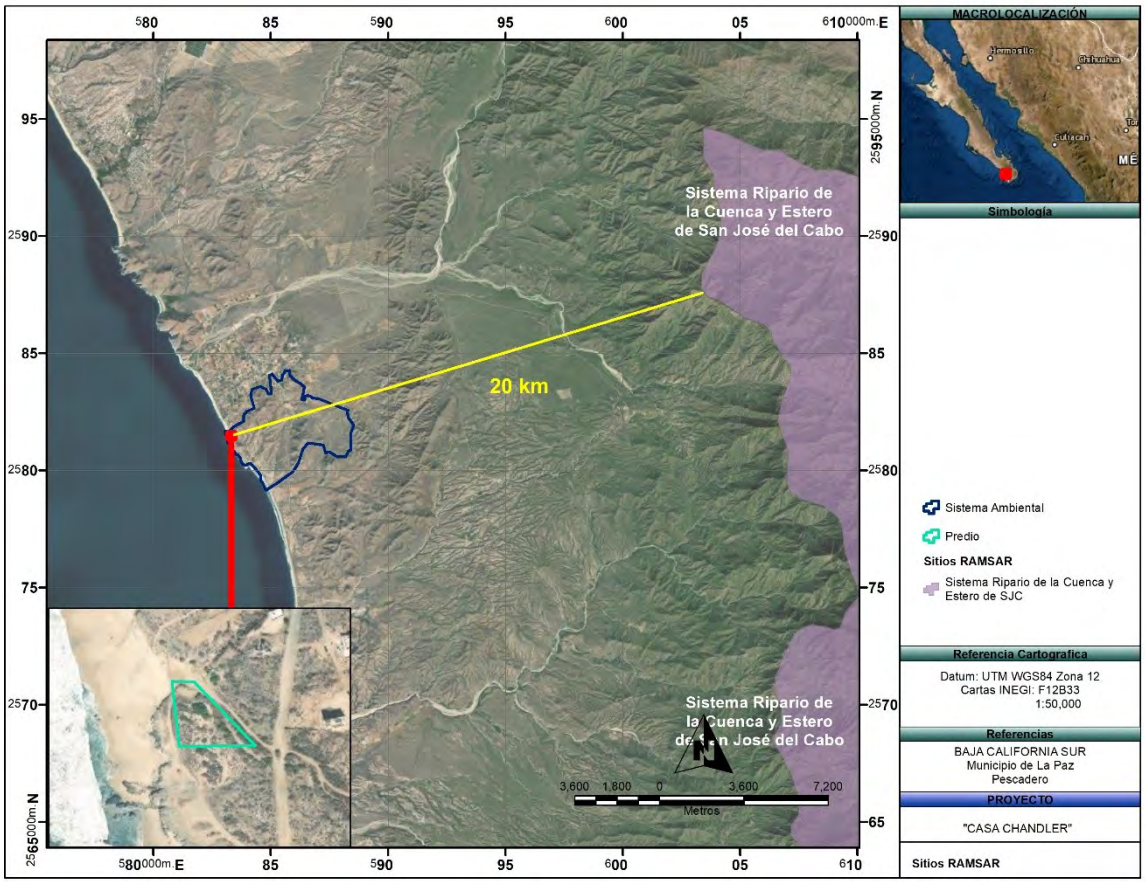


Figura 12. Proyecto respecto del ámbito del Sitio Ramsar.

III.2.3 Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur, (PED) 2015-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, es el documento rector de la gestión en el estado, este compuesto por 5 ejes fundamentales que conllevan una visión de futuro. En cumplimiento con la Ley de Planeación el PED, se integro teniendo en consideración las metas nacionales que postula el Plan Nacional de Desarrollo.

Dicho plan busca proporcionar las condiciones que permitan el desarrollo integral, equitativo y sostenido del estado, mediante un gobierno cercano, transparente, comprometido con el crecimiento social, económico y cultural. Para lograr dicha condición la estructura del PED plantea cinco ejes de desarrollo y cuatro principios transversales que deber operar alineados para atender y detonar el potencial del estado.

En este sentido el proyecto que nos ocupa se vincula con el siguiente eje:

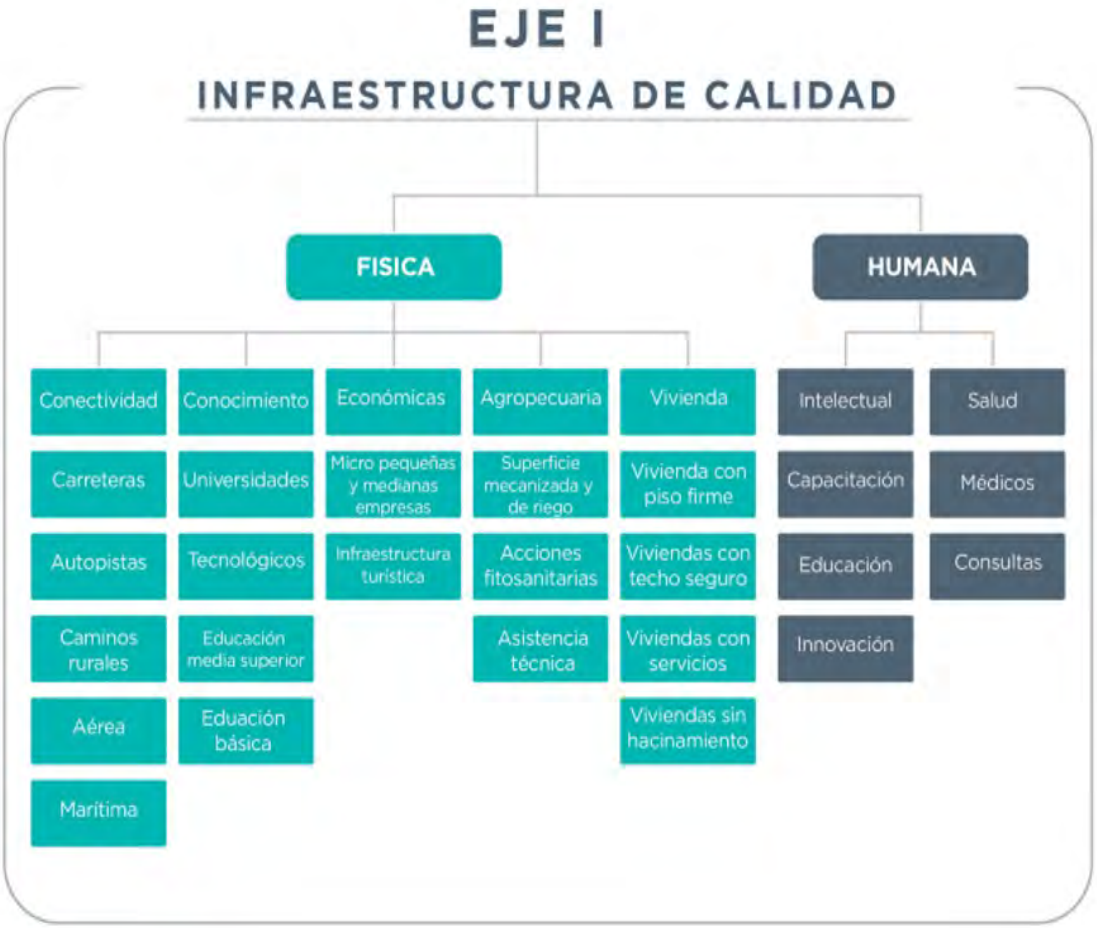


Figura 13. Eje 1 Infraestructura de Calidad del PED 2015-2021.

Vivienda.

Objetivo:

Desarrollar una infraestructura física y humana apta a través de la aplicación de estrategias que permitan el mejoramiento de los recursos de conectividad, conocimiento, económicos, agropecuarios, de vivienda, intelectual y de salud con los que ya se cuenta, con el fin de darles el aprovechamiento necesario, lo que conducirá al favorecimiento del estado, mediante el crecimiento de su economía, garantizado así la generación de nuevos empleos y por ende el desarrollo y calidad de vida de sus habitantes.

Estrategias:

El eje de infraestructura se desarrollará sobre dos grandes estrategias, la primera enfocada al mejoramiento de su infraestructura física y la segunda al progreso con base en su infraestructura humana.
La primera gran estrategia estará enfocada a garantizar el mejoramiento de los sistemas de conectividad mediante la construcción, reconstrucción, mantenimiento y/o conservación de sus carreteras, autopistas, caminos rurales y aéreos. El reforzamiento del conocimiento, por medio de, la creación de más y mejores escuelas, de alta calidad que cuenten con el equipamiento necesario para la realización de sus labores educativas. Asimismo, el estímulo económico del Estado de Baja California Sur, mediante el aprovechando y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas y fortalecimiento de la infraestructura turística. Además, en el tema agropecuario, acuicola y pesquero se impulsarán los sistemas mecanizados de riego y finalmente, se construirán viviendas o mejorarán las condiciones de las mismas para que puedan ser habitadas por la población.
La segunda estrategia, orientada a garantizar el progreso intelectual; esto se hará posible mediante la realización de capacitaciones constantes, mejoramiento en la educación y al avance en el sector salud, con la incorporación de medicina de alta calidad y al aumento en acceso a consultas por parte de sus habitantes.

Componente Vivienda:

Líneas de acción:

• Consolidar el Programa de Vivienda para Todos que atienda y garantice el acceso al mejoramiento, ampliación y a la adquisición sustentable de viviendas para la población y que permita ampliar la cobertura en materia de demanda de vivienda.
• Gestionar recursos para la construcción de más y mejores viviendas innovando en esquemas de financiamiento asequibles.
• Mejorar la calidad y espacios de las viviendas de las familias sudcalifornianas.
• Otorgar estabilidad, certeza y confianza al patrimonio de las familias mediante la regularización de la tenencia de la tierra.

• Definir la dimensión y localización de la demanda de vivienda de la población con mayor vulnerabilidad, con el fin de enfocar programas específicos que permitan atender de manera óptima sus necesidades.
• Estrechar la vinculación interinstitucional e intersectorial entre los tres niveles de gobierno que coadyuve en la ordenación de la política en materia de vivienda y de tenencia de la tierra.
• Fortalecer el subsidio estatal para la vivienda a personas vulnerables. • Impulsar la inversión pública y privada destinada a programas de construcción y mejoramiento de vivienda.
• Establecer las alianzas estratégicas con desarrolladores de vivienda privados, organismos sin fines de lucro y/u organizaciones no gubernamentales.

Metas:

• Garantizar a todos los habitantes del estado de Baja California Sur una vivienda adecuada, segura y habitable, que cuente con los servicios básicos, con piso firme, techos seguros. Indicadores:
• Número de Hogares con Características y Servicios. Mediante este indicador se puede conocer las características y servicios que poseen los hogares de Baja California Sur, en cuanto a materiales de vivienda, disponibilidad de servicios básicos como agua, energía eléctrica, gas, entre otros. Asimismo, mediante este indicador se puede evidenciar si las viviendas cuentas o no con hacinamiento. Se puede hacer seguimiento de esta meta mediante este indicador el cual hace parte de la Encuesta Nacional de Hogares, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y por la medición de la pobreza que realiza el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social.

Vinculación del proyecto: Tomando en cuenta que el PED 2015-2021 esta orientado al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables, la infraestructura de calidad y la calidad de vida, como principales ejes de desarrollo; se puede observar que las actividades propias del proyecto se insertan perfectamente en los objetivos de dichos ejes. Así mismo, como parte de las gestiones ambientales, se presenta la actual manifestación de impacto ambiental con el fin de prevenir, mitigar o compensar las posibles afectaciones que se generen por la ejecución del proyecto y sentar la vinculación de las diversas actividades.

III.2.4 El Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.

Este Programa ha sido formulado como el primer intento de aplicar un ordenamiento territorial al área de aplicación localizada en el Municipio de La Paz, dentro de la microrregión Pacífico Sur, integrando parte de la delegación de Todos Santos, de la cual dependen El Pescadero y Las Playitas.

Para la elaboración del presente documento se hizo un análisis de la situación actual de las localidades, sus tendencias y pronósticos; se plantean objetivos, así como una dosificación del desarrollo urbano que cubra las necesidades en el corto, mediano y largo plazo. Además, se formulan políticas y estrategias, así como normas de zonificación y usos del suelo. Finalmente, se plantean los mecanismos de instrumentación.

Los objetivos generales del Programa son:

- Elaborar un Programa Subregional de Desarrollo Urbano, que permita un desarrollo sustentable dentro de la zona de estudio.
- Establecer y mejorar estrategias orientadas para elevar la calidad y nivel de vida de la población, en el marco de una población armónica y equilibrada de la planeación urbana.
- Desarrollar una planeación urbana adecuada para concretar acciones temporales y espaciales, tanto a nivel local como regional, mediante el ordenamiento territorial armónico que permita el equilibrio entre medio ambiente y desarrollo urbano.
- Promover el desarrollo económico, a través de corredores turísticos que mantengan una armonía entre las actividades económicas y los recursos naturales disponibles.

De acuerdo al documento, la economía de esta subregión presenta una estructura basada principalmente en el turismo y el comercio, no obstante, su crecimiento se ha visto afectado por la falta de infraestructura y promoción. Al mismo tiempo se presenta una fuerte tendencia decreciente en la ocupación de la población económicamente activa en actividades agrícolas y pecuarias, concentrándose la mayoría en el sector terciario.

En cuanto a la infraestructura urbana, las localidades cuentan con una buena cobertura de servicios básicos, excepto en lo que se refiere a drenaje, alcantarillado y recolección de basura, situación que está provocando contaminación en el suelo, el aire y los mantos freáticos. El principal motivo es la carencia de un instrumento ordenador del Desarrollo Urbano que regule el crecimiento de las localidades y garantice la cobertura de los servicios. Adicionalmente, en la subregión no se encuentran servicios de salud ni oficinas gubernamentales que atiendan las necesidades de los habitantes.

La zonificación secundaria del Programa establece una densidad **Residencial Turística** para la zona de Las Playitas, Cañada Honda, Las Tunas, La Cachora, **El Pescadero, Cerritos** y Rancho Nuevo con densidades bajas, para mantener el crecimiento equilibrado y que el impacto sea negativo.

Dentro del Plano con clave E-2c de las estrategias de Suelos y Reservas Territoriales (Zonificación Secundaria) del programa en la Zonificación denominada **Residencial Turístico para 4 viviendas por hectárea.**

De acuerdo con este programa el predio donde se localiza el Proyecto, se encuentra mayormente dentro de un uso **Residencial Turístico (RT)** en el cual el coeficiente de ocupación del suelo (COS) es de 0.25 y el coeficiente de utilización del suelo (CUS) es de 0.60 y una altura máxima de 7.0 m

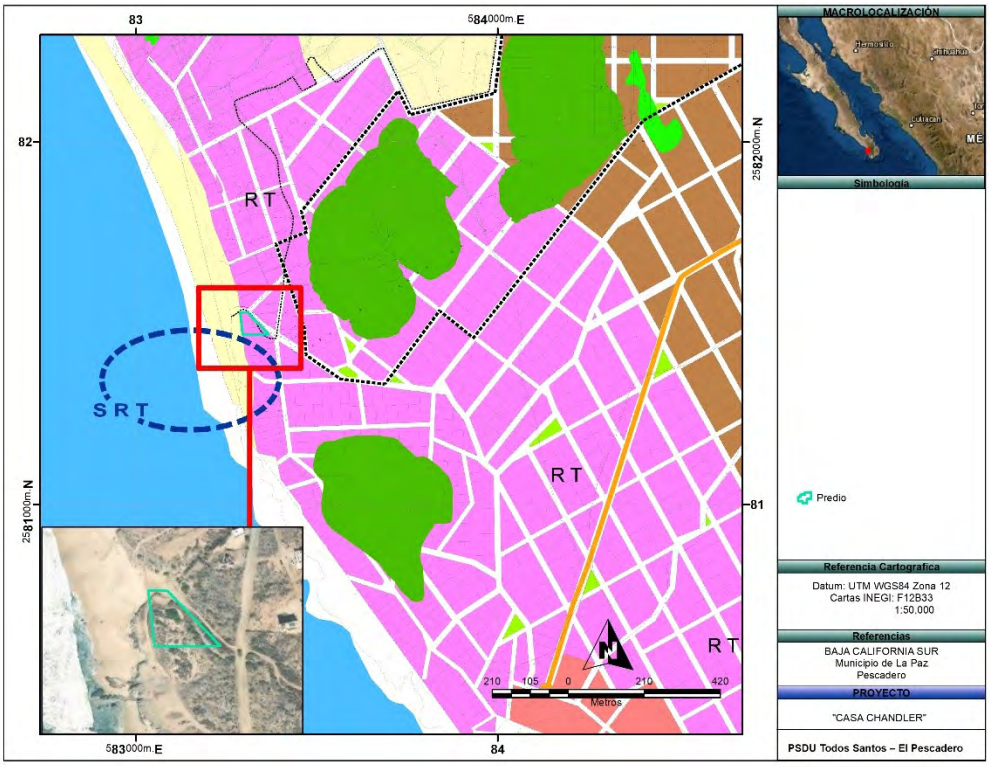


Figura 14. Zonificación Residencial Turístico.

Donde según el Modelo de Ordenamiento se puede realizar los siguientes tipos de actividad:

El proyecto cae en la UGA-3 de Aprovechamiento, la cual se describe a continuación:

UGA-2 de Aprovechamiento. - Zona dedicada al desarrollo turístico residencial con una densidad de 4 viviendas por hectárea. Por lo que se requiere la regularización de la tenencia de la tierra para ofrecer certeza jurídica a los desarrolladores inmobiliarios o compradores de los predios.

Figura 15. UGA-3 a la que pertenece el proyecto.

Las actividades que se permiten son las siguientes:

MODELO DE ORDENAMIENTO						
POLITICA	UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL	TIPO DE ACTIVIDAD				
		ESPACIOS NATURALES	TURISMO	AGROPECUARIO	URBANA	INDUSTRIA
APROVECHAMIENTO	U 2	en-1	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U 3	en-2	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U 4	en-1	tu-3	p-3	u-1	In-2
	U 9	en-3	tu-3	p-3	u-3	In-1
	U 11	en-3	tu-3	p-3	u-2	in-2
	U 12	en-3	tu-3	p-3	u-1	In-2
	U 15	en-1	tu-1	p-3	u-1	In-2
	U 16	en-1	tu-2	p-3	u-1	In-2
	U 17	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U 18	en-3	tu-3	p-3	u-1	In-2

Tabla 12. Tabla del Modelo de Ordenamiento.

Es un espacio natural del tipo Área Natural de conservación, en cuanto al Turismo es del tipo Actividades Turísticas, sin aprovechamiento agropecuario, sin aprovechamiento **urbano** y sin aprovechamiento industrial.

En cuanto a las características de Zonificación secundaria tiene que respetar las siguientes:

Descripción de acuerdo a la normatividad y lineamientos:

d) Residencial Turístico (RT). - La Zonificación de tipo Residencial turístico, tendrá uso predominantemente de vivienda unifamiliar, sin embargo, puede permitir vivienda multifamiliar, **siempre y cuando no rebase la capacidad** y se agrupe en conjuntos (condominios horizontales); los usos permitidos se establecen en la tabla de compatibilidad.

Tabla 13. Dosificación áreas y porcentaje de áreas del proyecto.

Especificación técnica	Reportado en la MIA	Establecido en el PSDU TPLP
Superficie del proyecto en m2	3025.851	2000 m2 superficie mínima por lote
Superficie de construcción m2 por lote	472.32	-
Niveles de costrucción	2	2 niveles a partir de los 400 de la ZOFEMAT
Coeficiente de ocupación de suelo	0.1012	0.25
Coeficiente de uso de suelo	0.156	0.60
Densidad neta de vivienda	1	4 viv/ha

VINCULACION CON RESPECTO A LA ZONIFICACIÓN.

5.5.2.2.- En Zonificación Residencial Turística.

Tabla 14. Vinculación con Residencial Turística del Programa Subregional.

ASPECTOS	VINCULACIÓN
Lo zonificación de tipo residencial turístico tendrá uno predominante de vivienda unifamiliar, sin embargo, puede permitir vivienda multifamiliar, siempre y cuando no rebase la capacidad y se agrupe en conjuntos (condominios horizontales); los usos permitidos se establecen en la tabla de compatibilidad.	El proyecto se trata de una casa habitación con cuarto de invitados, cochera y alberca, con estacionamiento, acceso y áreas verdes.
I- La lotificación y edificación estará sujeta al Reglamento de Fraccionamientos para el Territorio de Baja California Sur.	En la Autorización de uso de suelo en terrenos forestales, del Municipio enumera a lo que está sujeto el lote de acuerdo al reglamento.
II- La densidad máxima será de 4 viviendas por hectárea.	El total del proyecto mide 3025.851 m² y se ubicara una casa habitacional.
III- La superficie mínima de lote será de 2000 m²	El total del proyecto serían 3025.851 m2.

IV- El frente mínimo del lote será de 25 metros lineales.	Cumple
V- El C.O.S. no será mayor del 0.25 de la superficie total del lote.	El C.O.S. 0.1012, no se rebasará.
VI- El C.U.S. no deberá exceder el 0.60 de la superficie total del lote.	El C.U.S. 0.156, no se rebasará.
VII- Las vialidades que dan acceso a los lotes deben tener una dimensión mínima de 13 metros con un ancho de arroyo de 9 metros y 2 metros de banqueta en cada lado, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Fraccionamientos para el Territorio de Baja California Sur. Las banquetas deberán ser predominantemente de arena para permitir la filtración de agua al subsuelo, dejando las baldosas mínimo (0.60 m) para el tránsito de las personas las baquetas podrán ajardinarse con especies típicas de la región.	Las vialidades cumplen con este precepto.
VIII- Se permiten como máximo 2 niveles de edificación en una franja de 400 metros a partir de la ZOFEMAT y zonas de dunas con una altura no mayor de 7.50 metros de edificación, a partir del nivel del terreno natural.	La casa tendrá una altura que no rebasará esta altura permitida.
IX- A partir de los 400 metros de la ZOFEMAT se permiten como máximo 3 niveles con una altura no mayor a 10.50 metros de edificación, a partir del nivel de terreno natural. Podrán construirse pérgolas, ramadas, semi sombras hasta en un 25% de las azoteas procurando no bloquear la vista a las edificaciones circundantes.	No aplica.
X- El 60% del área de restricción frontal de acuerdo a lo establecido en el punto 5.3.5 de modalidades de utilización del suelo será de vegetación nativa.	Se respetará este precepto.
XI- La construcción de las edificaciones podrá ser contemporánea y tradicional de la región.	Se contempla la construcción del tipo tradicional.
XII- El color a utilizar será de tonos que se mimeticen con el medio ambiente natural.	El color que se utilizará son tipo arena o claro.
XIII- Los lotes colindantes, o que los cruce, un escurrimiento pluvial son considerados como sitios de peligros naturales provocados por fenómenos hidrometeorológicos, siendo estos vulnerables a inundación, erosión, acarreo y depósito de materiales, por lo que será necesario e indispensable realizar estudios en detalle para conocer el impacto de estos fenómenos en los predios. Los propietarios deberán presentar como requisito para llevar a cabo cualquier obra, un dictamen de la CNA y la delimitación de la Zona Federal.	El escurrimiento más cercano queda como 2000 m al norte del proyecto.
XIV- En lotes colindantes con la ZOFEMAT con frente a playa ó duna costera, la restricción frontal para despalmar construcciones será de 20 a 30 metros a partir de la segunda duna; cabe aclarar	Los lotes del proyecto colindan con otros lotes y parcelas. NO colinda con la ZOFEMAT.

que para realizar cualquier obra en zona de duna se debe elaborar una manifestación ambiental.	
XV- Con el fin de proteger las construcciones de los efectos climáticos y conservar la dinámica natural de las dunas, se deberá mantener la vegetación original o en su caso se reforestará con vegetación propia de la zona, pudiendo incluir especies nuevas siempre y cuando sea vegetación nativa.	Las áreas ajardinadas del proyecto estarán conformadas por la vegetación rescatada de las áreas de construcción.
XVI- La costa que presente acantilados y playas rocosas naturales y permanentes, no podrá ser modificada, es decir no se deberá romper y retirar la roca de la costa.	La construcción del proyecto se apegará a las especificaciones del presente precepto.
XVII- La iluminación de las edificaciones que se localicen colindantes a la zona de duna debe ser orientada a zonas específicas donde sea requerida. Se evitará, por medio de cortinas, mamparas, filtros integrados en los cristales de las ventanas y otros dispositivos, cualquier posibilidad de difusión o reflejo de la luz que pudiera alcanzar la zona de las playas, sobre todo en playas de anidación de tortugas marinas.	El promovente incorporará lámparas en los jardines del tipo de celda solar que tienen una intensidad muy baja.

III.2.5 Normas Oficiales Mexicanas.

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

Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no en el predio de especies enlistadas en la misma. En la fracción del predio donde se pretende cambiar el uso de suelo, se identificó una especie de flora enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010. Sin embargo, de manera indirecta se reportan por lo menos una especie más, por lo que el proyecto propone aplicar medidas de mitigación específicas para la fauna.

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

III.2.6 Otros instrumentos a considerar.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En este ordenamiento legal y normativo, se encuadra perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:

Artículo 5°: son facultades de la federación:
Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades

que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

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

Inciso 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;
II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y
III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

VINCULACIÓN.
De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas en la presente Ley y su Reglamento, ya que el desarrollo de las obras y/o actividades requieren ser evaluadas en materia de impacto ambiental por el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, para la cual se ha considerado como la actividad más relevante en cuanto a los impactos ambientales identificados, por lo que se somete el presente proyecto a Evaluación en Materia de Impacto Ambiental mediante una Manifestación de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, mediante la presentación MIA.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

VINCULACIÓN
Mediante la presentación del presente Estudio de Impacto Ambiental, se solicita la autorización de cambio de uso de suelo por lo que el proyecto se ajusta al supuesto jurídico que se cita, además en capítulos posteriores, se demuestra que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación. Cabe mencionar que el terreno al que se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no corresponde a un terreno incendiado.

Artículo 118.- Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el fondo, para el concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.

En cuanto a los artículos mencionados en materia de uso de suelo, de manera conjunta a la presente Manifestación de Impacto Ambiental se elaborará el estudio técnico justificativo para cambio de utilización de terrenos forestales, con la finalidad de que éste

constituya la base para el dictamen y opinión del Consejo Estatal Forestal. Así mismo, se tomará en cuenta lo relativo al depósito para la compensación de áreas afectadas

VINCULACIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental que sustente el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mismo que se someterá a la evaluación ante la autoridad competente, a efecto de demostrar la viabilidad ambiental del proyecto. Sobra mencionar que no se comenzarán las obras hasta haber obtenido la autorización relativa al proyecto. Por otra parte cabe destacar, que en el desarrollo del proyecto se ejecutarán actividades ambientales en compensación del cambio de uso de suelo y las demás que la autoridad ambiental dictamine en caso de una autorización a favor del proyecto, en apego a la legislación ambiental y al cumplimiento de los preceptos que de ella emanen.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Las disposiciones de este Reglamento vinculan al proyecto a las disposiciones del Capítulo 2 de las cuales derivan las precisiones respecto a la obligación que tiene todo promovente de solicitar la autorización de cambio de uso de suelo.

En relación a lo anterior, el citado Reglamento en sus artículos 120 y 121 dispone las obligaciones que debe cumplir el promovente.

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:
Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
Lugar y fecha;

Datos de ubicación del predio o conjunto de predios, y Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud, deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad debidamente inscrita en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

VINCULACIÓN
Respecto a las disposiciones vinculantes al proyecto, contenidas en los preceptos citados, el promovente asegura su cumplimiento cabal a través del ingreso del formato y del estudio técnico justificativo que explicita cada uno de los artículos citados.

Ley general de vida silvestre (LGVS).

ARTICULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN
La concurrencia del proyecto con el artículo antes mencionados se manifiesta de la siguiente manera; no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre y en el caso del tipo de vegetación presente en la zona del proyecto sólo hay una especie de flora registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Mammilaria dioica*) con alguna categoría de protección, por lo que se adoptarán las medidas pertinentes y en ese sentido radica la vinculación con este ordenamiento; además del depósito al Fondo Forestal y la cooperación con las autoridades en las acciones de reforestación, se realizará el rescate y reubicación flora y fauna silvestre. Por lo que hace a la flora y fauna silvestre, y en el eventual caso de que se encuentre algún ejemplar en el desarrollo de las obras, se trasladará la que esté registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección. En lo referente a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de los organismos de lento movimiento y de los nidos y madrigueras, aplicando en cada caso las medidas necesarias para su protección.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.

De acuerdo con esta Ley, toda persona que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, transporte, trate, use, re-use, recicle o disponga de residuos sólidos y de lento desvanecimiento deberá obtener autorización del Municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por la presente Ley, sus reglamentos y las demás normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan (Art. 73). Asimismo, para prevenir y controlar la contaminación de aguas y cuando no existan los sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, residencias, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas residuales, ya sean individuales o comunales (Art. 56).

VINCULACIÓN
Para cumplir con lo que establece esta Ley, el Promovente especifica que los residuos sólidos serán depositados en sitios autorizados por la autoridad municipal y que las aguas residuales serán a corto plazo dispuestas en Baños portátiles contratados por compañías autorizadas y a largo plazo se pretende la instalación de Biodigestores Ecológicos para su reutilización en los jardines del mismo proyecto.

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

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

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

VINCULACIÓN.
Las especificaciones del proyecto se complementan con las siguientes reglamentaciones oficiales:

• Reglamento de Construcción del Estado de Baja California Sur.
• Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
• Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
• Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para B. C. S.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur.

A través de este instrumento el Gobierno del Estado de Baja California Sur pretende regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y los elementos que los conforman dentro del Estado de Baja California Sur y sus Municipios, así como distribuir las competencias que en materia forestar les corresponda.

ARTÍCULO 3. Se declara de utilidad pública:

I.- La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales existentes en la Entidad;
II.- La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales;
III.- La protección y conservación de los suelos con el propósito de evitar su deterioro a través del proceso erosivo, así como de los ecosistemas que permitan mantener determinados procesos ecológicos, diversidad biológica y de las zonas que sirvan de refugio a fauna y flora en peligro de extinción.
IV.- La protección especial de especies forestales enlistadas en las normas oficiales mexicanas.
V.- La inspección y vigilancia de los recursos forestales maderables y no maderables dentro de la Entidad.
VI.- El cuidado de las áreas naturales protegidas o de cualquier régimen de protección;
VII.- La prevención, detección y combate y control de incendios forestales; y
VIII.- Que los aprovechamientos forestales maderables y no maderables se realicen de manera sustentable, apegados a las autorizaciones expedidas por la autoridad competente.

VINCULACIÓN
El proyecto cumple con todas y cada una de las utilidades mencionadas.

ARTÍCULO 21. El desarrollo forestal sustentable se considera un área prioritaria del desarrollo estatal, y por tanto, tendrán ese carácter las actividades públicas o privadas que se le relacionen.

VINCULACIÓN
El proyecto cumple con el desarrollo forestal sustentable.

ARTÍCULO 22. La política estatal en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los

ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado a las materias primas en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.
Por tanto, la política en materia forestal sustentable que desarrolle el Ejecutivo Estatal, deberá observar los principios y criterios obligatorios de política forestal previstos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y lo establecido en esta ley.

VINCULACIÓN
El proyecto cumple con los principios y criterios establecidos.

ARTÍCULO 40.- La Secretaría podrá autorizar, en los términos de los convenios de coordinación con la federación previstos en la presente Ley:
I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

VINCULACIÓN
El proyecto cumple con este artículo.

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

Sistema Ambiental

La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" ó "unidades ambientales" y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como "sistema ambiental", las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental

Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para la delimitación del SA en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, distribución de los tipos de obras del proyecto, etc.), los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento Ecológico de Los Cabos, en donde se llevará a cabo el proyecto, así como los factores bióticos como tipos de vegetación y factores abióticos como rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos.

A través de las distintas etapas del proyecto, y conforme este evolucione, se deberá utilizar al SA como un marco de referencia para el análisis y evaluación del desempeño ambiental. Una manera de determinar la viabilidad del proyecto es verificando que exista una congruencia entre la delimitación del SA por todos los factores mencionados (bióticos, abióticos, socioculturales).

Proceso de delimitación del SA.

Mediante la utilización de bases de datos de las instituciones públicas, como lo son Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Servicio Geológico Mexicano (SGM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) integrados con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se definió al sistema ambiental del presente proyecto.

1. Delimitación del SA con base en la hidrología CONAGUA

Con base en la información de las cuencas hidrológicas establecidas por CONAGUA, el proyecto se encuentra en la micro cuenca Arroyo San Juan del Aserradero al noroeste del poblado de Cabo San Lucas, la cual desemboca en la costa del Océano Pacifico, mientras que sus límites están determinados por las estribaciones de La Sierra de la laguna. El drenado de la micro cuenca del Arroyo El Salto, a través de diversos arroyos principales, y una serie de tributarios menores de carácter intermitente y estacional.

La hidrografía superficial de la zona de estudio está caracterizada por corrientes fluviales de tipo efímero, es decir, solo transportan agua en temporadas de lluvias, y mientras tanto permanecen secas (ver plano de topografía e hidrografía).

Todas las corrientes que se encuentran en el área son de tipo intermitente, por lo que no se localizan puntos en donde existan manantiales, los cuales tienen agua la mayor parte del año.

El patrón de drenaje predominante en el área de estudio es de tipo dendrítico, controlado por la presencia de fallas y diaclasas en las rocas cristalinas, drenando hacia la Microcuenca. El drenaje principal de realiza a través del Arroyo San Juan del Aserradero, el cual está al noroeste del polígono del proyecto, y es alimentado por afluentes secundarios. Los cauces de estos afluentes no son muy pronunciados, con anchos de 15 a 30 metros, y son asociados a zonas con pendientes bajas.

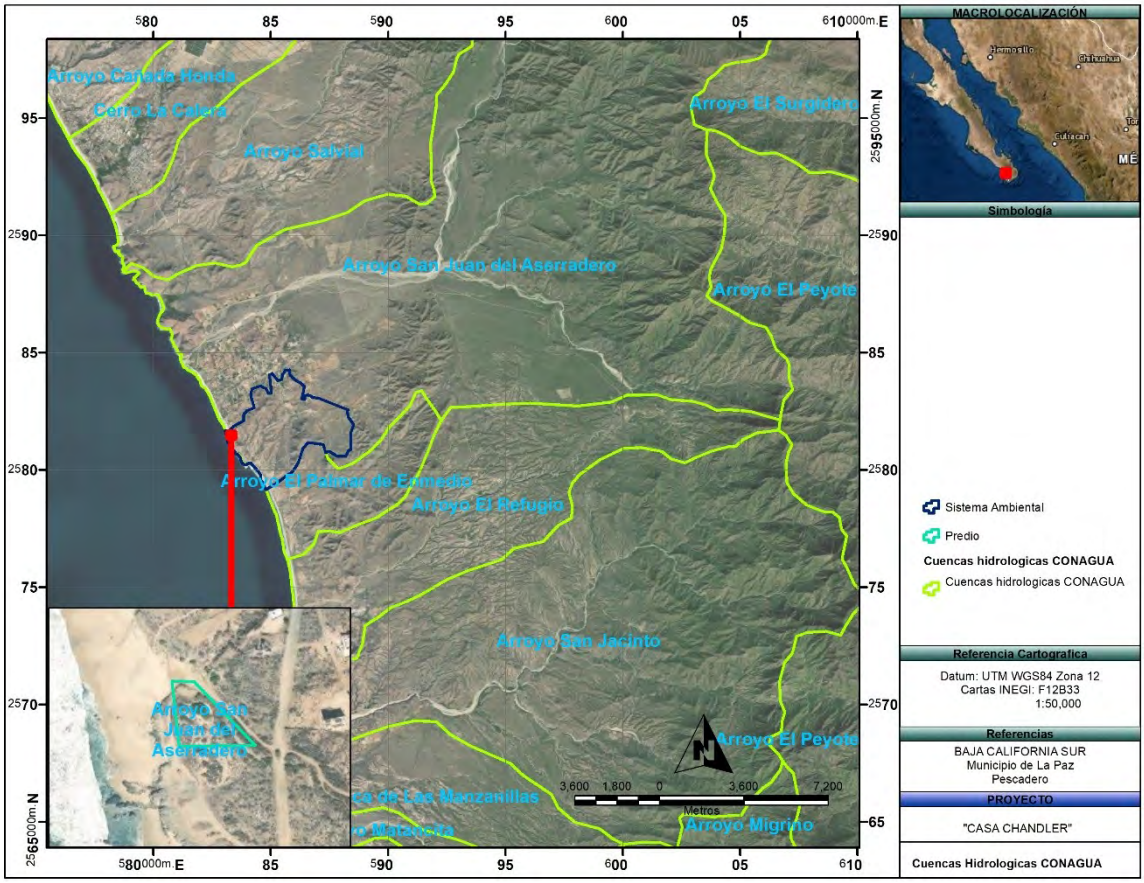


Figura 16.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas.

De acuerdo a las proporciones del predio del proyecto, comparado con las dimensiones que presentan la Microcuenca Hidrológica Arroyo San Juan del Aserradero, el criterio hidrológico fue descartado para la delimitación del SA.

Las corrientes hidrológicas superficiales sirven de límites y canalizadores de flujo, por lo que son un factor que sirve para poder delimitar el sistema ambiental, considerando la cartografía de INEGI de hidrología, ya que las cuencas fueron descartadas.

2. Delimitación del SA con base en la Geología.

Con base en la información publicada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), el predio se localiza dentro de la unidad denominada Conglomerado. Debido a la amplia distribución de las unidades. La geológica no es un criterio adecuado para la delimitación del SA.

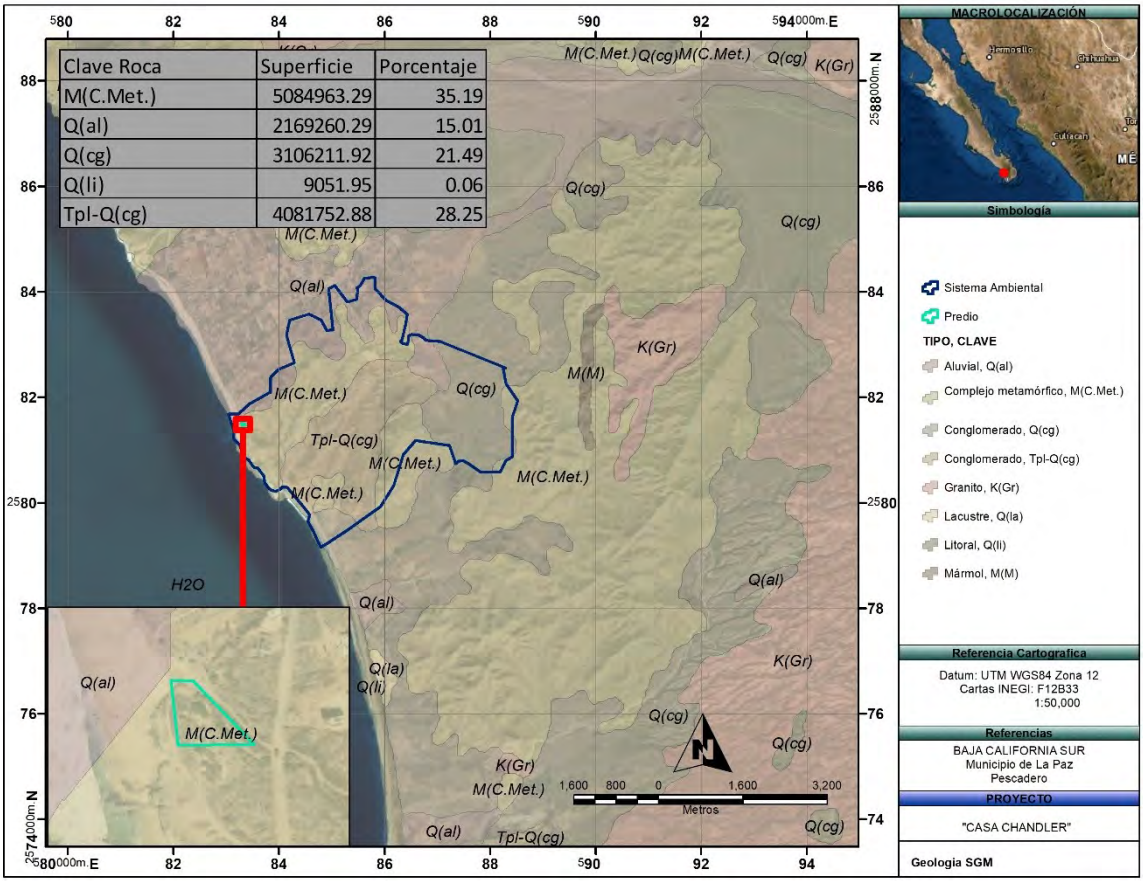


Figura 17.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología.

3. Delimitación del SA con base en la Edafología.

Acorde a la información pública de INEGI, acerca de la edafología de la región donde se localiza el área de estudio, los análisis generados establecen que el tipo de suelo para el área aledaña del proyecto es RGyeca+FLskpca/1R regosol eútrico con fluviosoles. Esta variable también se descartó la amplitud de la distribución del tipo de suelo que se extiende por varios kilómetros, a comparación de la amplitud del predio de estudio.

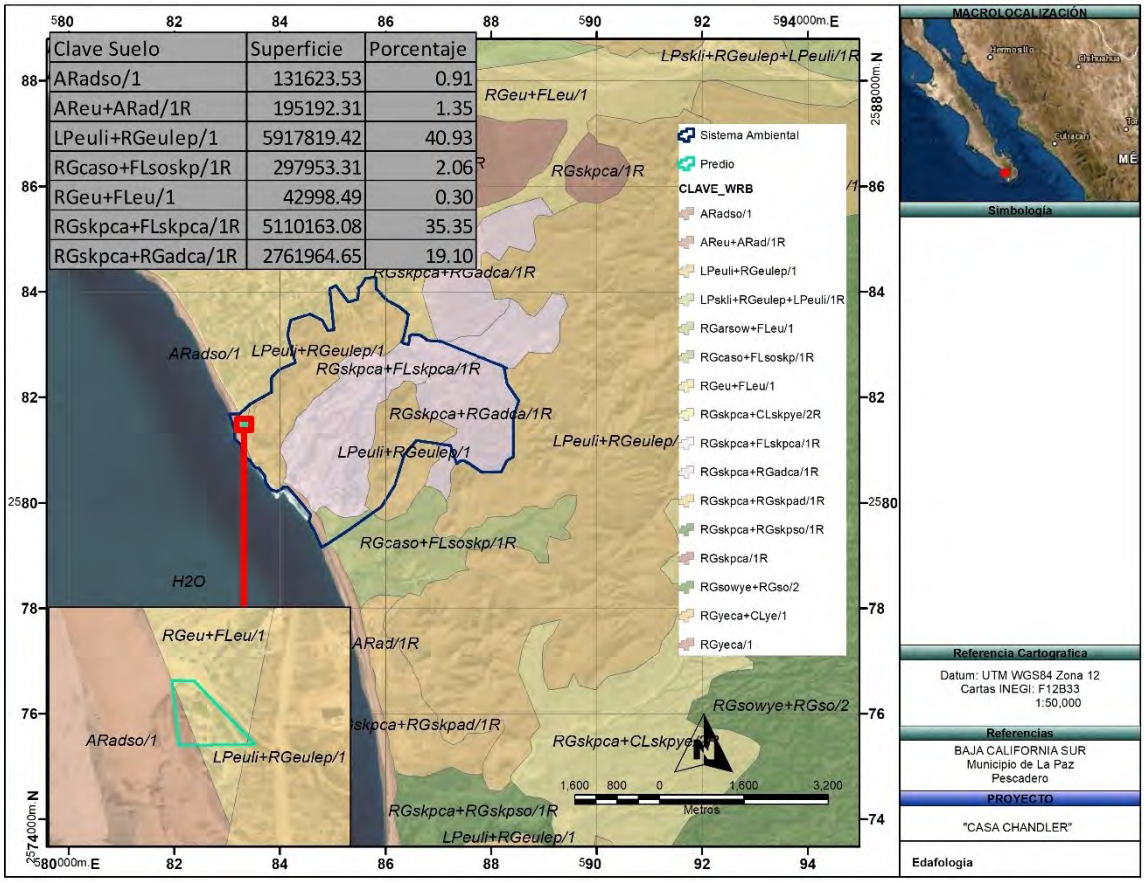


Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología.

4. Delimitación del SA con base en el Uso de Suelo y Vegetación.

Según la información de INEGI el tipo de vegetación en el predio es de Matorral Sarcocracicaule y Matorral sarcocaule, rodeado por Asentamientos humanos, Pastizal inducido y Selva baja caducifolia. Debido a que tiene una amplia distribución y sus dimensiones, esta variable fue descartada.

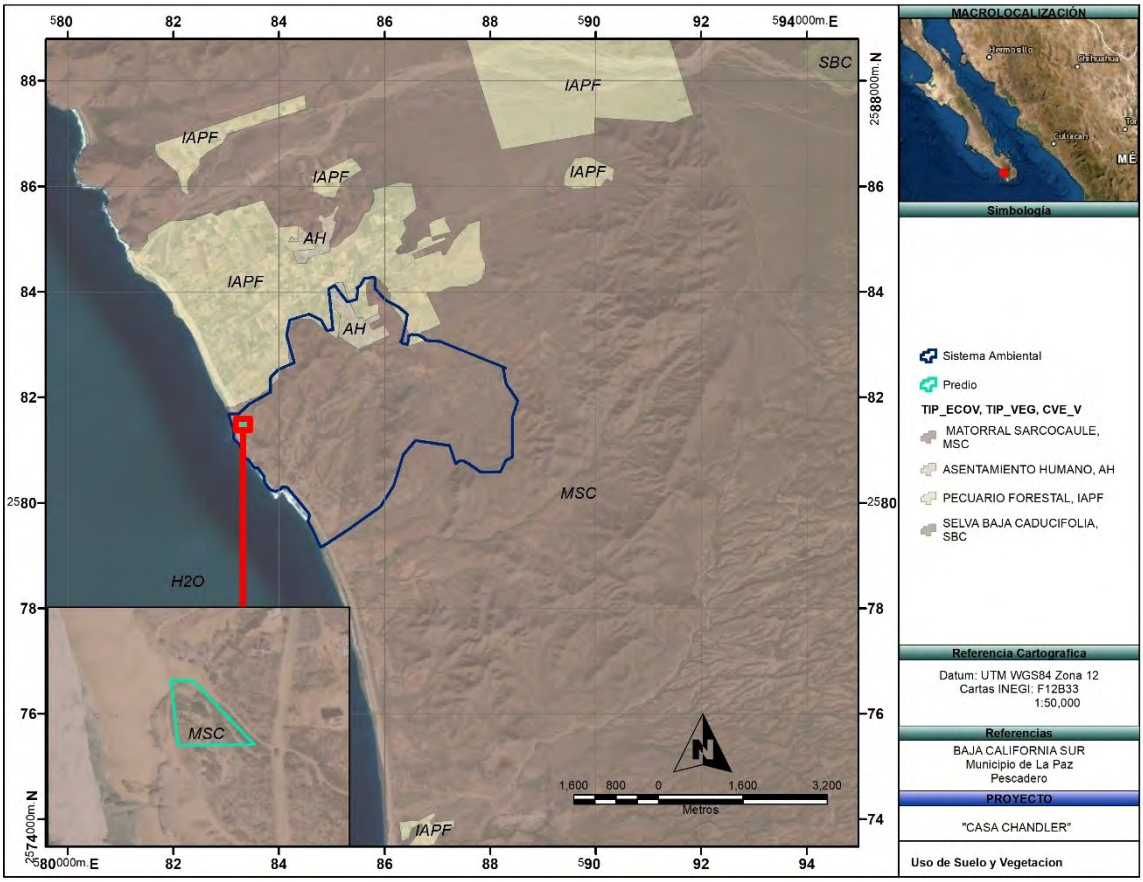


Figura 19.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación.

5. Delimitación del SA con base en la hipsometría.

Con base en el modelo digital de elevación del terreno y la clasificación hipsométrica del mismo, de la región del proyecto, se puede apreciar que las elevaciones son muy bajas, existiendo intervalos desde 0 m hasta los 2.64 msnm, los cuales corresponden a nivel del mar e inicio de planicie. Por la uniformidad en las elevaciones en la zona, se descarta este criterio para la delimitación del SA.

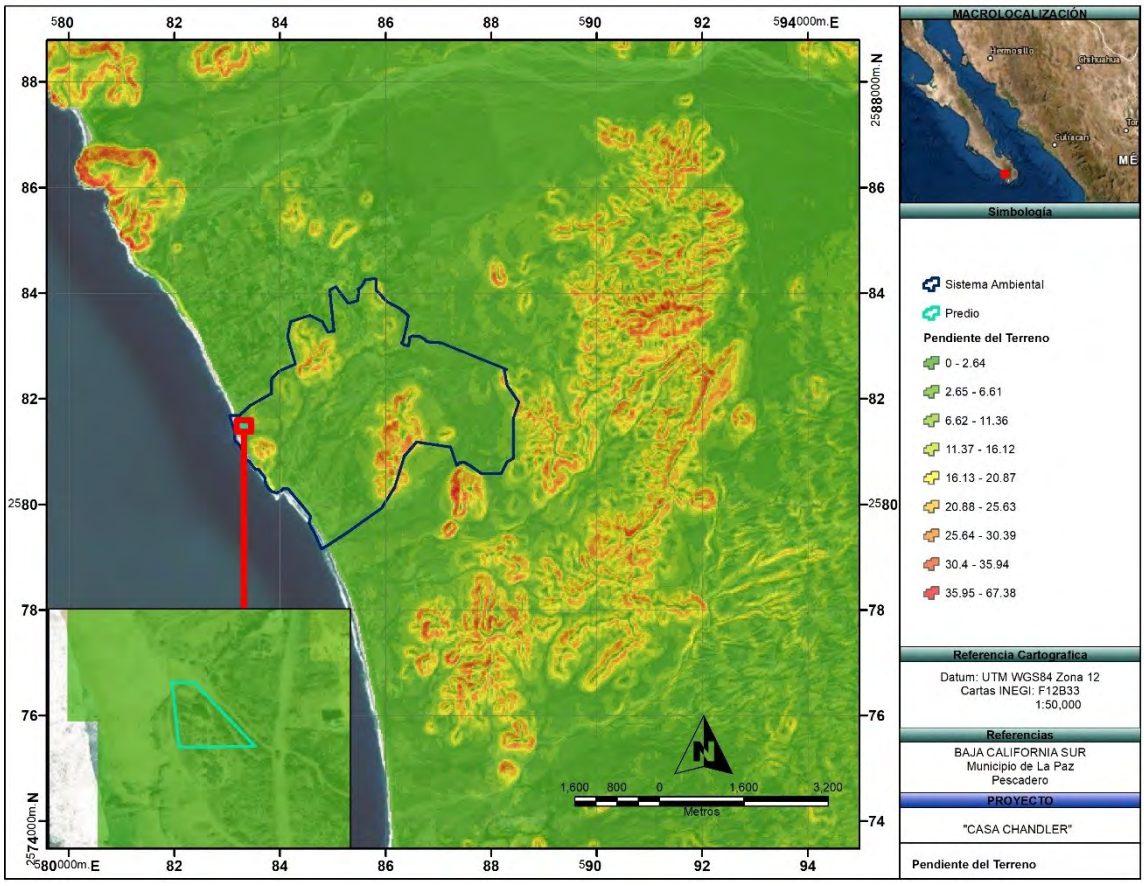


Figura 20.- Delimitación l del Sistema Ambiental en base a Hipsometría.

6. Delimitación del SA con base Regiones Terrestres Prioritarias.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. 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. Se consideró para delimitar la porción oeste y este del SA.

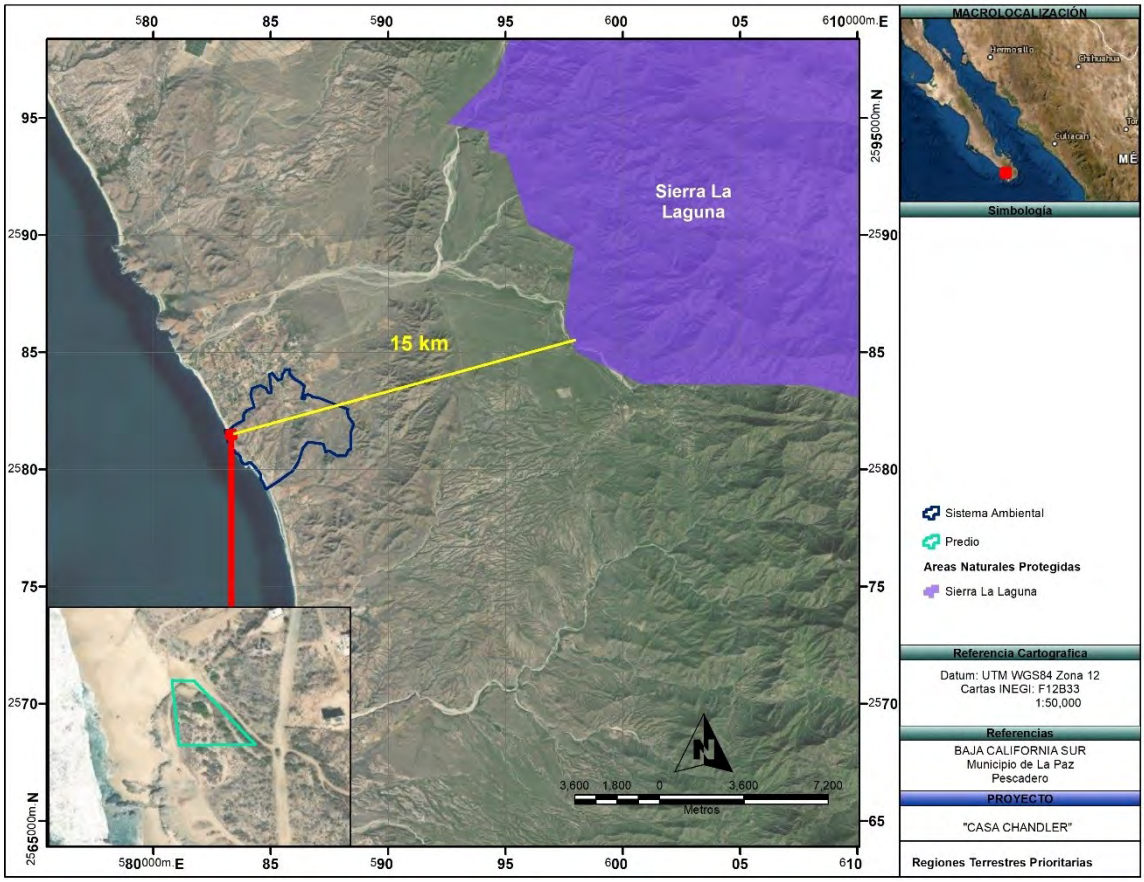


Figura 21.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP.

Delimitación definitiva del SA.

En la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la SEMARNAT, se define al sistema como “el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento”.

El SA ocupa una superficie de 1,445.78 has, dentro de ésta el proyecto tendrá su influencia y además será el marco de referencia para la identificación y evaluación de los impactos generados en las actividades de cada una de las etapas. La delimitación del Sistema Ambiental (SA) incluyó los criterios bióticos, abióticos y socioculturales, y se consideró determinarlo con base en los límites naturales.

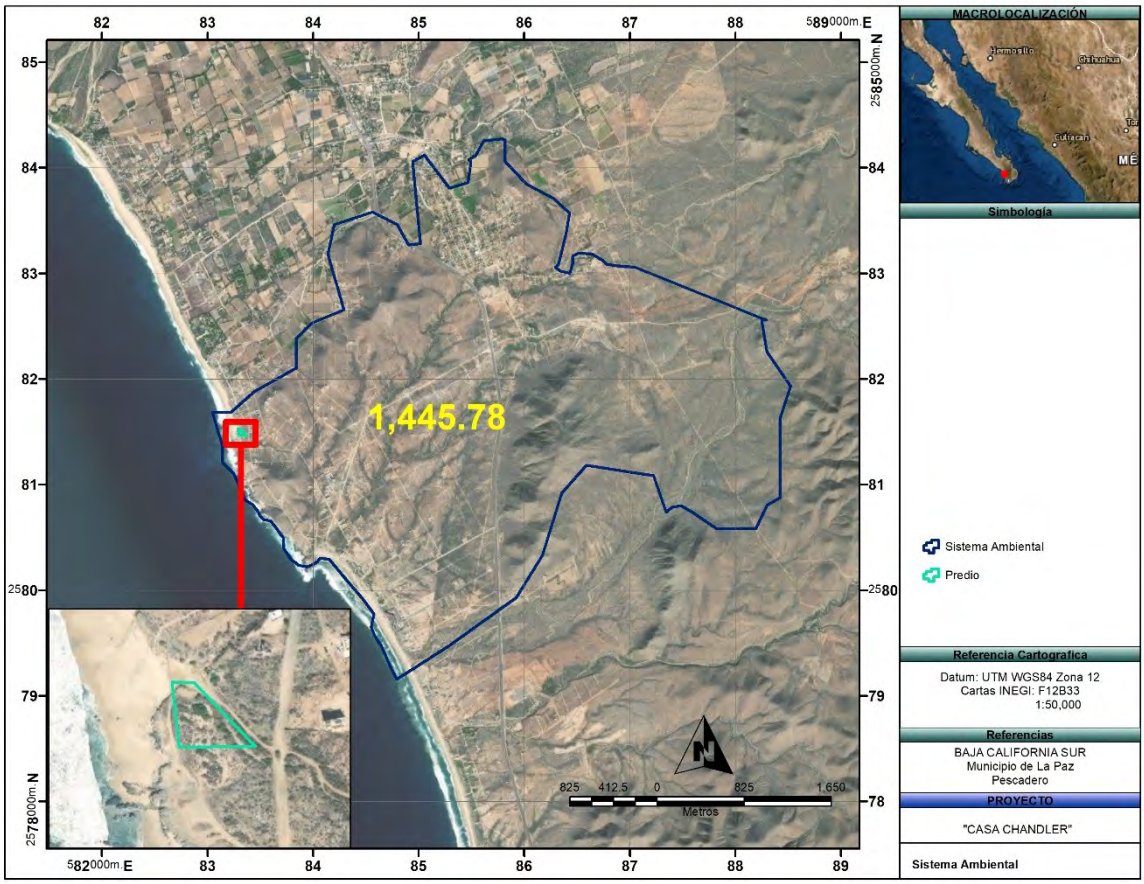


Figura 22.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto.

Aspectos abióticos

Tipo de clima

El tipo de clima en la zona de estudio es muy seco BWh(x’), el cual corresponde a lluvias en verano e invierno, y de forma escasa durante el resto del año. El clima es el mismo en el SA y en la zona del proyecto, ver figura siguiente

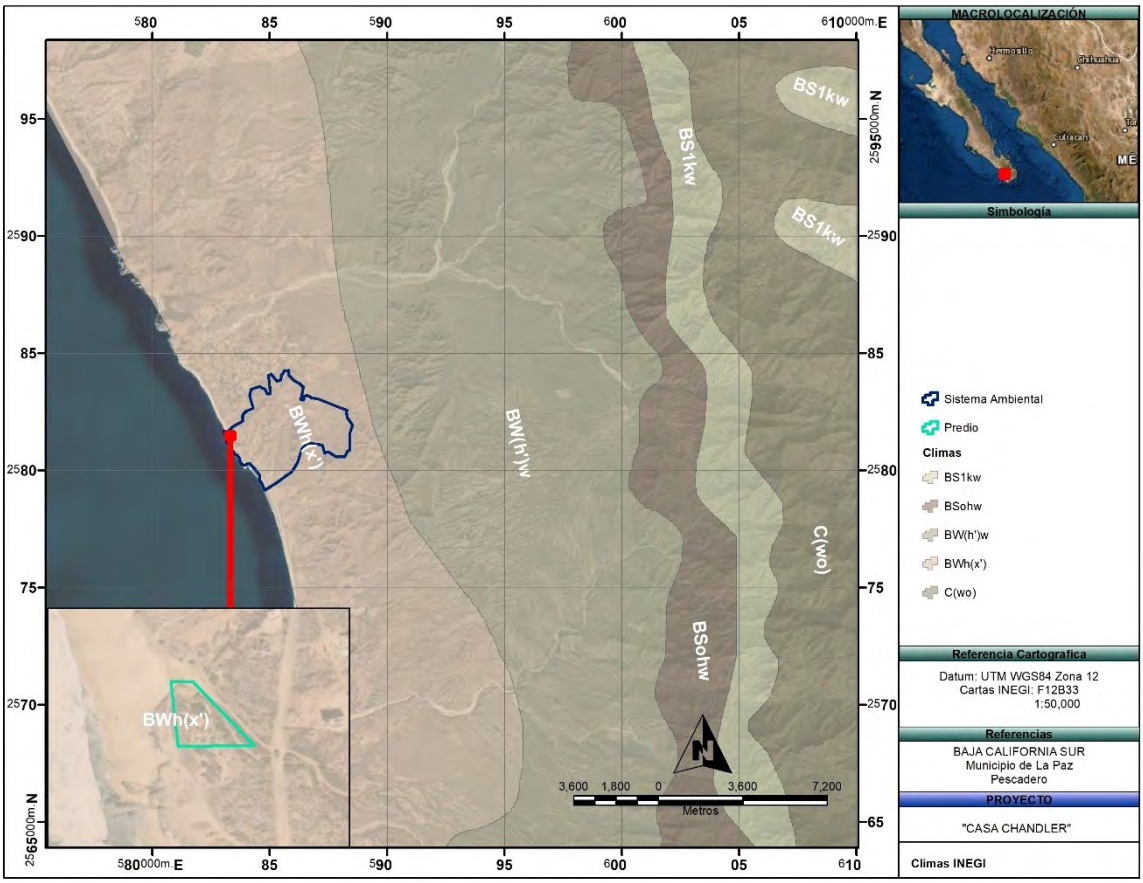


Figura 23. Tipos de clima

Temperatura

Temperatura Promedio

La Estación Climatológica que opera la Comisión Nacional del Agua en la delegación de Todos Santos, reporta una temperatura media que predomina entre 20 y 22ºC. Dentro del SA y la zona del proyecto, como se puede observar en la siguiente figura.

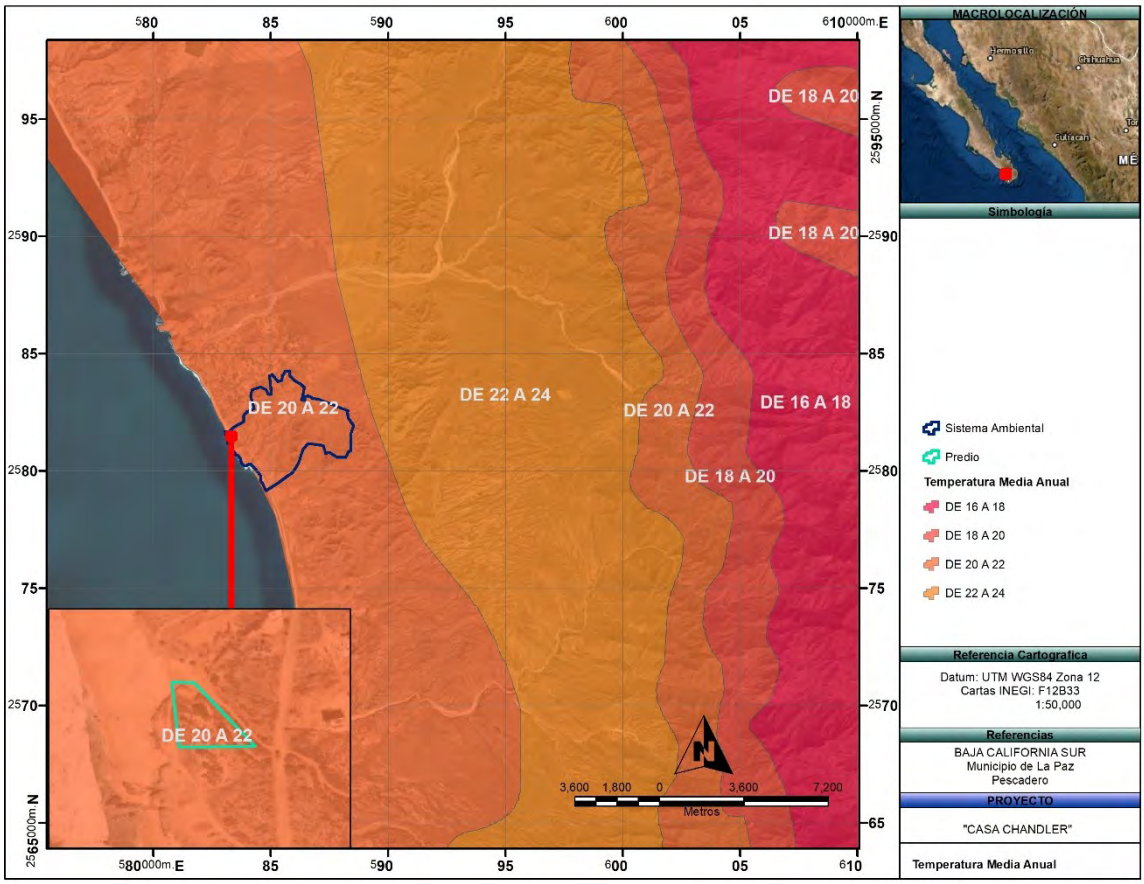


Figura 24. Temperatura Media Anual en el SA

Precipitación

La precipitación media anual en la zona del noreste del SA es de 100 a 200 mm y **en la zona del proyecto es de 60 a 100**. Los porcentajes de precipitación invernal son un poco mayores de los 10.2 mm, en inviernos frescos. Por ello, el clima se clasifica como BW h(x') (ver figura anterior).

En temporada de verano e invierno la precipitación se intensifica con los valores más altos de precipitación, en los meses de agosto y septiembre.

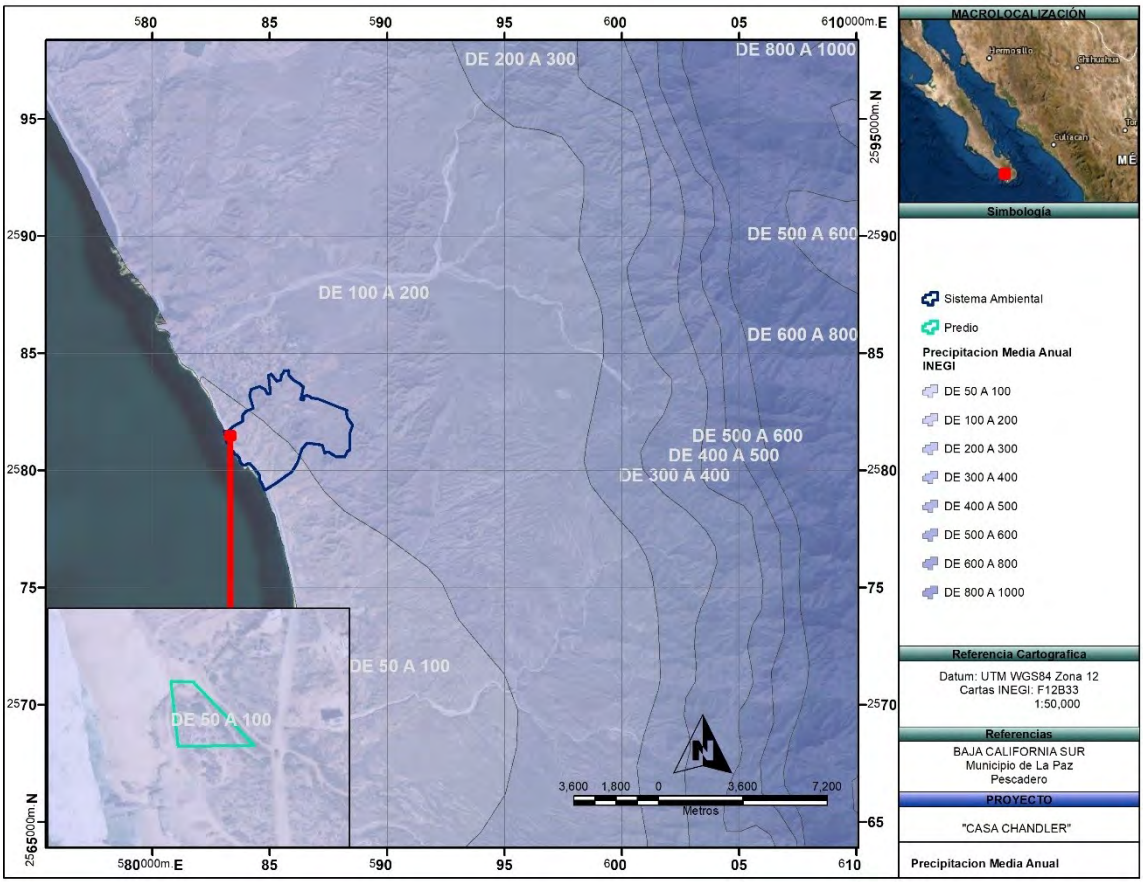


Figura 25. Precipitación media anual en el SA y zona del proyecto

Características Geomorfológicas del Sistema Ambiental.

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

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

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

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

Sierra Alta

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

Sierra Baja

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

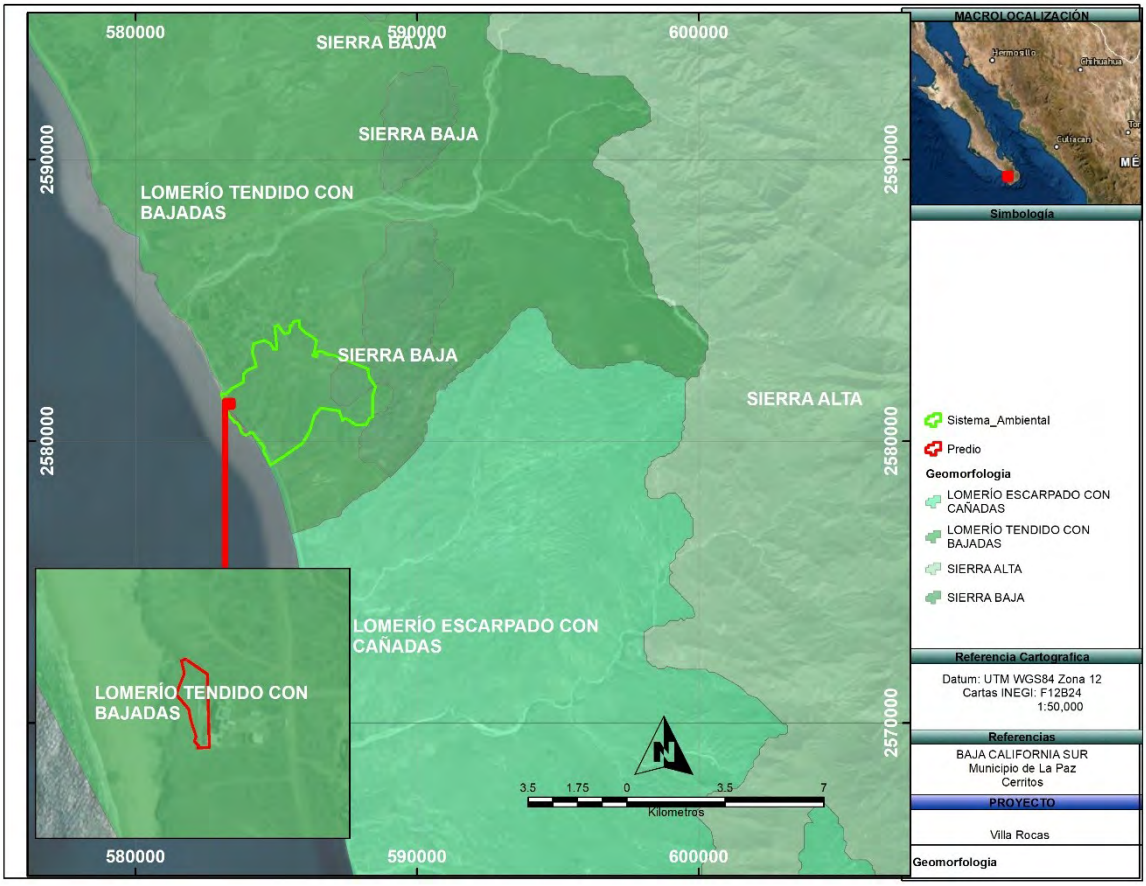


Figura 26. Geomorfología en el SA y zona del proyecto

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

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

Descripción geológica a nivel cuenca

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

Tabla 16. Unidades geológicas del sistema ambiental

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

Descripción geológica del área del proyecto.

La litología en el sitio del proyecto está dominada por la presencia de rocas metamórficas del tipo complejo metamórfico, de la era mezosoica. Esta unidad predomina en la zona del proyecto.

Metamórfica. Roca producto del metamorfismo regional. Alteración y/o metamorfismo de rocas magmáticas básicas o ultrabásicas. Las condiciones del metamorfismo son variables, limitadas a las temperaturas más altas por la descomposición térmica de los minerales de la serpentina a los 500-600°C, notándose su presencia también en el metamorfismo de alta presión.
Las rocas de serpentina se cortan y pulen para su utilización como material ornamental. El asbesto o crisotilo ofrece, a causa de sus propiedades aislantes, posibilidades de aplicación como tejido de asbesto incombustible y material de construcción, así como para medios de aislamiento en la técnica del calor y del frío. Sin embargo, las fibras del asbesto pueden conllevar al desarrollo del cáncer de pulmón cuando se inhala, de manera tal que hoy día se tiende a emplear otros sustitutos menos peligrosos.

Conglomerado: Un conglomerado es una roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño (> 2mm), unidos por un cemento o una matriz.

En la composición de los conglomerados intervienen fundamentalmente tres factores: la litología de la zona de alimentación de la cuenca sedimentaria, clima y relieve de la zona sometida a erosión. El clima y la litología determinan que minerales terminarán formando parte del conglomerado, sea por alteración química o disgregación física de las rocas preexistentes. El relieve determina con qué rapidez se producirá el proceso de erosión, transporte y sedimentación, ya que dependiendo de lo abrupto del terreno así existirá mayor o menor tiempo para que la alteración química de los minerales tenga lugar.

Están constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2mm, son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora. El cementante o matriz, igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares.

Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar.

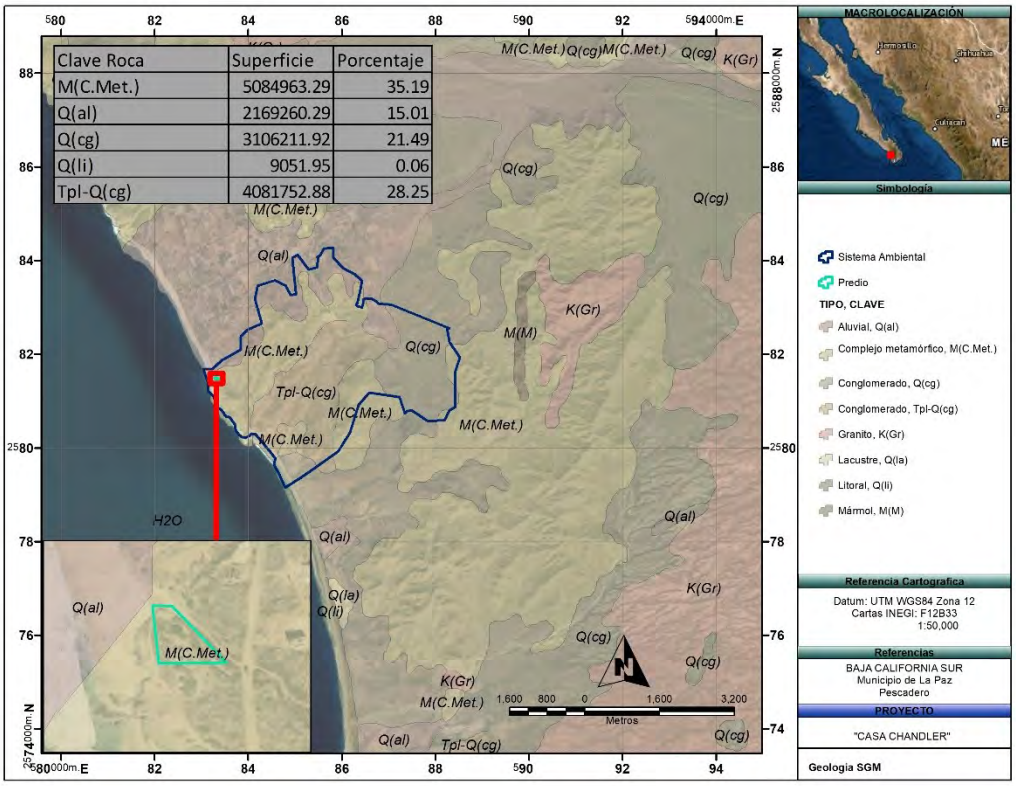


Figura 27. Geología en el sistema ambiental y zona del proyecto

Fisiografía

La unidad fisiográfica se encuentra dentro de la discontinuidad Llanos de la Magdalena, situada en la parte sur del Estado, limita al norte y al oriente con la sub-provincia Sierra de La Giganta, al poniente y al sur con el Océano Pacífico y al suroeste con la discontinuidad Del Cabo. Fisiográficamente tiene una estructura de lomerío ramificado con bajadas, esta región se encuentra por debajo de los 200 m.s.n.m.
La composición de arenas finas limos y arcillas en el suelo nos denotan un ambiente de baja energía sin predominancia de zonas de erosión o deposito que conformen una geomorfología distinta a la de una planicie aluvial de baja energía.

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

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

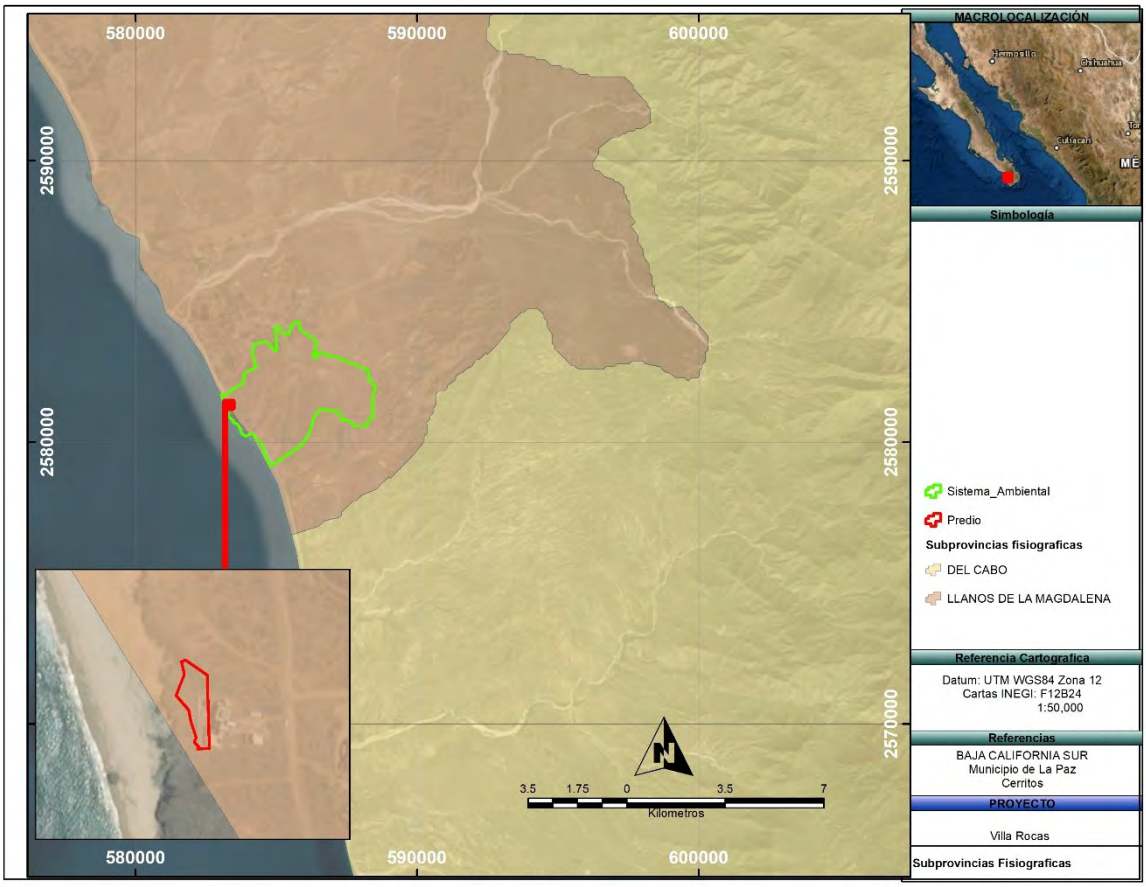


Figura 28.- Fisiografia.

Geología Estructural

La historia tectónica del Golfo de California y provincias peninsulares es muy compleja debido al hecho de estar ubicadas sobre una margen continental que ha sido afectada por varios procesos de convergencia y divergencia. Sin embargo, dos importantes eventos tectónicos regionales están expuestos en la región. Uno corresponde a la Orogenia Laramide, responsable del movimiento compresivo producto del choque de la placa Farallón con la placa Norteamericana, lo que dio origen a la intrusión de grandes masas ígneas (parte del Batolito Peninsular). Un segundo evento tectónico se desarrolló del Mioceno Medio al Plioceno Temprano, cuando ocurrió la configuración del límite entre la placa Pacífica y la placa Norteamericana, lo que dio origen a la formación de la Cuenca de California, por medio de movimientos oblicuos extensionales con orientación NW-SE, modelando de esta manera un relieve peninsular gobernado por bloques escalonados, con sensible basculamiento hacia el poniente y fallas laterales dextrales. Este periodo es muy importante en la región, ya que se le asocia a la intrusión de estructuras tabulares de diferente composición.

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

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

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

Riesgos naturales

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

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

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

Amenazas sísmicas

Los sismos se definen como el proceso de liberación súbita de energía mecánica acumulada dentro de la corteza terrestre a lo largo de largos periodos de tiempo.
Su efecto inmediato es la transmisión de la energía liberada en el punto de origen del sismo o foco al terreno circundante mediante vibración. La amenaza sísmica de una región determinada depende de un gran número de variables, algunas de las cuales son difíciles de cuantificar. Sin embargo, se han desarrollado modelos que permiten estimar las variables involucradas en el cálculo de la amenaza sísmica, lo cual permite dar un acercamiento al problema (Clough y Penzien, 1975).

Del complejo estructural que rige la parte occidental de la República Mexicana destaca el complejo denominado falla de San Andrés y del cual estructuralmente dependen otras fallas que son segmentos de crestas oceánicas alineadas perpendicularmente a esta falla.
De estas fallas subsidiarias destacan en la región sur las fallas de La Paz, Toscazo - Abreojos y otras de menor importancia. La única falla monitoreada es la de La Paz, que afecta desde Los Cabos hasta la Isla Espíritu Santo y que fue reconocida inicialmente como una estructura que divide fisiográficamente a la región sur del Cabo con el distrito istmo de La Paz.
Datos recientes revelen la actividad de esta falla ya que se han registrado un importante número de micro sismos con una intensidad de actividad máxima de 2.7 en la escala de Richter.
Pese a que en La Paz en julio de 1995 se registró un sismo con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter y por la presencia de la referida falla se considera la región con susceptibilidad a sismos, en base a los datos históricos la zona se puede catalogar de baja susceptibilidad.

Fallas o fracturas

La Península de Baja California, se encuentra afectada directamente en su porción oriental por un sistema de fallas que se localizan al norte del territorio nacional desde la desembocadura del río Colorado siguiendo una orientación de noroeste a sureste, conocido como fractura del Golfo de California. El origen de estas fracturas se remonta al Terciario Medio, continuando sus movimientos aún en la actualidad.
La observación de los focos sísmicos localizados en el Golfo de California, sirve de base para marcar la dirección de la falla, considerada como prolongación de la de San Andrés. En la región suroriental de la Península se aprecia una serie de fallas que entran al oriente de La Paz y continúan hacia el sur.
En particular, la zona del proyecto se idealiza dentro de una placa o bloque tectónico conocido como "Bloque Tectónico San José del Cabo". El área de este bloque fue denominada por SedlocK y colaboradores (1993) como terreno Pericú, que se propone para diferenciarlo del terreno Alisitos (o Yuma). Los granitoides del Cretácico Tardío de ésta área se formaron, supuestamente, en un arco magmático a lo largo del margen

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

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

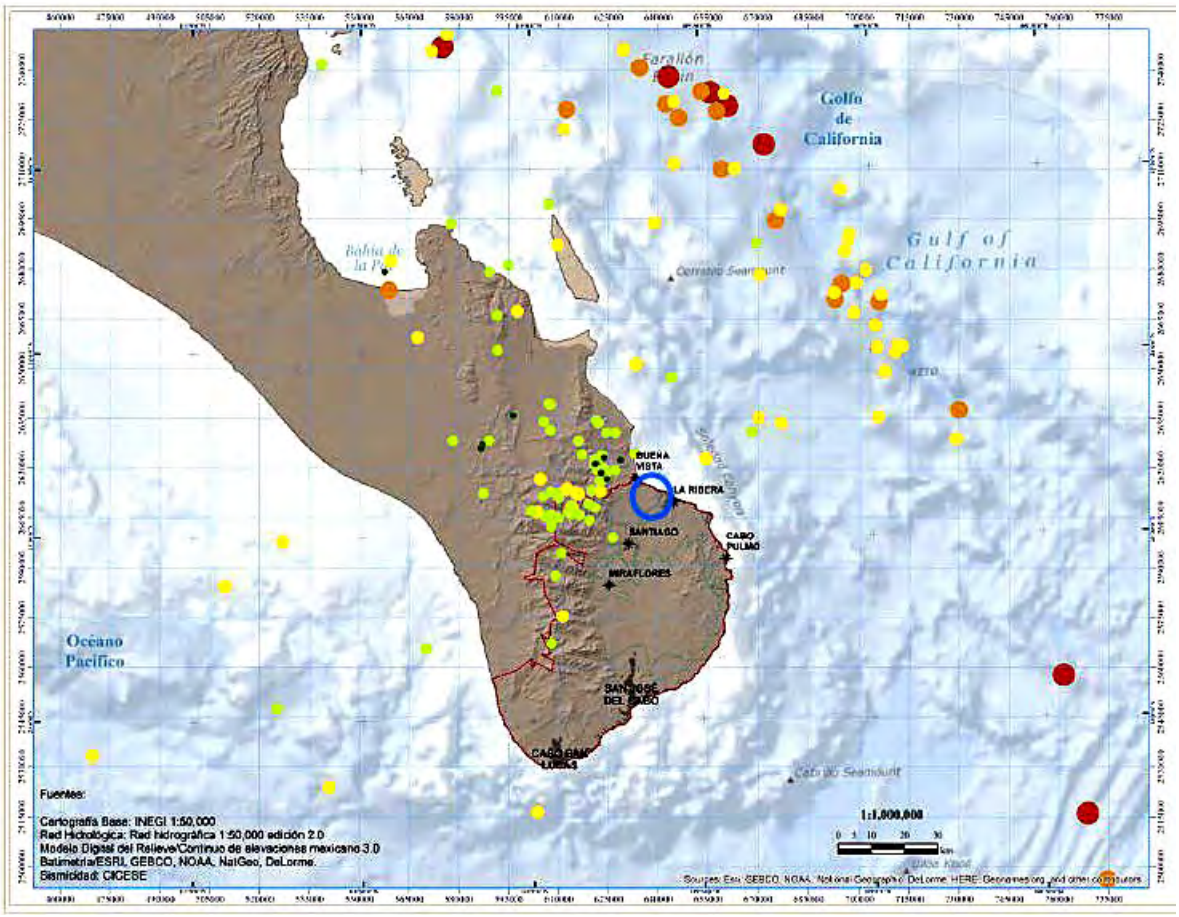


Figura 29.Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

En este contexto, el mapa regional de la vulnerabilidad sísmica se considera en un periodo de retorno de 500 años (entendiendo el periodo de retorno como el tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor magnitud), en donde la amenaza se evalúa en términos de la aceleración máxima del suelo (PGA, por sus siglas en inglés), con unidades de cm/s^2.

Amenaza por tsunami

Se le denomina tsunami o maremoto a la secuencia de olas o elevaciones abruptas del mar que se generan cuando algún terremoto desplaza una masa de agua verticalmente. Al acercarse a la costa, estas olas pueden alcanzar alturas de varios metros y provocar grandes pérdidas humanas y materiales, principalmente por el gran volumen de agua y velocidad asociadas al incremento en la altura del mar y por la gran extensión a la que éste puede penetrar (Lamb, 1932).
La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en las márgenes del Océano Pacífico, en las zonas donde las placas tectónicas oceánicas se sumergen por debajo de las continentales como lo es en el caso del estado de Baja California Sur. La tabla siguiente muestra los tsunamis registrados en Cabo san Lucas, única localidad en el municipio donde se tiene registros y en otros puntos de Baja California Sur.

Tabla 17. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005.

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

Ninguno de los tsunamis de origen lejano registrados u observados ha tenido más de 0.5 metros de altura para Cabo San Lucas, aunque se han registrado alturas más importantes en La Paz y cercanos a esta localidad.
Considerando estos datos las amenazas por tsunami en el área de estudio, se ha considerado un análisis experimental para estimar dicho riesgo en un periodo de retorno de 1000 años. Se encontró que el máximo tirante de inundación está por arriba de los 2.0 m de altura en algunas localidades cercanas al área de estudio, pero de manera particular se ha reportado como riesgo muy bajo (menos de 0.5 m de altura) para el área de estudio.

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

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

Amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídos

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

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

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

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

Amenaza por licuación

El fenómeno de licuación inducido por sismo, independientemente donde ocurra, indudablemente provocará daños en viviendas, edificaciones, infraestructura, líneas vitales entre otros como se ha observado históricamente. Este daño es asociado con la pérdida de resistencia a cortante de depósitos de arenas saturadas debido a un incremento en la presión de poro ante la carga cíclica impuesta por un sismo.
La pérdida de resistencia y rigidez del suelo provoca un nivel de daño dependiente de las condiciones del sitio y las características de las edificaciones e infraestructura ahí localizadas (Idriss y Boulanger, 2008), tales como:

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

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

Amenaza ante fenómenos de origen hidrometeorológico.

En los meses de invierno las masas de aire polar invaden a la península y enfrían aún más el ambiente durante la noche, por lo cual se producen las heladas en el Estado; excepto en la franja costera occidental, comprendida desde el paralelo 260 Norte hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno, donde imperan los climas muy secos semi-cálidos.
En la zona del proyecto Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos El Pescadero Las Playitas, las heladas ocurren en un promedio de 7 a 10 años, con una incidencia mayor en los meses de noviembre y diciembre.
En cuanto a las tormentas tropicales que tienen su origen en el Océano Pacífico comúnmente denominados ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa occidental de Baja California Sur, durante los meses de mayo a noviembre, acompañados de una lengua de aire húmedo que se extiende en el Territorio Nacional y provoca lluvias abundantes en la porción sur de éste.
Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a 27° C, se desplazan en su primera etapa en dirección este-oeste, a bajas latitudes, con la influencia de los vientos alisios. Estos

aportan el vapor de agua necesario para que se generen las lluvias convectivas, desarrolladas en la mayor parte del país; los meses de verano a invierno, En la primera etapa culmina un desplazamiento con tendencia al noreste, alcanzando un punto en su trayectoria denominado punto de curva.
Regularmente las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico oriental no rebasan la latitud 300 N. Tal límite es debido a que su corriente oceánica fría de California deja de proporcionar una superficie cálida que mantenga la inestabilidad de la corriente aérea tropical y sobretodo, porque la contribución de agua de vapor disminuye. La ausencia de vapor corta rápidamente el suministro de calorías que estos meteoros liberan al condensarse y que constituye la energía para su desplazamiento. Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 Km.) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si: tomamos en cuenta que el 26 % de los ciclones que recurvan en territorio nacional afectan a Baja California Sur.

Amenaza por sequías

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

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

Actualmente las sequías pueden considerarse una amenaza de riesgo para las localidades. El estado de Baja California Sur ha presentado épocas de sequías donde la falta de agua es evidente, en 2012 se presentó una de las peores sequías en los últimos 70 años. Por lo tanto se ha evaluado la amenaza por sequía agrícola, medida por su precipitación, en un retorno de 50 años (tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor impacto). Se ha encontrado que, para las localidades donde se ubica el área de estudio se presentaron de 20 a 23 días de precipitación excedente a 5 mm (tomando en cuenta un periodo de retorno de 50 años), por lo que se considera en un grado de riesgo “Alto”. En algunas partes del SAR podrían estar catalogadas bajo esta terminología con un grado de amenaza de “Muy Alto”.
Ante la amenaza por este fenómeno en el área de estudio se pueden hacer algunas recomendaciones como crear sistemas de riego sostenibles, buscar nuevas fuentes de agua (superficial o subterránea), mejorar suministros de agua, con el fin de ahorrar líquido y revestir o impermeabilizar los canales. Las propuestas se hacen con el fin de ahorrar en

medida de lo posible el vital líquido, aumentando la capacidad de infiltración en el suelo o creando obras específicas para el almacenamiento del agua.

Amenaza por ciclones tropicales

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

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

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

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

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

La delegación Todos Santos, se encuentra relativamente colindando con el océano Pacifico, situación que provoca que se considere potencial para la presencia de fenómenos hidrometeoro lógicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones, este factor hasta la fecha ha sido mas benéfico que perjudicial, puesto que de

esto depende la presencia de lluvias, ya que es una zona con un importante grado de aridez y los eventos presentados a la fecha no han sido de consecuencias graves en el aspecto humano y material.
La frecuencia de estos es muy variable, siendo que en los últimos 10 años se ha tenido la presencia de tres eventos, en seguida se presenta el resumen de ciclones que han afectado a la delegación Todos Santos en la Paz Baja California Sur.

Huracán Juliette. Septiembre 21 - Octubre 02, Año 2001.
“Juliette” se origina a partir del sistema de baja presión proveniente de los
Por la tarde del día 28, cuando se encontraba a 75 km al Oeste-Suroeste de La Depresión Tropical No. 9 del occidente del Mar Caribe la cuál atraviesa Nicaragua y posteriormente los remanentes cruzan hacia el Pacífico en el transcurso del día 20 de septiembre. El día 21 de septiembre, poco después del mediodía, se detectó la Tormenta Tropical "Juliette", undécimo ciclón de la temporada en el Pacífico Nororiental. Se localizó a 265 km al Suroeste de Tapachula, Chis., con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 110 km/h y presión mínima de 996 ha.
La Paz, BCS., el huracán "Juliette" se degradó a tormenta tropical, presentando vientos máximos de 110 km/h con rachas de 140 km/h, y al final del día, a 60 km al Oeste de Todos Santos, BCS., se intensificó nuevamente a huracán con vientos máximos de 120 km/h y rachas de 150 km/h.

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

La marea de tormenta y la trayectoria de huracanes pueden ser altas en el municipio donde se pretende establecerse el proyecto, aún más, los efectos de velocidad del viento se han reportado como altos para las localidades donde se ubica el área del proyecto. Para el efecto de marea de tormenta en la zona de estudio, se considera desde una tormenta tropical hasta un huracán categoría V.
Se asume el incremento en el nivel medio del mar provocado por la tormenta sin contemplar el efecto de la marea astronómica ni del oleaje.

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

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

Amenaza por lluvias extremas

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

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

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

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

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

Amenaza por inundaciones

Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos normalmente secos ocasionada por

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

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

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

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

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

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

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

Sequías

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

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

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

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

A partir de un pronóstico de las precipitaciones se pueden modelar escenarios que incluyen la interacción entre el escurrimiento y la recarga del acuífero.
De acuerdo a los cambios en la precipitación, los escenarios varían dependiendo de la resolución y tipo de modelo y su concepción.

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

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

Escenario 2020. La precipitación total anual disminuirá entre 0 y 15%, mientras que la temperatura media anual aumentará entre 0.8 y 1.0°C.
Escenario 2050. La precipitación total anual variará entre +20% y -20% y la temperatura media anual aumentará entre 1.5 y 2.0°C.

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

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

Desertificación

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

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

A su vez, la desertificación contribuye al proceso de calentamiento de la tierra al disminuir el albedo de la superficie terrestre y disminuir la tasa actual de evapotranspiración, modificando con ello el equilibrio energético en la superficie y la temperatura del aire contiguo, a la vez que añade polvo y dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera.

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

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

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

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

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

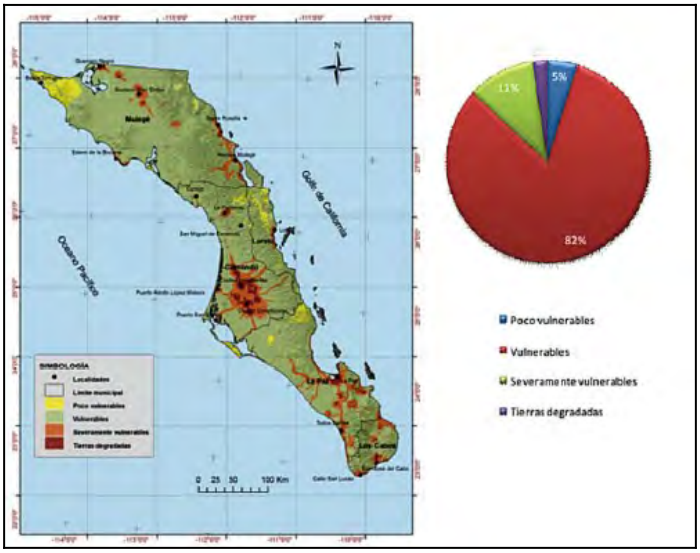


Figura 30. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.

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

Figura 31. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.

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

Incremento del nivel del mar

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

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

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

Figura 32.Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentó global para BCS.

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

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

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

Vulnerabilidad marina

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

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

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

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

Vulnerabilidad del área de estudio ante el cambio climático

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

La zona donde pretende establecerse el proyecto se encuentra cercana a una región identificada en un estudio previo con posible vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, como son, el aumento en la frecuencia de huracanes y en el aumento en sus categorías, además del incremento del nivel medio del mar por causa del calentamiento global. Estos cambios climáticos pueden traer efectos negativos en la zona del proyecto de forma directa y en su planeamiento deben tomarse medida para ajustarse a estos cambios, sin embargo la inferencia sobre la vulnerabilidad del área del proyecto y el sistema ambiental, es más probable por los efectos indirectos del aumento de temperatura, sequías y desertificación de la zona donde se pretende establecer el proyecto.
El aumento de la temperatura, amenaza los recursos hídricos y genera perjuicios asociados con las inundaciones costeras; la acidificación del océano, tropicalización de las costas, cambio de cauce de los arroyos, pérdida de vegetación y suelos, acelerada desertificación e impactos sobre la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres. La información sugiere que para el 2020 la temperatura aumentará de 0.8 a 1.0 °C y para el 2050 se duplicará y una posible variación en la precipitación de hasta el más y menos del 20% que se registra actualmente en las zonas donde el proyecto se establece.

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

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

Otra consecuencia del aumento de temperatura y la disminución de la precipitación es la desertificación. Como se mencionó anteriormente en los estudios del estado, la mayoría de la superficie de la entidad es vulnerable a la desertificación por factores naturales, como aridez y escasa cobertura vegetal. Sin embargo para la zona de proyecto tanto en el

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

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

EL PROYECTO COMO CONTRIBUIDOR AL CAMBIO CLIMÁTICO

Otro factor importante es que, por los requerimientos específicos del proyecto, se requiere la remoción permanente de vegetación natural lo cual reducirá la cubierta natural y los procesos ecológicos que reducen los gases de efecto invernadero (como el CO_2). Por estas razones, la necesidad de que los diferentes actores en el proyecto e instancias relacionadas participen en la promoción y uso de tecnologías limpias y de un manejo sustentable de los recursos naturales.

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

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

- Reducción del uso de energía.
- Potenciar el consumo interno de insumos locales, en toda la operación del proyecto.
- Llevar a cabo campañas de información y sensibilización.
- Realizar un correcto manejo de los residuos.
- Generar planes internos de atención a emergencias y amenazas climatológicas.

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

a) Tectónica y Sismicidad.

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

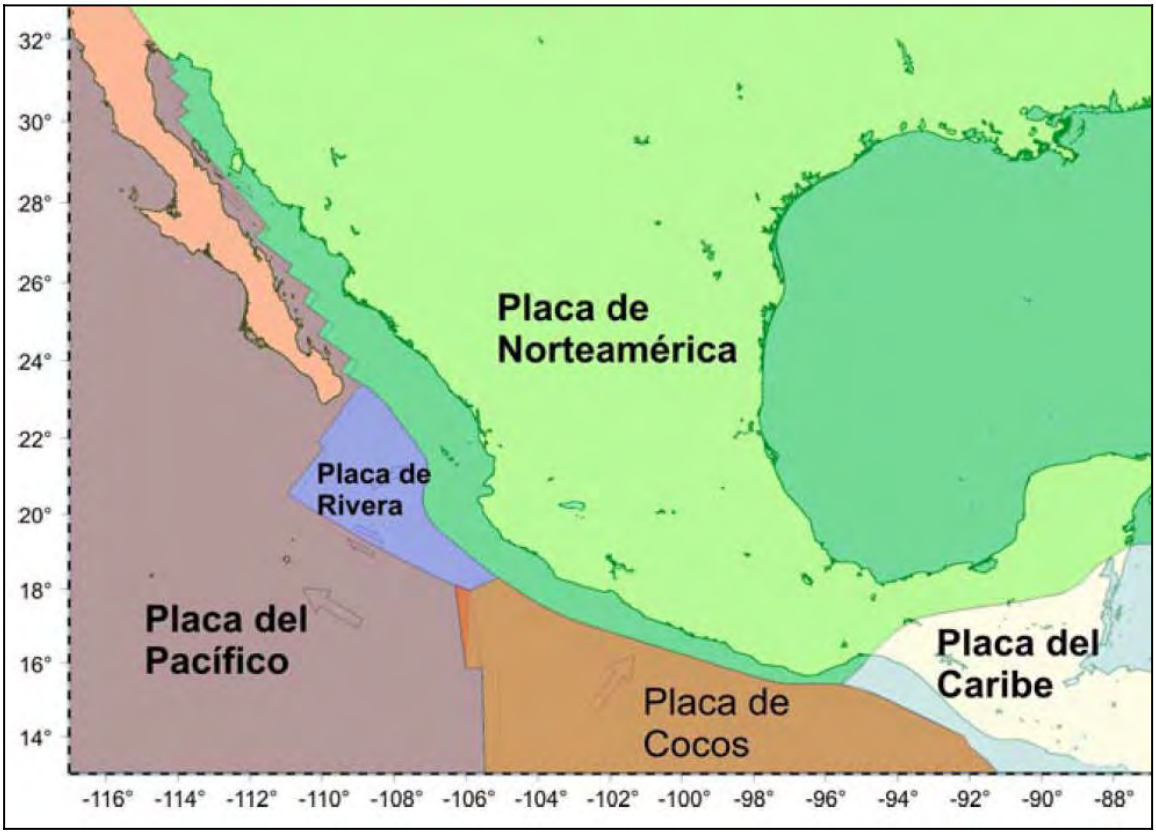


Figura 33. Tectónica de la República Mexicana.

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

Figura 34. Falla de San Andrés.

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

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

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

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

Figura 35. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB, Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos en la región. La fuente de información para la figura incluye Molnar (1973), Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher and Munguía (2000).

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

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

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

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

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

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

Tabla 18. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.

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

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

Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

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

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

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

Suelos

Se describe a continuación las características de Suelo de la zona dentro del límite de aplicación del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero - Las Playitas.

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

Los suelos de la delegación Todos Santos y la Subdelegación el Pescadero corresponden a los tipos de suelos clasificados como Regosol Eútrico y suelo Fluvisol Eútrico en segundo termino; presentan textura gruesa, sin fase química y con fase física lítica, estos son suelos litorales y están básicamente formados de materiales no consolidados como la arena, con mas del 50% de saturación de bases. Estos tipos de suelos se derivan a consecuencia de factores como el relieve en combinación con los climas áridos estableciéndose la formación de suelos jóvenes y poco desarrollados como los mencionados.

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

La clasificación de las unidades edafológicas se realizó con base en el sistema descrito por la FAO (1994), y utilizado por el INEGI, y los principales tipos de suelo se muestran en el plano de edafología anexo, y se describen a continuación:

La unidad se caracteriza por delgadas capas compuestas por fragmentos de areniscas y materia orgánica, sin evidencias de un transporte, con escasa presencia de arcillas.
La unidad tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, tanto hídrica como eólica, debido a que está asociada a pendientes medias, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es de un promedio de 15 cm, con variaciones, sobre todo en las partes altas, hasta 5 cm. La unidad está depositada sobre las rocas sedimentarias de areniscas, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. La unidad no presenta horizontes, y se distingue un depósito caótico.

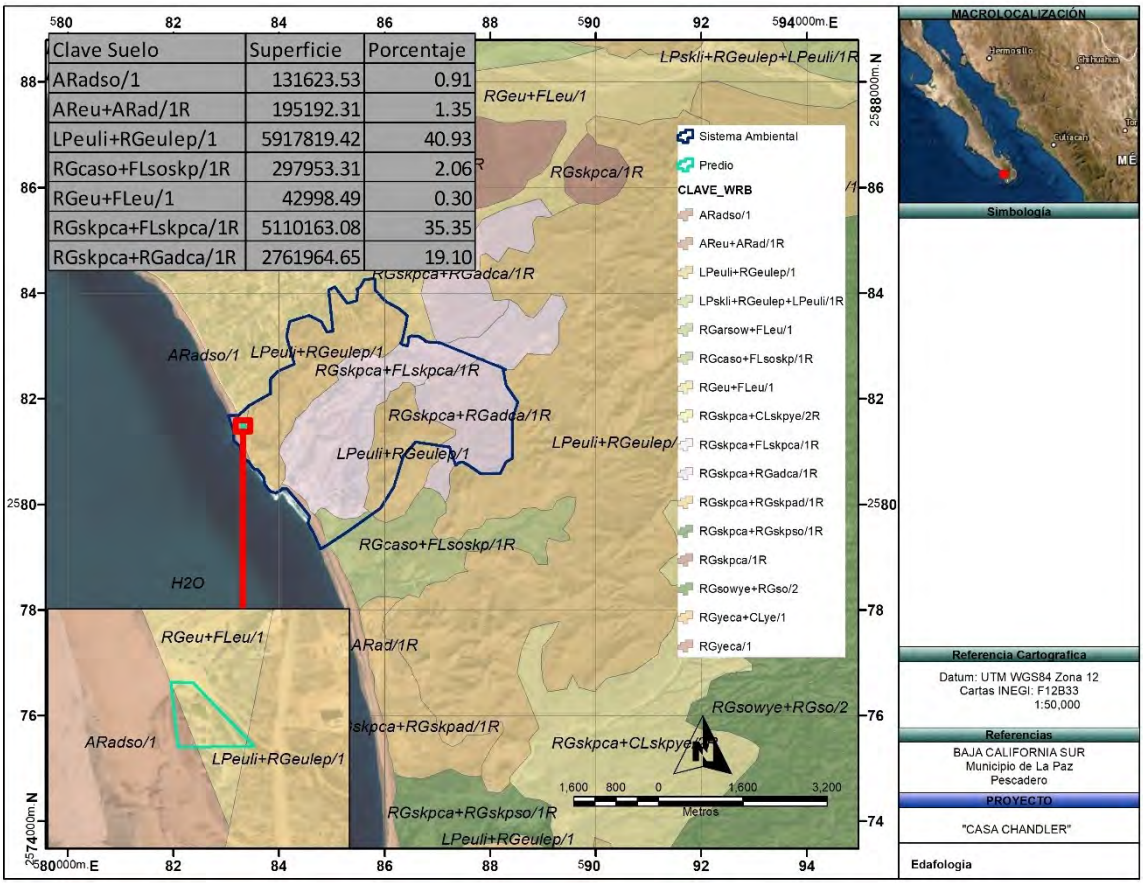


Figura 36. Edafología presente en el sistema ambiental y la zona del proyecto

Regosol

Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI).

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).
En el Estado de Baja California Sur, el suelo de tipo Regosol es el más representativo en el estado, cubre una superficie total de 34,267.09 km2, y cubre gran parte del territorio estatal, a excepción de algunas áreas que se ubican al centro, sur y norte de la entidad

Regosol Eútrico

Son suelos con características predominantes a la roca que les da origen, son ricos o muy ricos en nutrientes (Ca, Mg, Na, K) al menos dentro de los primeros 50 cm de profundidad. Esta unidad aflora en el sistema ambiental y zona del proyecto, asociada a los fluvisoles y glisoles, en las zonas topográficamente mas bajas. La unidad se caracteriza por capas compuestas por fragmentos de rocas derivados de las rocas que le han dado origen, sin evidencias de un transporte prolongado, soportados por una matriz arenosa con escasa presencia de arcillas y materia orgánica.

La unidad tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, tanto hídrica como eólica, pero principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es de un promedio de 1 metro, con variaciones, sobre todo en las partes bajas, hasta 3 metros, aunque predominan los espesores bajos. La unidad está depositada sobre las rocas sedimentarias, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. La unidad no presenta horizontes, y se distingue un depósito caótico, solo en la parte superficial existe una capa delgada de materia orgánica en descomposición (~30 centímetros). **Este proyecto está desarrollado enteramente en esta unidad**.

d) Hidrología superficial y subterránea

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

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

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

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

El área de estudio está ubicada en la microcuenca San Juan del Aserradero al sur del poblado de Todos Santos, la cual desemboca en la costa en el Océano Pacifico, mientras que sus límites están determinados por las estribaciones de La Sierra Cordón de Piedra. El drenado de la microcuenca San Juan del Aserradero es, a través de diversos arroyos principales, y una serie de tributarios menores de carácter intermitente y estacional.

A).-Superficial

La hidrografía superficial de la zona de estudio está caracterizada por corrientes fluviales de tipo efímero, es decir, solo transportan agua en temporadas de lluvias, y mientras tanto permanecen secas (ver plano de topografía e hidrografía).

Todas las corrientes que se encuentran en el área son de tipo intermitente, por lo que no se localizan puntos en donde existan manantiales, los cuales tienen agua la mayor parte del año.

El patrón de drenaje predominante en el área de estudio es de tipo dendrítico, controlado por la presencia de fallas y diaclasas en las rocas cristalinas, drenando hacia la Microcuenca. El drenaje principal de realiza a través del arroyo Grande, el cual está al norte del polígono del proyecto, y es alimentado por afluentes secundarios. Los cauces de estos afluentes no son muy pronunciados, con anchos de 15 a 30 metros, y son asociados a zonas con pendientes bajas.

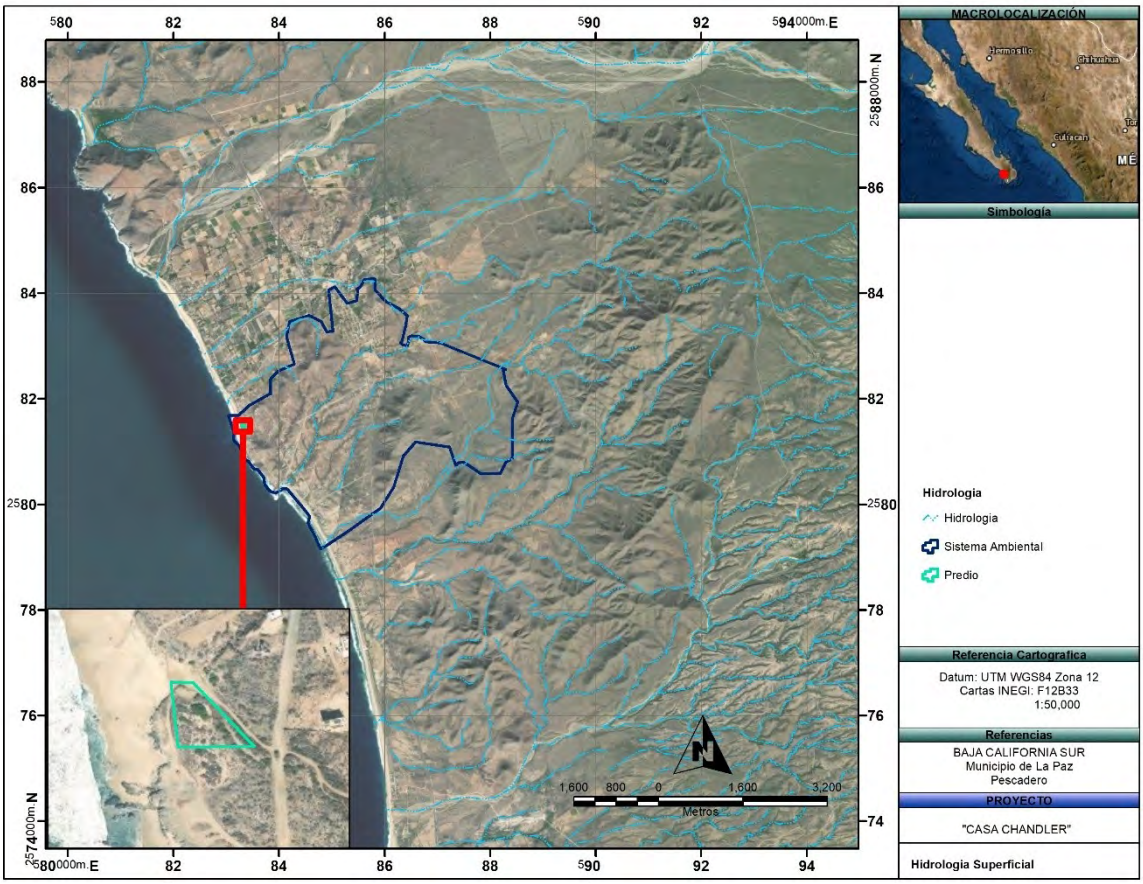


Figura 37. Hidrología superficial en el sistema ambiental y zona del proyecto.

B) Subterránea

La hidrogeología subterránea del sistema ambiental comprende dos unidades principales (ver mapa geohidrológico):

Unidades con potencial alto

Está asociada a la presencia de sedimentos aluviales. La unidad tiene sedimentos de grano fino, sin consolidación alguna, por lo cual se consideran como un buen potencial para contener acuíferos. Además, la mayoría de los pozos activos se encuentran localizados en esta unidad. La mayoría del sistema ambiental se encuentra en esta unidad.

Unidades con potencial bajo.

Esta unidad se relaciona espacialmente a las rocas cristalinas que forman montañas con pendientes fuertes. Estas rocas son muy compactas y presentan un grado de fracturamiento variable, por lo cual sus posibilidades de ser acuíferos son limitadas. **El proyecto se ubica en la unidad de potencial bajo.**

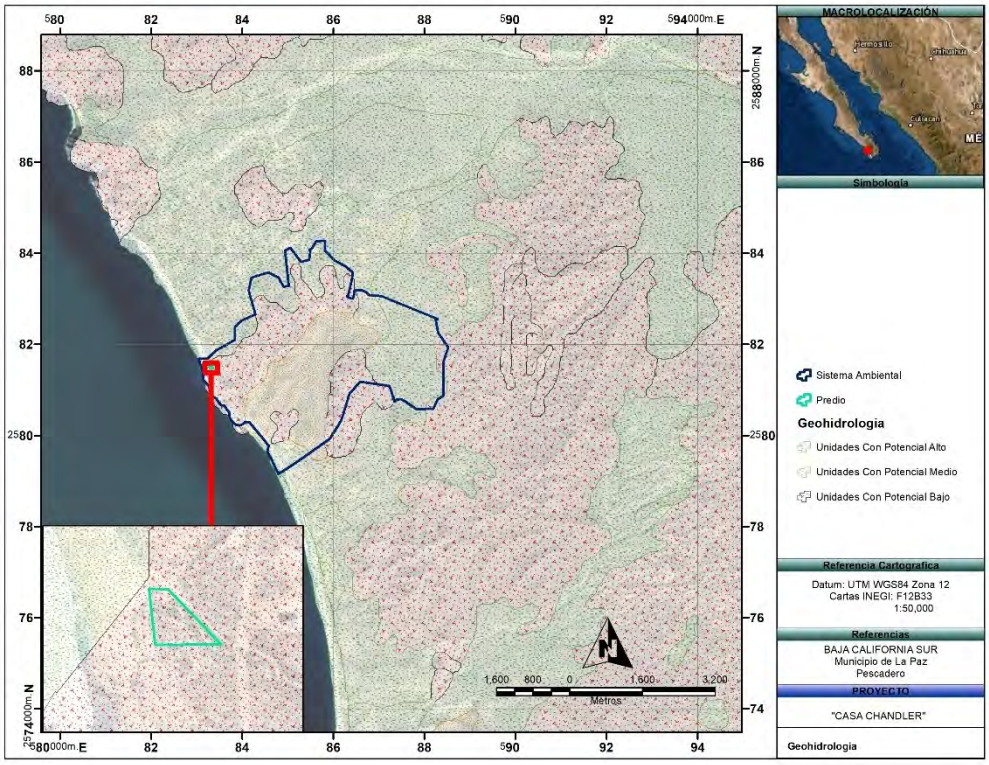


Figura 38. Geohidrología en el sistema ambiental y zona del proyecto

ACUIFERO

El acuífero El Pescadero, definido con la clave 0314 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, cubriendo una pequeña extensión de 439 km². Su elevación promedio es de 500 msnm y 100 msnm para el caso del valle.
Colinda dentro del estado con el acuífero Todos Santos, al norte; en tanto que hacia el sur con el acuífero Plutarco Elías Calles y al oriente con San José del Cabo y Santiago. Al oeste su límite natural es el Océano Pacifico al oeste.

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

Tipo de Acuífero

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

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

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

Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

Parámetros hidráulicos

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

resultados de 11 pruebas realizadas en estudios previos, tres de TMI (1974) y 8 de ACUAPLAN (1981).

De esta manera, los valores de transmisividad obtenidos varían de 2.6 a 84.8 x 10-3 m2/s, para los acuíferos del suroeste de B.C.S considerados en el estudio realizado en el 2007, son consistentes con los reportados por las pruebas realizadas en estudios previos, las cuales reportan valores que oscilan entre 0.1 y 77.6 10-3 m2/s.

Piezometría

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

Comportamiento hidráulico

Profundidad al nivel estático

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

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

Figura 39. Profundidad al nivel estático en m (2007)

Elevación del nivel estático

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

Figura 40. Elevación del nivel estático en msnm (2007)

Evolución del nivel estático

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

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

Figura 41. Evolución del nivel estático en m (1996-2007)

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2007, se tomaron muestras de agua en 26 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Además de las mediciones hechas in situ, las determinaciones de laboratorio incluyeron iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, dureza total y sólidos totales disueltos. Adicionalmente, se determinó la concentración de bromo, yodo, estroncio, boro, litio sílice y arsénico.

Con respecto a la calidad del agua, tomando en cuenta los resultados de los análisis fisicoquímicos, se puede observar que los valores de Sólidos Totales Disueltos (STD) reportados para 12 muestras superan el máximo permisible de 1000 mg/lt establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano, debido a su alto contenido de sodio, calcio y cloruro. Los valores de conductividad eléctrica indican la presencia de agua con menos de 1000 µmhos/cm en todo el valle.

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

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

CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRIA

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

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

Matorral Sarcocaule.

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

Dentro de los matorrales xerofitos se encuentra el matorral Sarcocaule que se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papiracea (de textura semejante al papel). Este tipo de vegetación es abundante en la costa Este de Baja California Sur, es decir, hacia el Golfo de California, además de ser el de mayor cobertura en el Estado. Crecen en los climas muy cálidos, cálidos y semicálidos, con precipitaciones desde los 100 a los 300 mm anuales. Generalmente se encuentran en los suelos regosoles, yermosoles, litosoles y fluvisoles, asi como en algunos vertisoles, debido principalmente a que están adaptados a los suelos someros con poco contenido de materia orgánica sobre los cuales se enraizan adecuadamente formando comunidades con densidad media a baja. Presenta comúnmente dos fisonomías: la de matorral subinerme (semidesprovisto de espinas o pinchos), cuando más de 30% de las plantas son espinosas y menos del 70% son inermes; y la de cardonal, cuando predominan las plantas crasas, con alturas de 5 a 8 metros. Las especies que dominan son: lomboy o matacora (*Jatropha spp.),* copales o torotes (*Bursera spp.*), ocotillos a Palo Adán (*Fouquieria spp.*), cirio (*Idria columnaris*), palo fiero (*Olneya tesota*), gobernadora (*Larrea tridentata*), cholla (*Opuntia echinocarpa*) y cardón (*Pachicereus pringlei*). Estas varían en abundancia y en subespecies, por lo que en algunos lugares es más denso que en otros.

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

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

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

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

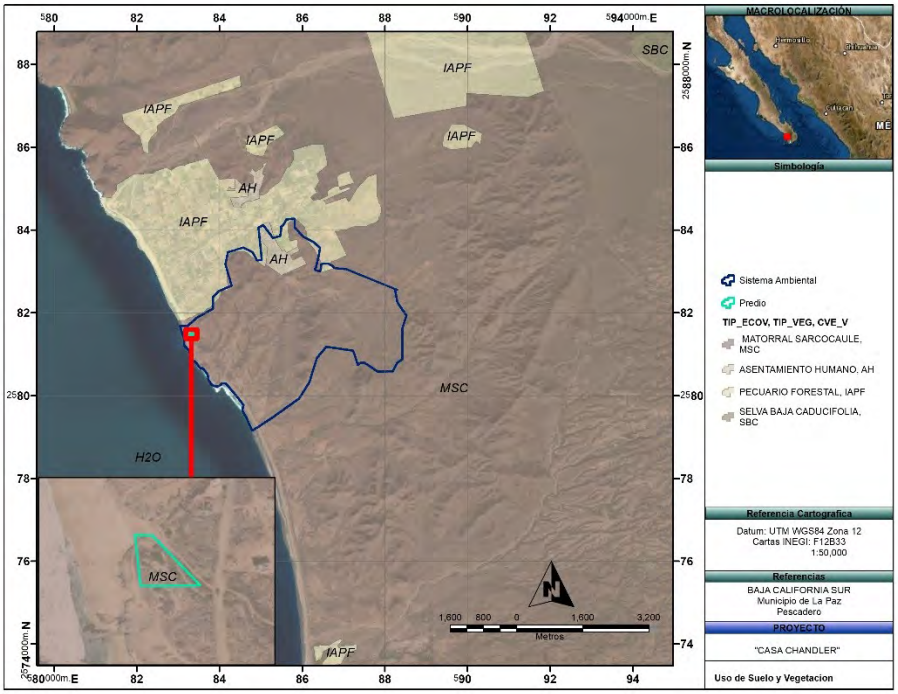


Figura 42. Uso del suelo y vegetación en el sistema ambiental y zona del proyecto

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

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

Tabla 19.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.

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

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

Metodología del muestreo de la vegetación en el sistema ambiental.

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

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

Fases de la metodología del muestreo

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

Matorral Sarcocaule en el Sistema Ambiental

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

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

Composición florística

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

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

Tabla 20.- Composición de la vegetación en el Sistema Ambiental.

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

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nom. Fam
37	Nyctaginaceae	Alliona incarnata	Hierba de la hormiga	15
38	Passifloraceae	Passiflora arida	Rosol de la pasión	16
39	Polygonaceae	*Antigonon leptotus*	San Miguelito	17
40	Rhaminaceae	*Colubrina viridis*	Palo colorado	18
41	Rosaceae	Rosa minutifolia	Rosa silvestre	19
42	Simmondsiaceae	Simmondsia chinensis	Jojoba	20
43	Solanaceae	Solanum hindisianum	Mala mujer	21
44	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	

Análisis de diversidad de la vegetación

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

a. **Densidad**. Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.
—Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies.

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

c. **Frecuencia**. Permite conocer el número de veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.
—Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.

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

e. **Índice de Shannon-Wiener (H’)**. Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presentes en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.
—Índice de equitatividad de Shannon (J’). Se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Derivado del muestreo realizado en el ecosistema de Matorral, se definieron cuatro estratos resultantes de las características únicas y exclusivas de dicho ecosistema.
En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en la microcvuenca y área de estudio.

ESTRATO ARBÓREO

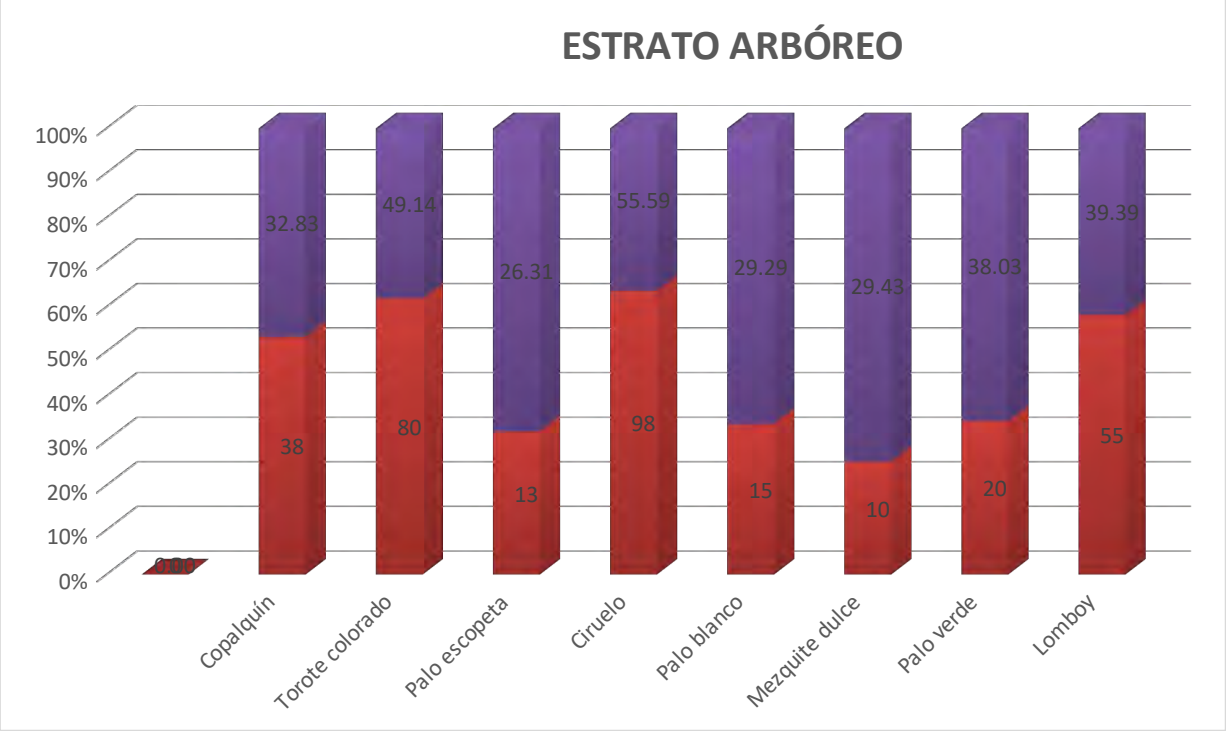
El estrato arbóreo presento una riqueza de 8 especies con un total de 328 individuos por hectárea y 131 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a *Cyrtocarpa edulis* con una abundancia de 98 individuos y con un índice de valor de importancia de 55.59. De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

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

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

Tabla 21.- Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el Sistema Ambiental

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



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

ESTRATO ARBUSTIVO

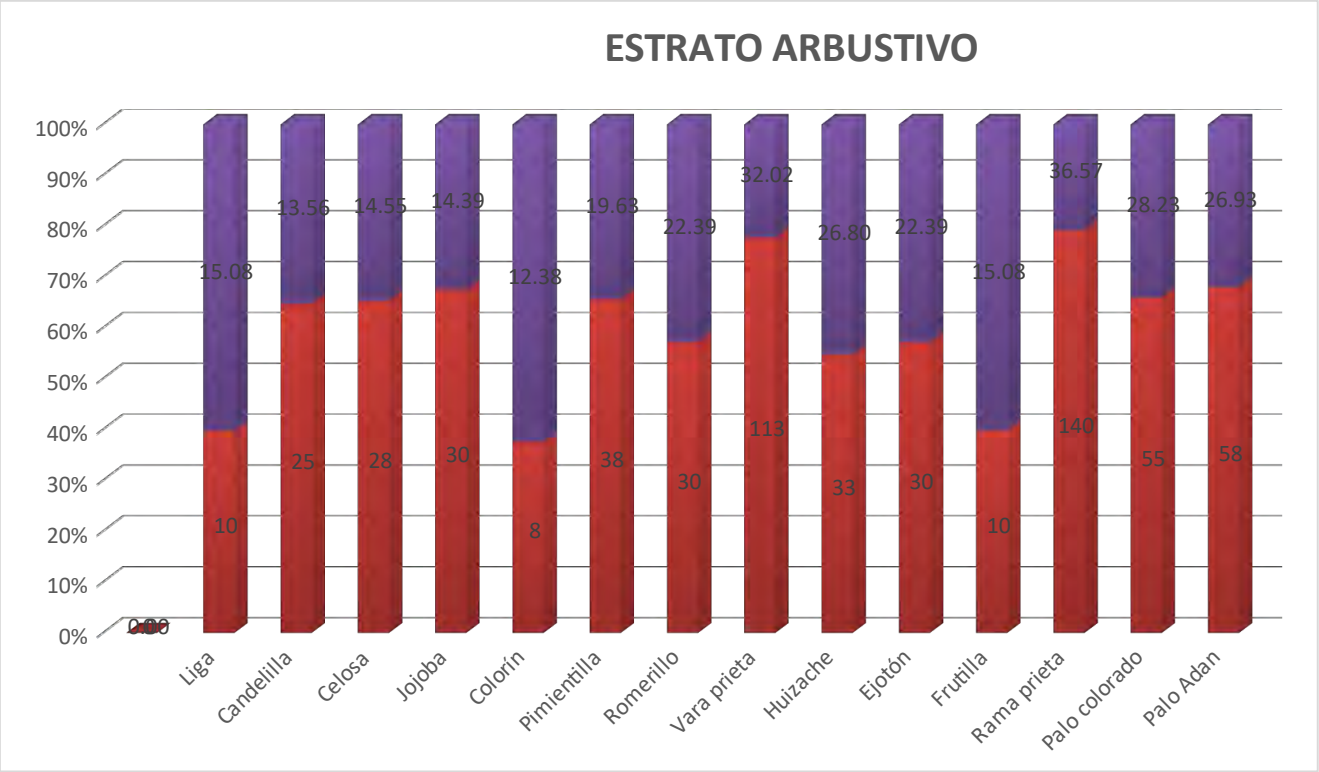
El estrato arbustivo presentó una riqueza de 14 especies con un total de 605 individuos por hectárea y 242 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a *la Ruellia califórnica (Rama prieta)* con una abundancia de 140 individuos y con un índice de valor de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

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

Tabla 22.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el Sistema Ambiental

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia 4 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Euforbiáceae	*Euphorbia californica*	Liga	4	10	1.65	6.29	7.14	15.08
2	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	10	25	4.13	2.29	7.14	13.56
3	Mimosoidae	*Mimosa tricephala*	Celosa	11	28	4.55	2.86	7.14	14.55
4	Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	12	30	4.96	2.29	7.14	14.39
5	Faboideae	*Erythrina flabelliformis*	Colorín	3	8	1.24	4.00	7.14	12.38
6	Euphorbiaceae	*Adelia virgata*	Pimientilla	15	38	6.20	6.29	7.14	19.63
7	Asteraceae	*Bacharis sarothroides*	Romerillo	12	30	4.96	10.29	7.14	22.39
8	Caesalpinioidae	*Caesalpinia californica*	Vara prieta	45	113	18.60	6.29	7.14	32.02
9	Mimosoidae	*Acacia farnesiana*	Huizache	13	33	5.37	14.29	7.14	26.80
10	Mimosoidae	*Ebenospis confinis*	Ejotón	12	30	4.96	10.29	7.14	22.39
11	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	4	10	1.65	6.29	7.14	15.08
12	Acanthaceae	*Ruellia californica*	Rama prieta	56	140	23.14	6.29	7.14	36.57

13	Rhaminaceae	*Colubrina viridis*	Palo colorado	22	55	9.09	12.00	7.14	28.23
14	Fouqueriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adan	23	58	9.50	10.29	7.14	26.93
				242	**605**	**100**	**100**	**100**	**300**



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

ESTRATO SUCULENTO

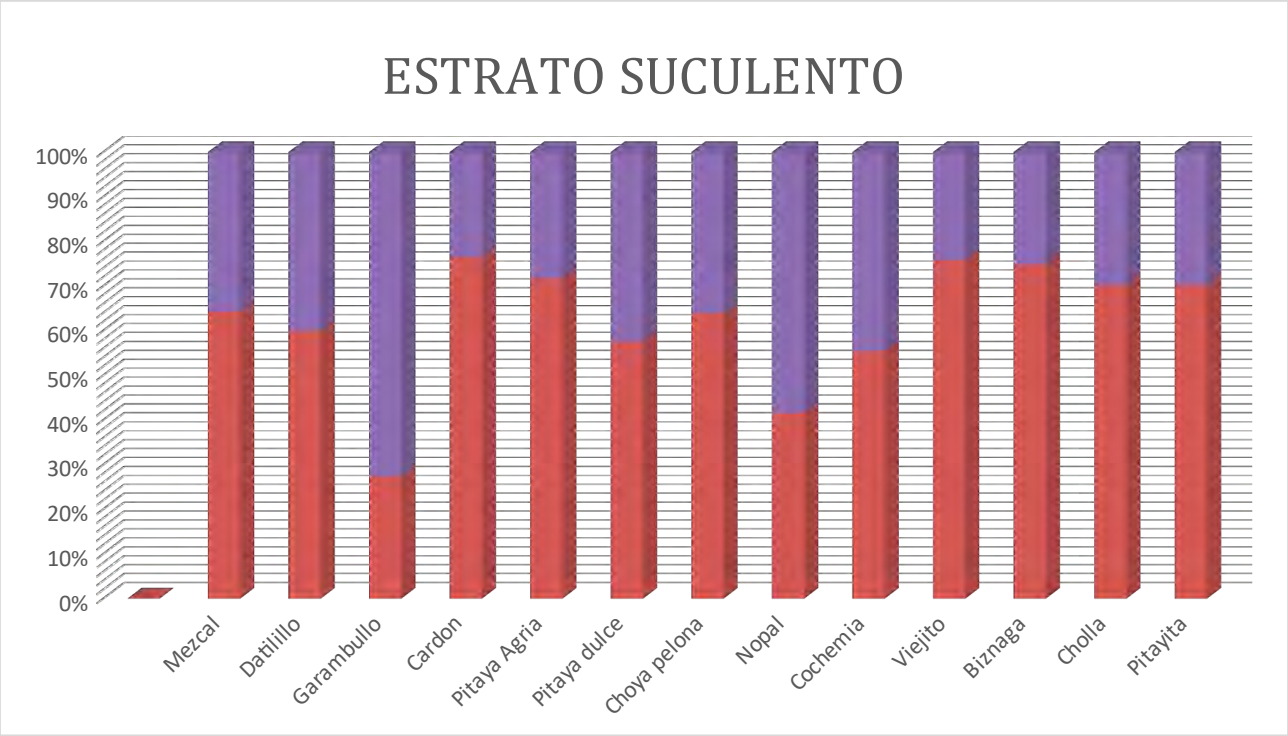
El estrato suculento presentó una riqueza de 13 especies con un total de 603 individuos por hectárea y 241 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde a *Machaerocereus gummosus (Pitahaya Agria)* con una abundancia de 138 individuos y con un índice de valor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

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

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

Tabla 23.- Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en la cuenca hidrológico-forestal.

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



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

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

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

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

Análisis de la diversidad florística en el Sistema Ambiental

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

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

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

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

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

Donde:
S = número de especies (la riqueza de especies)
pi = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*):

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

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

Donde:
H'= Es el índice de diversidad de Shanon-Wiener
Hmax = Ln S (S es el número de especies y es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas).

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

ESTRATO ARBÓREO

Tabla 24.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.

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

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

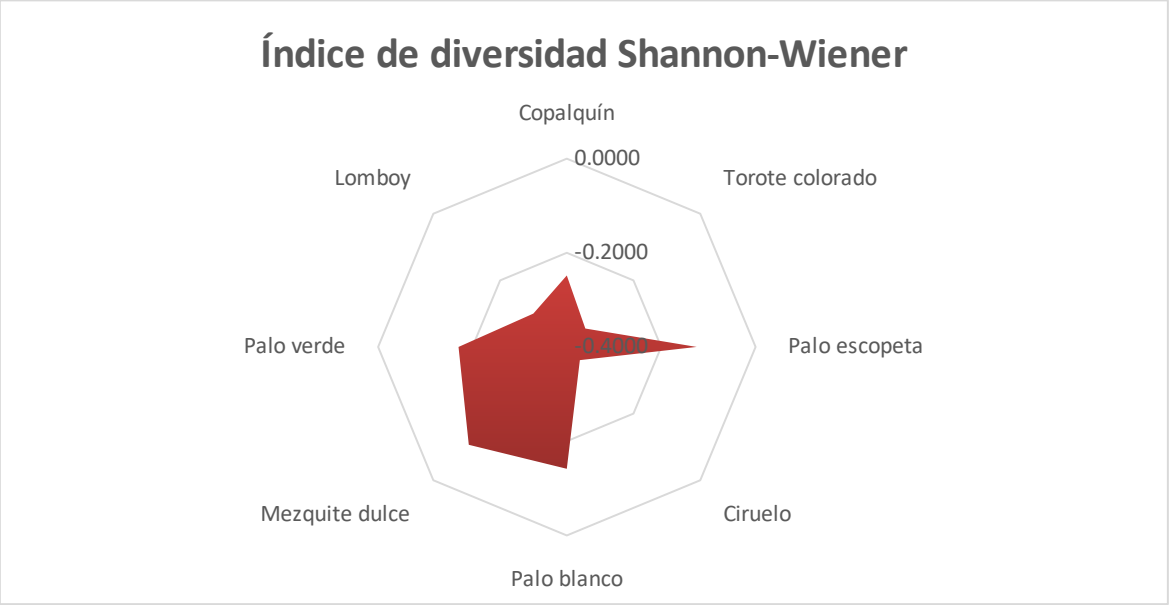
Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.8636** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe diferencias altas en cuanto a la especie más representativa y menos representativa, al hablar de número de individuos por especie, lo anterior, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación sea del **86.36 %.**

Con base en la riqueza presente en el estrato arbóreo, y aplicando la formula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es **2.0794**, esto, asumiendo que todos los

individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 1.7959) del estrato arbóreo en la Microcuenca hidrológico forestal, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

ARBÓREO

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



Gráfica 4.- Parámetros bióticos del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla 25.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.

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

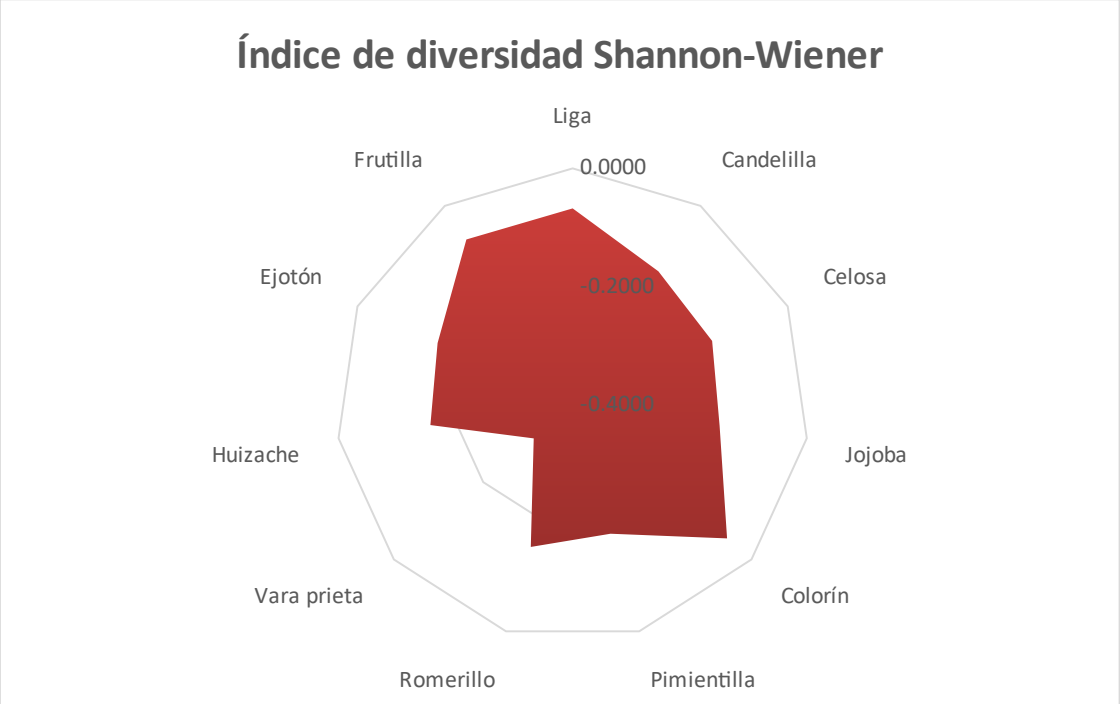
En tanto el índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 2.3317 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa y menos diversa que el estrato arbóreo. Al igual que el estrato arbóreo, se presenta la misma situación, al haber una diferencia entre las abundancias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

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

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

ARBUSTIVO

Riqueza S =	**14**
H´ calculada =	**2.331 7**
H max = Ln S =	**2.639 1**
Equidad (J) = H/Hmax =	**0.883 5**
H max - H calculada =	**0.307 4**



Gráfica 5.- Parámetros bióticos del estrato arbustivo

ESTRATO SUCULENTO

Tabla 26.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.

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

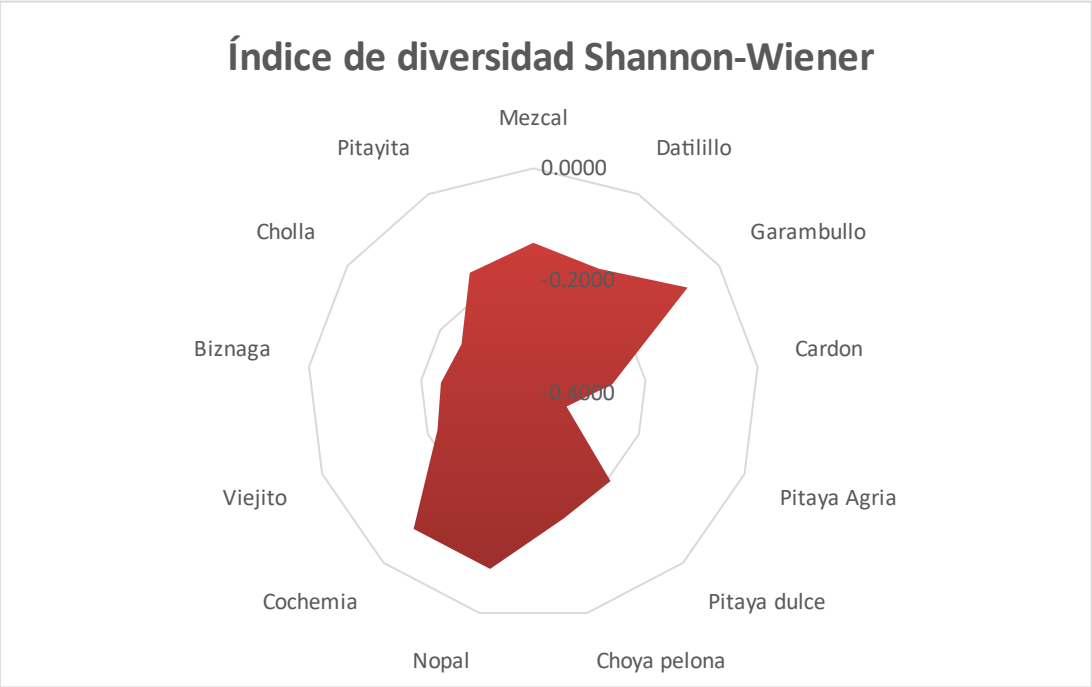
Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Suculento fue de 2.3297 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa e igualmente diversa que el estrato arbóreo y arbustivo. En este estrato se presenta la misma situación al haber una diferencia entre las abundancias de la especies más altas (*Pitahaya agria y Cardón*) que dieron como resultados los índices de 0.3372 y 0.2594 respectivamente con relación a las abundancias de especies que resultaron con índices más bajos (*Nopal y Cochemia con 0*.0804 cada una), por lo tanto, al haber estas diferencias de abundancias entre las especies que conforman este estrato, las tendencias en los índices de diversidad especifica se encuentran desproporcionadas lo que afecta a la diversidad del estrato en comento.

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

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

SUCULENTO

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



Gráfica 6.- Parámetros bióticos del estrato suculento.

TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, SERIE IV, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el área sujeta a cambio de uso de suelo, se presenta la vegetación de Matorral Sarcocaule.

La superficie forestal requerida para el cambio de uso de suelo es de 3025.851 m²

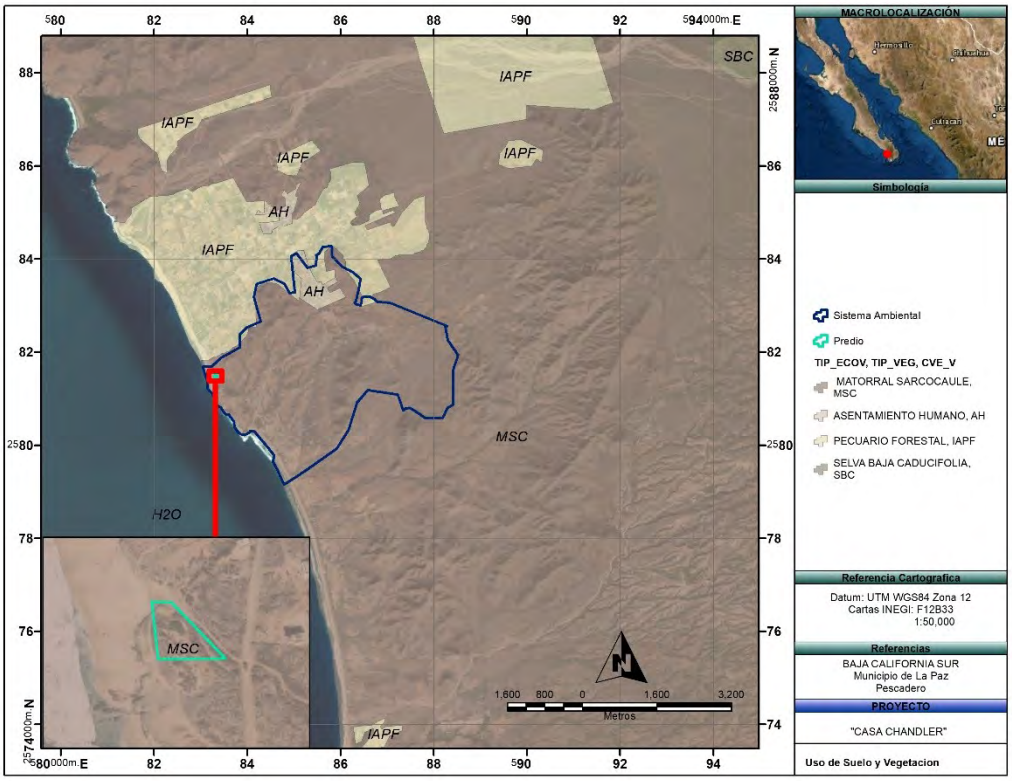


Figura 43. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en el área del proyecto.

Matorral Sarcocaule.

Es la comunidad que abarca toda la superficie del Proyecto. El estrato arbóreo se encuentra por **debajo** de los 2 metros de altura, donde dominan las especies como: Matacora (*Jatropha cuneata*); Palo Adan (*Fouquieria diguetii*) y Copalquin (*Pachycormus discolor*).

Las especies que forman parte de la vegetación de Matorral Sarcocaule han sido utilizadas por los lugareños en forma de madera, algunas se emplean en la construcción de viviendas, herramientas de trabajo, postes, medicinales, alimenticios, combustibles, etc. La vegetación natural presente en el área de estudio ha venido presentando disturbios ecológicos por el crecimiento de la frontera urbana y requerimientos de servicios.

Esta comunidad vegetal se puede observar prácticamente en todo tipo de condiciones topográficas y no hacen mayor discriminación en lo relativo al sustrato geológico, aunque estos factores, al igual que el tipo de suelo, con frecuencia influyen en forma notable en la fisonomía y en la composición florística de las comunidades.

El **estado de conservación** de este tipo de vegetación en el área de estudio se ve en su estado natural y en mediano estado de conservación, debido principalmente al crecimiento de los poblados, a que el lugar este valdio y con tendencias aún más fuertes en áreas aledañas al proyecto.

Figura 44. Vista del estado de conservación del área del proyecto.

Muestreo de flora realizado en el área de estudio.

Realización del inventario de vegetación (toma de muestras).

Uno de los criterios que se utilizó para la elección de los sitios de muestreo fue el de su ubicación con respecto a la morfología de la cuenca. La existencia de brechas y veredas, así como los caminos que utiliza el Ejido y los rancheros, facilitó en gran medida el trabajo de campo y evito se abrieran caminos reduciendo la posibilidad de afectar en mayor medida la cobertura vegetal.

Los levantamientos de vegetación se realizaron en todo el predio

En el sitio se registraron todos los individuos perennes presentes, a los cuales se les midió: altura, cobertura vegetal y diámetro basal. Se registraron todas las formas de crecimiento, agrupándolas en: árboles (Ar), arbustos (Ab), suculentas (Su) y Herbaceas.

Los datos obtenidos del muestreo de vegetación en el predio de estudio, se analizó para obtener una descripción cualitativa y a la vez se sometieron a estadísticos para evaluar la diversidad de especies.

EN LAS TABLAS DE ENSEGUIDA SE MUESTRA EL CONTEO TOTAL QUE EXISTE EN EL PROYECTO.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 1 sitio
1	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardon	Suculenta	1
2	Cactaceae	*Opuntia invicta*	Pitayita	Suculenta	3
3	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitahaya agria	Suculenta	16
4	Cactaceae	*Lemairocereus thurberi*	Pitahaya dulce	Suculenta	1
5	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	15
6	Cactaceae	*Opuntia cholla*	Choya pelona	Suculenta	7
7	Celastráceas	*Maytenus phyllanthoides*	Mangle dulce	Arbustiva	12
8	Buxáceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Arbustiva	18
9	Euforbiaceae	*Jatropa cuneata*	Matacora	Arbustiva	25
10	Compuestae	*Eucelia farinosa*	Incienso	Arbustiva	2
11	Solanáceae	*Lycium brevipes*	Frutilla	Arbustiva	10
12	Fouqueriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	Arbustiva	7
13	Euforbiáceae	*Adelia virgata*	Pimientilla	Arbustiva	1
14	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	48
15	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	Arbórea	15
16	Burceraceae	*Bursera microphylla*	Torote colorado	Arbórea	3
17	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	Copalquin	Arbórea	20
					204

LAS FAMILIAS QUE COMPONEN LA VEGERTACIÓN DEL PREDIO SON LAS SIGUIENTES:

La mas abundante es la familia Cactaceae con 6 especies, la Euforbiaceae con 3 especies, la Burceraceae con 2 especies y el resto solo con una especie.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	%
1	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	Arbórea	5.88
2	Burceraceae	*Bursera microphylla*	Torote colorado	Arbórea	11.76
	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	Copalquin	Arbórea	
3	Buxáceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Arbustiva	5.88
4	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardon	Suculenta	35.29
	Cactaceae	*Opuntia invicta*	Pitayita	Suculenta	
	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitahaya agria	Suculenta	
	Cactaceae	*Lemairocereus thurberi*	Pitahaya dulce	Suculenta	
	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	
	Cactaceae	*Opuntia cholla*	Choya pelona	Suculenta	
5	Celastráceas	*Maytenus phyllanthoides*	Mangle dulce	Arbustiva	5.88
6	Compuestae	*Eucelia farinosa*	Incienso	Arbustiva	5.88
7	Euforbiaceae	*Jatropa cuneata*	Matacora	Arbustiva	17.65
	Euforbiáceae	*Adelia virgata*	Pimientilla	Arbustiva	
	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	
8	Fouqueriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	Arbustiva	5.88
9	Solanáceae	*Lycium brevipes*	Frutilla	Arbustiva	5.88
				TOTAL	**100.00**

SOLO EXISTE UNA ESPECIE DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010 EN ESTATUS DE PROTECCIÓN.

Durante los muestreos de vegetación, **sólo se localizo una especie** Viejito (*Mammillaria capensis)* en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede observar en la siguiente tabla:

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cactaceae	*Opuntia invicta*	Pitayita	Suculenta	**Pr**
2	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	**Pr**

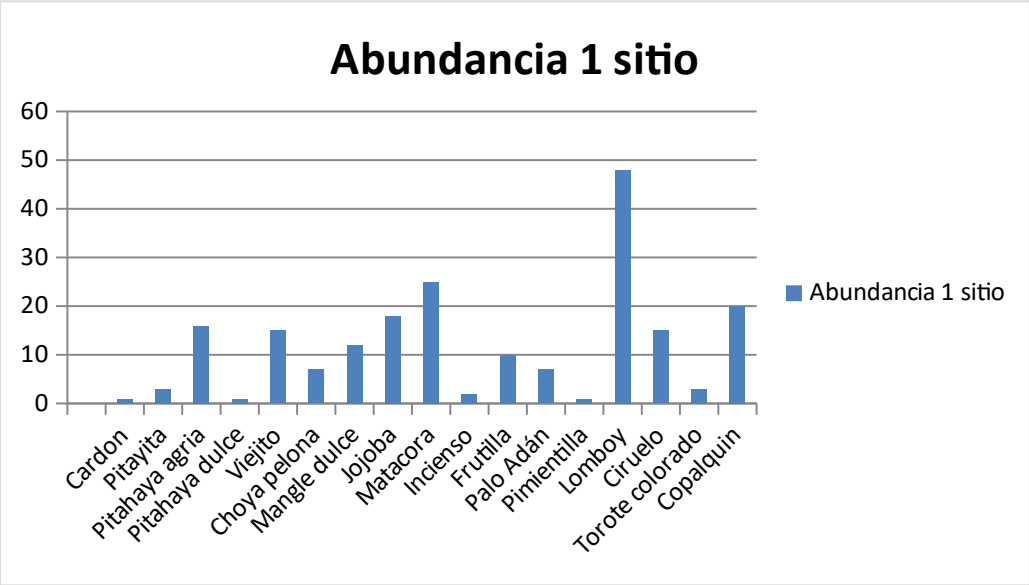
LOS USOS COMERCIALES SON LOS SIGUIENTES:

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Usos		
1	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardon	Suculenta	Combustible	Ornamental	
2	Cactaceae	*Opuntia invicta*	Pitayita	Suculenta	Combustible	Ornamental	
3	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitahaya agria	Suculenta	Combustible	Ornamental	
4	Cactaceae	*Lemairocereus thurberi*	Pitahaya dulce	Suculenta	Combustible	Ornamental	
5	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	Combustible	Ornamental	
6	Cactaceae	*Opuntia cholla*	Choya pelona	Suculenta	Combustible	Ornamental	
7	Celastráceas	*Maytenus phyllanthoides*	Mangle dulce	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
8	Buxáceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
9	Euforbiaceae	*Jatropa cuneata*	Matacora	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
10	Compuestae	*Eucelia farinosa*	Incienso	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
11	Solanáceae	*Lycium brevipes*	Frutilla	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
12	Fouqueriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
13	Euforbiáceae	*Adelia virgata*	Pimientilla	Arbustiva	Maderable		Cerco vivo
14	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
15	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
16	Burceraceae	*Bursera microphylla*	Torote colorado	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
17	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	Copalquin	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo

EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN SE RESCATARÁ Y REUBICARAN LAS SIGUIENTES ESPECIES:

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 1 sitio	Abundancia (ind./ha)	Abundancia 0.3025851 HAS	Reubicación
1	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardon	Suculenta	1	3	1	1
2	Cactaceae	*Opuntia invicta*	Pitayita	Suculenta	3	10	3	3
3	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitahaya agria	Suculenta	16	53	16	8
4	Cactaceae	*Lemairocereus thurberi*	Pitahaya dulce	Suculenta	1	3	1	1
5	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	15	50	15	15
6	Cactaceae	*Opuntia cholla*	Choya pelona	Suculenta	7	23	7	0
7	Celastráceas	*Maytenus phyllanthoides*	Mangle dulce	Arbustiva	12	40	12	6
8	Buxáceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Arbustiva	18	59	18	9
9	Euforbiaceae	*Jatropa cuneata*	Matacora	Arbustiva	25	83	25	5
10	Compuestae	*Eucelia farinosa*	Incienso	Arbustiva	2	7	2	1
11	Solanáceae	*Lycium brevipes*	Frutilla	Arbustiva	10	33	10	5
12	Fouqueriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	Arbustiva	7	23	7	0
13	Euforbiáceae	*Adelia virgata*	Pimientilla	Arbustiva	1	3	1	1
14	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	48	159	48	24
15	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	Arbórea	15	50	15	8
16	Burceraceae	*Bursera microphylla*	Torote colorado	Arbórea	3	10	3	3

17	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	Copalquin	Arbórea	20	66	20	10
					204	**674**	**204**	**100**



FOTOGRAFIAS DE LA VEGETACION DEL SITIO

b) Fauna

TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Muestreo de Fauna Silvestre

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

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

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

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

Muestreo de aves

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

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

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

El inicio del Muestreo para el grupo de las aves tuvo inicio en estos intervalos, considerando además que se podrían detectar también las rapaces diurnas. Se realizaron censos en un total de tres puntos fijos, abarcando una superficie de 500 m^2 cada uno. Dado que el método utilizado no permite obtener estimación de abundancia absoluta (densidad) o relativa porque en un tiempo de una hora de censo las probabilidades de que el mismo organismo se contabilice en un área puntual son altas.

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

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

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

Rara = uno o dos individuos
Común = tres a 15 individuos
Abundante = 15 ó + individuos observados

Resultados:

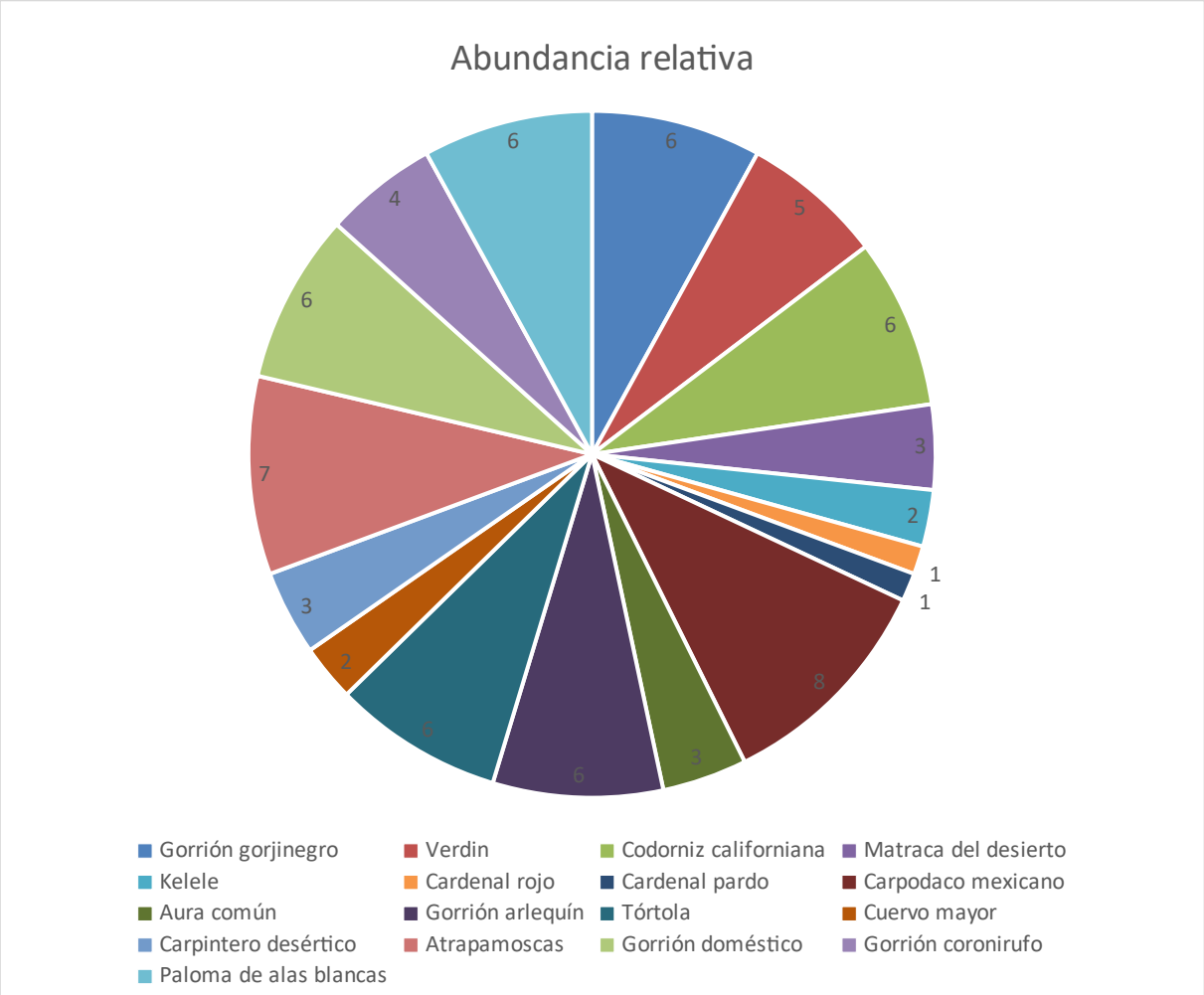
En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 18 especies diferentes agrupadas en 14 familias. **De las especies listadas en la siguiente Tabla, ninguna se encuentra en categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

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

Tabla 27. Listado de aves que fueron identificadas para el sistema ambiental

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Gorrión gorjinegro	Ambhispiza bilineata	6	Común
2	Verdin	Auriparus flaviceps	5	Común
3	Codorniz californiana	Callipepla californica	6	Común
4	Matraca del desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	3	Común
5	Kelele	Caracara cheriway	2	Raro
6	Cardenal rojo	Cardinalis cardinalis	1	Raro
7	Cardenal pardo	Cardenalis sinuatus	1	Raro
8	Carpodaco mexicano	Carpodacus mexicanus	8	Común
9	Aura común	Cathartes aura	3	Común
10	Gorrión arlequín	Chondestes grammacus	6	Común
11	Tórtola	Columbina passerina	6	Común
12	Cuervo mayor	Corvus corax	2	Raro
13	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	3	Común
14	Atrapamoscas	Myiarchus cinerascens	7	Común

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
15	Gorrión doméstico	Passer domesticus	6	Común
16	Gorrión coronirufo	Spizella paserina	4	Común
17	Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	6	Común
	TOTAL		**75**	



Gráfica 7. Abundancia de aves muestreada en el sistema ambiental

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

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

Dónde:

H'= Índice de diversidad de especies
S= Número de especies
pi= proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

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

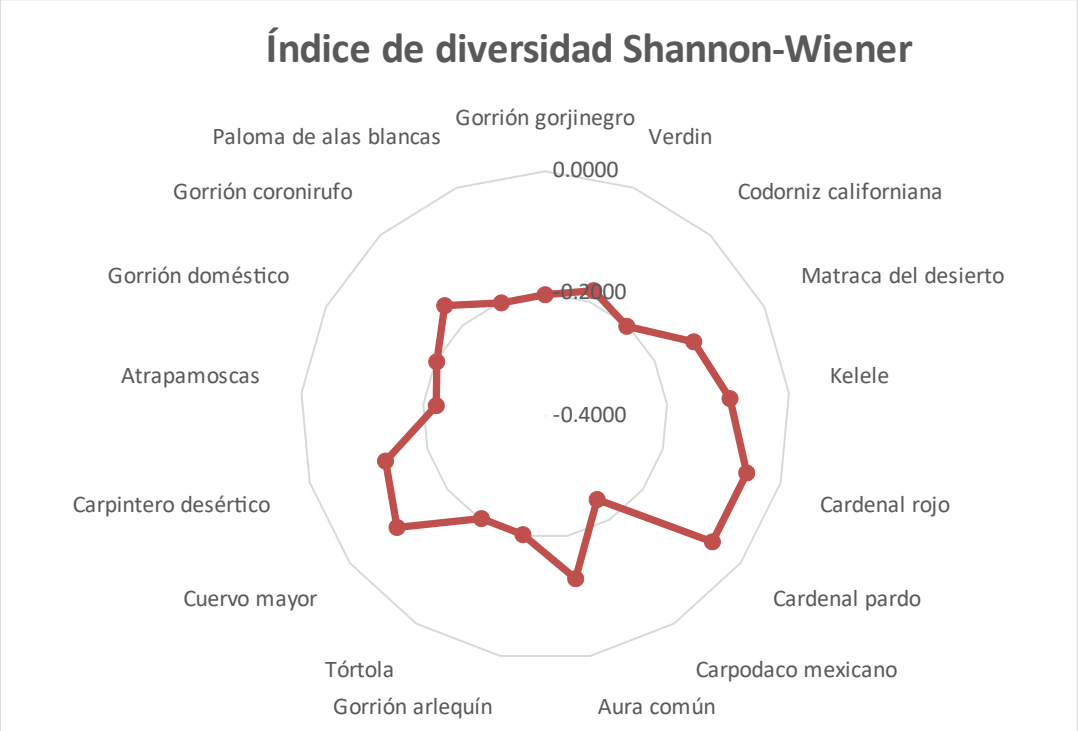
Tabla 28. Indice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	Ambhispiza bilineata	Gorrión gorjinegro	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
2	Auriparus flaviceps	Verdin	5	0.0667	-2.7081	-0.1805
3	Callipepla californica	Codorniz californiana	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
4	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
5	Caracara cheriway	Kelele	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
6	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
7	Cardenalis sinuatus	Cardenal pardo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
8	Carpodacus mexicanus	Carpodaco mexicano	8	0.1067	-2.2380	-0.2387
9	Cathartes aura	Aura común	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
10	Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
11	Columbina passerina	Tórtola	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
12	Corvus corax	Cuervo mayor	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
13	Melanerpes uropygialis	Carpintero desértico	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
14	Myiarchus cinerascens	Atrapamoscas	7	0.0933	-2.3716	-0.2213
15	Passer domesticus	Gorrión doméstico	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
16	Spizella paserina	Gorrión coronirufo	4	0.0533	-2.9312	-0.1563
17	Zenaida asiática	Paloma de alas blancas	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			**75**	**1.0000**		**-2.7040**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
	Riqueza S=17					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =					**2.704**

	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=	**0.9544**

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

Sin embargo, riqueza presenta un número homogéneo de individuos, lo que se ve reflejado en el índice de diversidad con un valor de **2.704**, con una equitatividad de **0.9544**, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad está muy cercana de alcanzar su máxima diversidad.
Cabe aclarar que aun que la comunidad que se reporta en la tabla anterior, presente alta diversidad y la distribución de individuos sea hasta cierto punto homogénea, en cuanto a la literatura reportada respecto a la fauna potencial, estos datos son bajos, y esta baja riqueza y estructura faunística se debe principalmente a la presencia de la zona urbana de los poblados de Todos Santos y El Pescadero.



Gráfica 8. Parámetros bióticos de aves en el sistema ambiental

Muestreo de Mamíferos (Mastofauna).

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

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

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

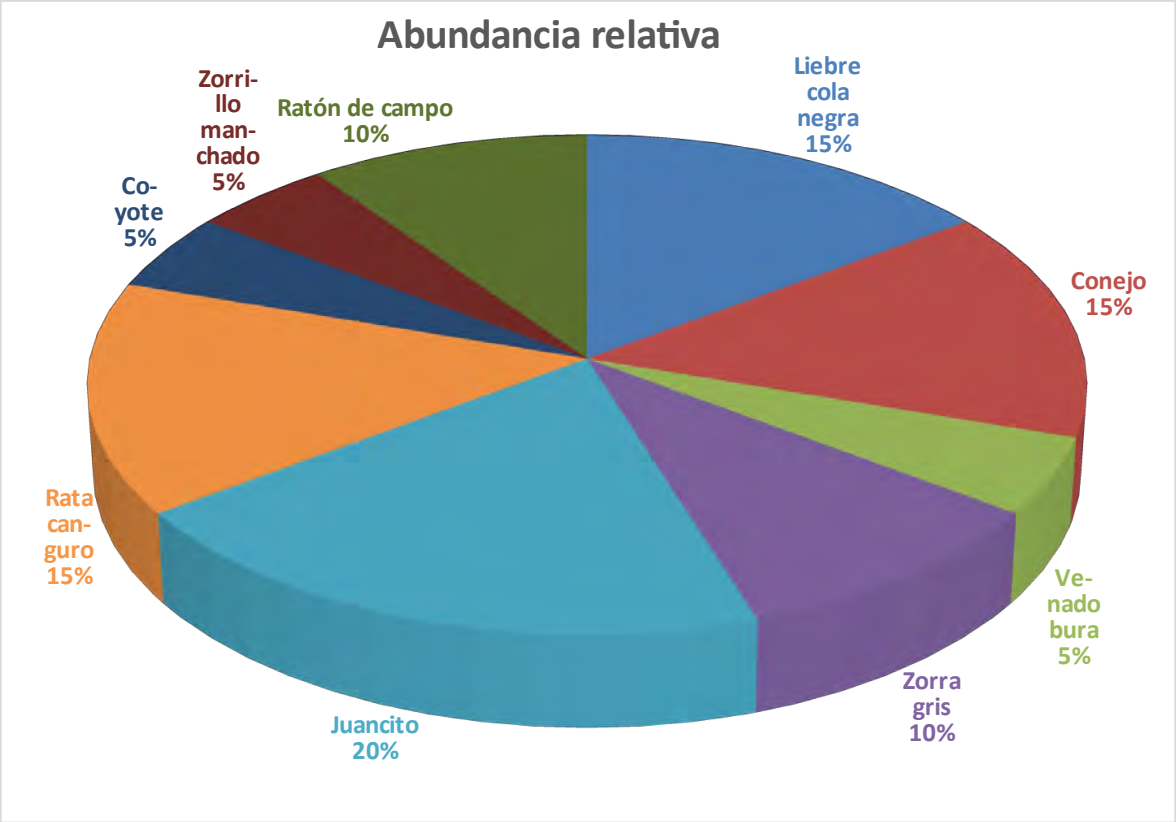
Resultados:

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

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

Tabla 29. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.

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



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

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

Tabla 30. Indices de diversidad y Similitud de las especies de mamiferos en el sistema ambiental

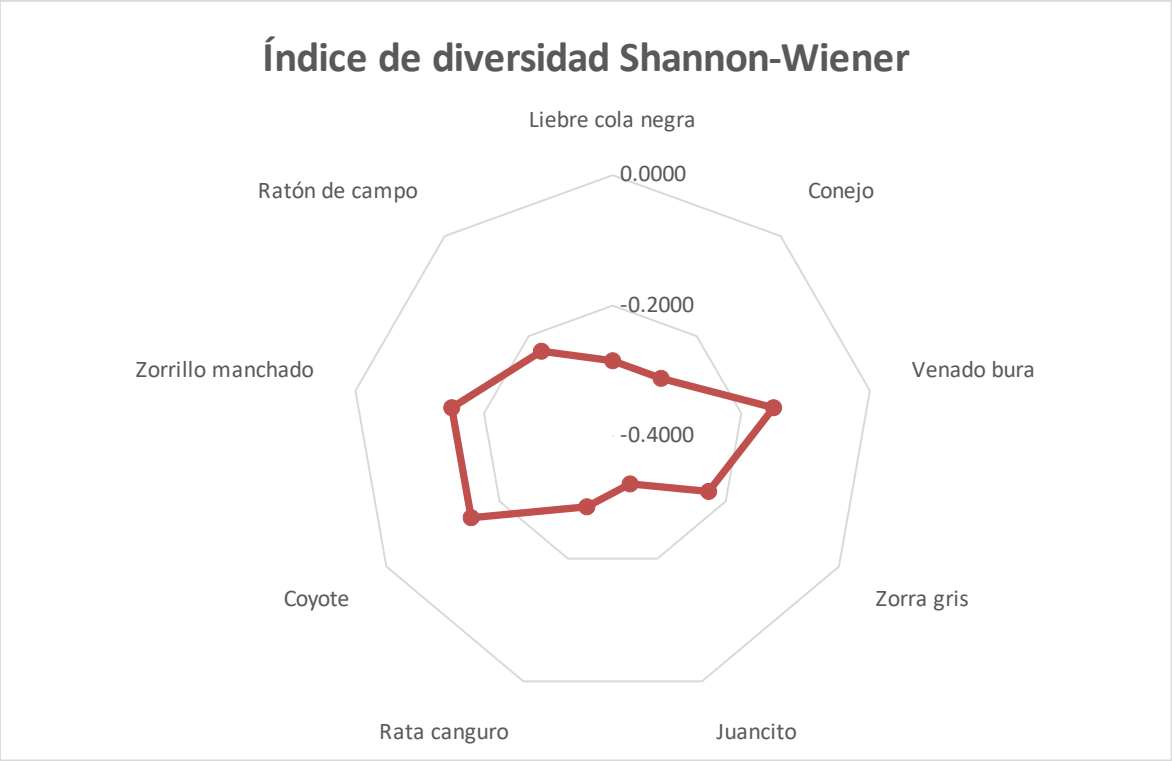
NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Lepus californicus xanti*	Liebre cola negra	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
2	*Sylvilagus bachmani peninsularis*	Conejo	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
3	*Odocoileus hemionus peninsulae*	Venado bura	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
4	*Urocyon cineroargenteus*	Zorra gris	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
5	*Ammospermophilus leucurus extimis*	Juancito	4	0.2000	-1.6094	-0.3219
6	*Dipodomys merriami brunensis*	Rata canguro	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
7	*Canis latrans*	Coyote	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
8	*Spilogale gracilis lucosana*	Zorrillo manchado	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
9	*Peromyscus maniculatus coolidgeii*	Ratón de campo	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
Total			**20**	**1.0000**		**-2.0855**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
	Riqueza S=9					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =					**2.0855**
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=					**0.9492**

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

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

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

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



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

Muestreo de anfibios y reptiles

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

Otra técnica utilizada, fue recorrer las brechas y caminos a una velocidad no mayor a los 30 km/h, a fin de detectar a los ejemplares que los cruzaran en tales momentos.
La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las claves para anfibios y reptiles de Casas Andreu y McCoy (1979), así como las guías de anfibios y reptiles del Este y Centro de América de Conant y Collins (1998) y del Oeste de Stebbins (1985).

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

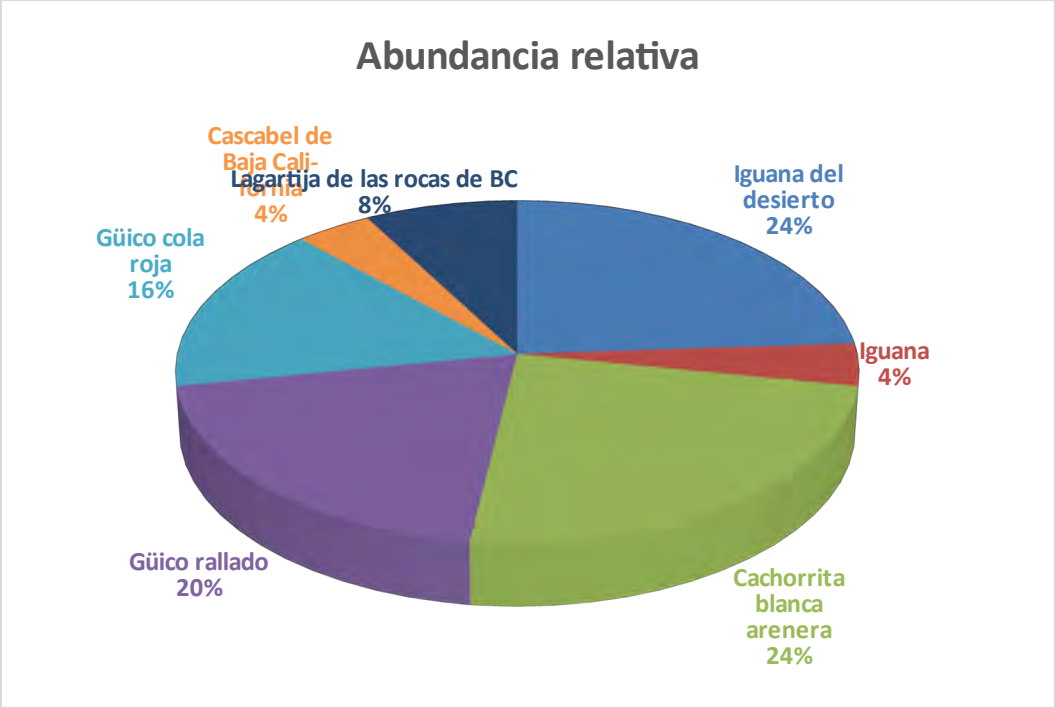
Resultados

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

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

Tabla 31. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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



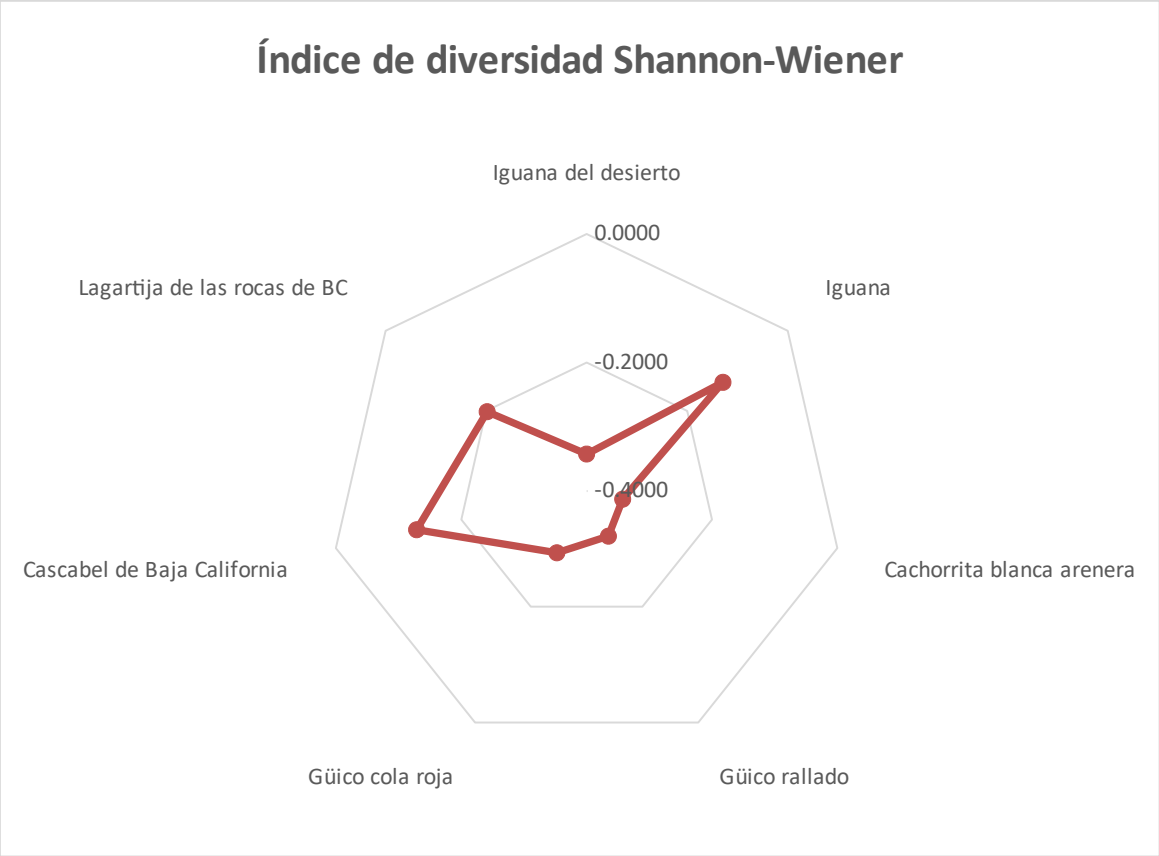
Gráfica 11. Abundancia de reptiles observados por easpecie en el área de estudio

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

Tabla 32. Índices de diversidad y similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	Dipsosaurus dorsalis	Iguana del desierto	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
2	Ctenosaura hemilopha	Iguana	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
3	Callisaurus draconoides	Cachorrita blanca arenera	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
4	Aspidoscelis tigris	Güico rallado	5	0.2000	-1.6094	-0.3219
5	Aspidoscelis hyperythra	Güico cola roja	4	0.1600	-1.8326	-0.2932
6	Crotalus enyo	Cascabel de Baja California	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
7	Petrosaurius thalassianus	Lagartija de las rocas de BC	2	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			**25**	**1.0000**		**-1.7597**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
	Riqueza S=7					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =					**1.7597**
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=					**0.9043**

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



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

Fauna de las Localidades de Todos Santos y El Pescadero.

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

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

Reptiles

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

Subórden Sauria, Familia Phrynosomatidae o Uta stansburiana subsp. Eleqans cachora

Aves

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

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

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

Mamíferos

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

Especies de Valor Comercial.

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

Especies de Interés Cinegético.

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

ESPECIES AMENAZADAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

AVES

Especies amenazadas y en peligro de extinción.

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

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

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

Tabla 33. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales que pueden ser encontradas en el área de estudio.

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

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

Mamíferos

Especies amenazadas y en peligro de extinción
Endemismo

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

Especies amenazadas

Durante el trabajo de campo se detectaron seis especies bajo alguna categoría de riesgo. Tres especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de "protección especial" se encuentra el ratón *Chaetodipus ammophilus* y un carnívoro en la categoría de "Amenazada", la especie de zorra norteña *Vulpes macrotis*.
Las organizaciones internaciones hacen énfasis al peligro en cuatro especies, el ratón *Chaetodipus ammophilus* y la rata *Neotoma bryanti* como vulnerable y en peligro respectivamente según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), mientras que los felinos *Lynx rufus* y *Puma concolor* se encuentran bajo el apéndice II de la CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres).

Anfibios y reptiles

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

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

De las especies en peligro, aunque algunas se encuentran bajo el mismo criterio "A" dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son especies de amplia distribución (si bien en

algunos casos restringida a la península, como *A. hyperyhtrus*); su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010 probablemente se deba a su presencia en áreas protegidas como las islas del Golfo. Otras especies, como *Pituophis vertebralis*, endémica y poco frecuente (comparado con *A. hyperithrus*), no se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 34. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.

Grupo	Epecies	NOM-059-SEMARNAT-2010		
		En peligo	Amenazada	Protección especial
Herpetofauna	*Callisaurus draconoides*		A	
Herpetofauna	*Urosaurus nigricaudus*		A	
Herpetofauna	*Hypsiglena torquata*			Pr
Herpetofauna	*Ctenosaura hemilopha*			Pr
Herpetofauna	*Sceloporus zosteromus*			Pr
Herpetofauna	*Phyllodactylus xanti*			Pr
Herpetofauna	*Petrosaurus thalassinus*			Pr
Herpetofauna	*Sceloporus hunsakeri*			Pr
Herpetofauna	*Trimorphodon biscutatus*			Pr
Herpetofauna	*Salvadora hexalepis*			Pr
Herpetofauna	*Crotalus enyo*			Pr
Herpetofauna	*Crotalus mitchelli*			Pr

IV.2.3 Paisaje.

Las unidades de paisaje presentes rodeando el área de estudio del Proyecto se definieron en base a la sobreposición de los elementos físicos que lo conforman, así pues se definieron 2 unidades de paisaje y las cuales se definieron como:
Estás unidades de paisaje se describen en dos de sus aspectos más importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

LP - Lomas Plana

La visibilidad. Cuerpo de areniscas sedimentarias que forma mesetas no mayores de 140 metros sobre el nivel del mar, disectada por pequeñas cañadas formadas por los escurrimientos que bajan hacia la Planicie costera.
Representa el nivel inferior de la zona montañosa y no presenta pendientes mayores al 25%. La zona de lomerío bajo, por su formación geológica y debido a su cercanía al mar, presenta condiciones de alta humedad que favorecen el desarrollo de los procesos de intemperismo químico provocado por la acción oxidante del agua salina.
La calidad paisajista. En cuanto a esta zona de meseta, los niveles de perturbación son medios, ya que los terrenos alrededor, se han estado lotificando y vendiendo para construir casas habitación y en la cercanía hoteles, bungalos, por lo que su cubierta vegetal se ha visto afectada, por lo que la calidad de este Paisaje ya no es la natural en su totalidad.
La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

C - Cerros aislados

La visibilidad. Cuerpo de litología volcánica sobre la costa, que provoca la formación de caletas, bahías y pequeñas playas. Y al interior de área de estudio, se presenta en coladas acordonadas y bloques con espesores de 20 y 30 m. Geomorfológicamente se expresa en extensas mesetas. El origen de la unidad es volcánico fisural asociado a la apetura del Golfo de California durante el Oligoceno tardío. Su afloramiento corresponde a los cerros al este y oeste del Predio.
La calidad paisajista. Se puede decir en términos generales, la unidad de "Cerros", por su topografía abrupta, presenta puntos de actividad humana pequeños por lo que el estado de conservación es aceptable por lo menos en cuanto a especies vegetales. En este sentido, y a pesar de carecer de estudio detallados sobre el total de especies residentes y migratorias de fauna en esta unidad, es factible suponer, que como sucede en casi todos los casos, que en esta unidad se encuentren la mayor parte de las especies mayores que se reportan para el área.
La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Dinámica demográfica

Nivel municipal (Municipio de La Paz)

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

La Superficie del municipio es de 15,042 km^2. La micro región con mayor superficie en el municipio es Los Dolores con 34.99%, le siguen **Pacífico Sur con 19.14%**, La Paz Conurbada 18.77%, Sureste de La Paz 8.45%, Este de Todos Santos 7.58%, Golfo Sur La Paz 7.29%, y Pacífico Central La Paz 3.79%.

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

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

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

De acuerdo con el **Censo De Población de INEGI, 2010, el municipio de la Paz cuenta con 251,871habitantes**, de éstos 126,397 son del sexo masculino y 125,474 del sexo femenino. Sin embargo los datos del conteo de población 2005 nos dicen que la población para el municipio fue de 442,149 habitantes, y para la ciudad de La Paz específicamente es de 189,176 habitantes, de los que 93,910 son hombres y 95,266 son mujeres.

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

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

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

Todos Santos y Pescadero

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

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

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

Vivienda

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

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

Todos Santos –Pescadero

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

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

Zonas de Recreo

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

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

Todos Santos-Pescadero

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

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

Actividades económicas

SECTOR AGRÍCOLA

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

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

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

SECTOR GANADERO

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

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

SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA EN LA BAHÍA DE LA PAZ

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

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

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

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

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

SECTOR TURISMO

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

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

Dinámica de la población

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

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

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

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

En 1973 el desarrollo del comercio y el turismo creció sustancialmente gracias a la construcción de la carretera transpeninsular que conectaba La Paz con Tijuana.
La bonanza comercial-turística cambio de manera importante la estructura y aspecto urbano de la ciudad. Como consecuencia del desarrollo comercial y del resto de los servicios, así como de las actividades relacionadas con la administración pública y la educación, el crecimiento demográfico de La Paz en el periodo 1960-1980 fue explosivo.

Durante la década de 1960-70 la población de la ciudad creció un 89.7% y de 1970-80 lo hizo en un 98.8%. Este acelerado crecimiento demográfico, se debió en gran medida a la inmigración proveniente de otras regiones del país, fenómeno que tuvo su máxima expresión desde los años cincuenta hasta principios de los ochenta. Tal fenómeno, se reflejó en el desarrollo de la infraestructura urbana, pero por su acelerado ritmo, se desvaneció el ordenado crecimiento urbano de La Paz. Aunque el número de colonias provistas de servicios básicos aumentó, también surgieron los primeros asentamientos irregulares.
El equipamiento en agua potable, drenaje, servicios de limpia, y transportes se volvió insuficiente.

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

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

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

Por último, la captura pesquera en la Bahía de La Paz, una actividad tradicional y artesanal, después de un modesto crecimiento en los ochentas y noventas muestra una tendencia al estancamiento ante la disminución de las capturas en las zonas más cercanas, lo que ha obligado a los pescadores a viajar diariamente desde la ciudad hacia zonas de captura cada vez más alejadas y fuera de la Bahía.
Como consecuencia de un dinamismo económico modesto, la población de la Paz crece actualmente a un ritmo ligeramente superior al de la población nacional y del estado. Hay una cierta inercia poblacional que en gran parte se debe al legado no solo del auge comercial-turístico, sino también de su posición dominante como centro urbano, político, administrativo, comercial y cultural-educativo en toda la mitad sur de la península.

Distribución de la población

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

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

ciento y Los Cabos incrementa su participación al 24.8 por ciento, colocándose ya como el segundo municipio más poblado después de La Paz.

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

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

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

Estructura por sexo y edad

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

Conforme se profundiza este proceso, se advierte un estrechamiento gradual de la base de la pirámide de población, como el desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad.
A partir de los años ochenta, al tomar impulso el descenso de la natalidad y fecundidad, la estructura de la población del estado empezó a transformarse gradualmente. La proporción del grupo de menores de 15 años se ha venido reduciendo al pasar del 47.1 por ciento en 1970 al 32.1 por ciento en el año 2000. Se puede apreciar, como el grupo de 15 a 64 años de edad va incrementando su proporción a partir de los años ochenta, al pasar de representar el 49.3 por ciento en 1970 al 63.9 por ciento en el 2000. Por su parte el grupo de 65 años y más, manifiesta un todavía tímido incremento en su participación porcentual al pasar del 3.3 por ciento en 1980 a un 3.9 por ciento en el 2000.

Natalidad y mortalidad

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

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

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

Migración

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

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

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

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

Población económicamente activa

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

En términos generales, se puede considerar que la economía de la zona se encuentra en una etapa de transición ya que pese a mantener estrategias para una economía de mercado, la zona realmente se comportaba como una economía de autoconsumo, es hasta años recientes con la residencia de extranjeros en la zona en la que se abren nuevas

líneas de comercialización que permiten ingresar a un mercado más exclusivo como el de la agricultura orgánica y el turismo por ejemplo que empieza a desarrollarse en la zona.

Educación

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

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

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

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

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

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

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

Todos Santos y El Pescadero

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

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

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

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

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

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

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

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Se entiende como diagnóstico “la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas”, teniendo como objetivo principal, identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la unidad de análisis.

Para el caso particular del proyecto, el diagnóstico ambiental se fundamentó en el análisis de la información que se presentó en los apartados anteriores del presente Estudio

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo, conocer el estado actual en que se encuentra la unidad de análisis, de tal forma que esta información se utilice como línea base o línea cero, antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto, tomando en cuenta la condición de conservación de la biodiversidad, la calidad de vida de los habitantes, la tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación, el estado que guarda la fauna, la intensidad de las actividades productivas de cambio en tiempo y espacio definido, de tal forma que permita evaluar los impactos a generarse por la inserción del proyecto, para tomar decisiones adecuadas que promuevan la compatibilidad entre el proyecto y el medio ambiente.
En el presente apartado, se realiza el diagnóstico de la unidad de análisis, sustentado en la información elaborada en los apartados precedentes. Con esta información, se genera el diagnóstico desde la perspectiva ecosistémica funcional.

La subregion es atravesada por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al Este del área del Proyecto. Este forma parte de la delegación de Todos Santos; esta formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Todos Santos nació como una extensión de la ciudad de La Paz, fundado por misioneros Jesuitas en 1723 y en sus cercanías años más tarde nació la localidad El Pescadero. La localidad de Todos Santos tiene una gran importancia en el contexto regional, ya que es un lugar de paso. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacía el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.
La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima tipo *BWh(x')* (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en la microcuenca es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.
La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocaule.
Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo unos pocos metros (El Pescadero). El poblado de El Pescadero se localiza a 3 kilómetros de distancia del proyecto. El Océano Pacífico a 110 m de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del *surf*.
Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y Cabo San Lucas, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde Todos Santos es posible emprender un recorrido guiado de carácter ecológico por la *Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna*.
Actualmente el sitio y sus alrededores son visitados regularmente por turismo principalmente extranjero y local, y pueden observarse casas rodantes establecidas temporalmente en las cercanías de la playa a lo largo de todo el año.

Caracterización Preoperacional del sitio del proyecto
Con el objetivo de caracterizar el sistema ambiental en estado Preoperacional en el predio en estudio, se construyó una matriz en la que se incluyeron los factores ambientales siguientes (en concordancia con los factores sugeridos por La *Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo*, SEMARNAT, 2002):

- Topografía
- Geología
- Edafología
- Fauna
- Flora
- Hidrología superficial y subterránea

Estos factores fueron valorados con una escala de 1 (bajo), 2 (medio) ó 3 (alto), mediante los siguientes criterios:

- ***Criterio Normativo***. Se valoró alto si la normativa protege algunas especies y/o ecosistemas.
- ***Diversidad***. La probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por el lo, considera el número de elementos distintos y la proporción entre el los. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados. Se valoró la variabilidad de organismos presentes al nivel taxonómico de vertebrados.

- ✓ ***Rareza***. Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- ✓ ***Naturalidad***. Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- ✓ ***Grado de aislamiento***. Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- ✓ ***Recuperabilidad***. Se valoró la imposibilidad de que el factor sea sustituido (recuperado) y si esto es posible en el mediano plazo.
- ✓ ***Calidad***. Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Tabla 35. Factores ambientales valorados

Factor/Criterio	**Criterio normativo**	**Diversidad**	**Rareza**	**Naturalidad**	**Grado de aislamiento**	**Recuperabilidad**	**Calidad**	**Valor Global**
Topografía	1	1	1	2	1	2	3	1.53
Geología	2	1	1	2	1	1	3	1.71
Edafología	2	1	1	2	1	1	3	1.57
Fauna	1	2	1	2	1	1	2	1.43
Flora	3	2	2	1	1	2	2	1.86
Paisaje	1	1	1	1	1	2	2	1.29
Hidrología superficial y subterránea	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Valor global	1.57	1.29	1.14	1.57	1.0	1.29	2.29	**1.57**

El sistema presente en el área de Pescadero obtuvo un valor estimado de **1.57**, este valor considerado como ***bajo*** se explica sobre todo por las características físicas que presenta, así como por la escasa fauna y la flora con diversidad media encontrada en la zona.

Hay que notar que el grado de aislamiento de los diferentes factores ambientales del lugar es muy bajo, y debido a que las características particulares bióticas y abióticas son comunes en la comarca, por lo que el valor global de este criterio fue bajo.

En relación con el criterio normativo, la fauna y flora dentro del predio en estudio y en general en los alrededores del área del proyecto no es muy diversa. Eso se debe a las propiedades físicas del lugar, que al tratarse de una zona que ha ido cambiando de zona agrícola a zona Residencial-habitacional, por lo que la vegetación natural tipo sarcocaule es muy escasa dentro del predio.

Por otro lado, en el predio atraviesan escurrimientos subterráneos que en ciertos tramos son superficiales.

En esta etapa de valoración únicamente se está evaluando el sistema en un estado considerado como preoperacional, es decir, sin la inserción del proyecto en cuestión, la valoración puede resultar muy superficial, no obstante, nos da una idea clara de los puntos críticos del sistema y el estado general en el que se encuentra. Hay que notar que el sistema se encuentra dominado por un clima árido, vegetación escasa, más bien relacionada con las actividades agrícolas y de huertas, fauna escasa, no obstante característica de la región, y topografía suave, con lomas en los alrededores que pertenecen a un complejo metamórfico muy antiguo.

En lo que respecta al *Criterio Normativo*, la zona tiene actualmente una aptitud agrícola, sin embargo, en el área donde se ubica el predio ha sido determinada como *Residencial Turístico*, con política de manejo, por lo que hay lineamientos, estrategias y criterios específicos para su aplicación. Se considera que la actividad propuesta no contraviene las políticas de desarrollo estatal y de uso de suelo establecidos para la zona. Por otro lado, el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas establece políticas de manejo o medidas especiales aplicables en el área de estudio.

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

V.1 Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales

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

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

Los factores del medio ambiente considerados para este proyecto son:

1. **Medio Abiótico**

1.%2% Aire

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

2.%2% Agua

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

3.%2% Suelo

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

4.%2% Paisaje

- Cualidades estéticas

2. Factores del Medio Biótico

1.%2% Flora

- Vegetación primaria
- Vegetación secundaria

2.%2% Fauna

- Fauna silvestre

3. Factores del Medio Socioeconómico

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

Las acciones modificadoras del ambiente que involucra este proyecto son:

1. Preparación del Sitio

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

2. Construcción

- Excavaciones polites
- Rellenos
- Acarreo de materiales
- Señalamiento
- Movimiento de maquinaria y equipo
- Mantenimiento correctivo de la maquinaria y equipo

3. Operación y Mantenimiento

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

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

- Tipo: Se diferenciaron dos grandes grupos de impactos que son los adversos cuando se genera un efecto negativo (-) y benéfico cuando se generará un efecto positivo (+).

- Intensidad: Califica el grado de incidencia del efecto sobre su entorno ambiental.

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

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

DESCRIPCION
Puntual
Parcial
Extenso
Generalizado

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

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

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

DESCRIPCION
Reversible
Reversible a mediano plazo
Reversible a largo plazo
Irreversible

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

DESCRIPCION
Mitigable
No mitigable

V.2 Evaluación de impactos ambientales.

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

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

Tabla 36.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantacion del proyecto

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

Fuente: Estimaciones propias.

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

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

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

Tabla 37.- Resumen de los impactos identificados por ambientes

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

Fuente: Estimaciones propias.

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

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

Tabla 38.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales

Factor	Adverso	Adverso	Benéfico	Benéfico	Total
Ambiental	poco	Significativo	poco	Significativo	
	significativo	(A)	significativo	(B)	
	(a)		(b)		
Aire	20	0	7	0	**27**
	80.0%	0.0%	20.0%	0.0%	**20.5%**
Agua	8	1	0	0	**9**
	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%	**6.8%**
Suelo	12	8	5	0	**25**
	42.9%	33.3%	23.8%	0.0%	**18.9%**
Paisaje	5	1	9	0	**15**
	33.3%	6.7%	60.0%	0.0%	**11.4%**
Flora	2	3	8	0	**13**
	9.1%	18.2%	72.7%	0.0%	**9.8%**
Fauna	5	0	4	0	**9**
	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	**6.8%**

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

Fuente: estimaciones propias

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

V.2.1 Etapa de preparación del sitio.

Condición de confort

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

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales durante los diferentes trabajos de preparación del sitio y construcción; y por las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.

La agregación de polvos al ambiente, será el efecto más significativo durante los trabajos de desmonte, nivelación y todos aquellos que impliquen un movimiento de materiales. Constituirá un efecto negativo durante el proceso de construcción, con posibilidades de mitigación a partir de riegos con aguas tratadas, haciendo uso de lonas durante el transporte de materiales, etc.

Durante los trabajos de preparación del sitio, la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NOx, CO, SO_2, partículas e hidrocarburos. Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que el impacto será poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable en la medida que se provea el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones se presentará debido al uso de maquinaria y los vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles. Este impacto será de tipo adverso no significativo, aunque temporal, y solo afectará a los trabajadores de la construcción ya que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local. No obstante, la temporalidad del impacto, se contempla la aplicación de medidas de mitigación como el uso obligatorio del silenciador y el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Capa orgánica o arable del suelo

El suelo se verá afectado negativamente en forma permanente durante la preparación, ya que se eliminará o quedará sepultada la capa más superficial del suelo durante los trabajos de nivelación. El impacto que esto ocasionará será adverso significativo, parcial ya que se dará a todo lo ancho del acceso, permanente, irreversible y mitigable, en la medida que pueda conservarse el suelo en el área de camellones o se acumule aledaño al acceso, para su posterior utilización en trabajos de restauración tanto en las áreas verdes como en la zona de conservación.

Formas del relieve

La modificación de las formas del relieve que está compuesto por ligeras ondulaciones, se dará por los trabajos de trazo y nivelación para la construcción de la casa residencial.

Los impactos más importantes que se generan durante estas etapas, son de carácter adverso poco significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante el desmonte, la remoción de la cobertura vegetal expondrá la cubierta edáfica a los agentes del intemperismo y la erosión, principalmente el viento y en segunda instancia el agua. Debido a que se desmontará la superficie correspondiente al área que ocuparan el acceso y la vivienda y sólo de manera incidental la vegetación de áreas aledañas, se considera que no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo en esta zona, por lo que, este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz; reversible y mitigable.

Cualidades estéticas

La afectación de las características estéticas del paisaje, se verán afectadas negativamente y de manera significativa debido a la transformación de un paisaje natural en otros de carácter antropogénico, lo que propiciará la percepción de un ambiente de deterioro durante los trabajos de preparación del sitio (desmonte, trazo y nivelación); su extensión será parcial, la permanencia del efecto será temporal, reversible a mediano plazo y no mitigable.

Flora

Eliminación de la vegetación primaria y secundaria que se localice a lo largo de trazo del acceso que constituyen el proyecto, misma que se compone por especies como *lomboy, el incienso y la choya pelonay,* entre las más comunes, así como plantas ruderales, que crecen a las orillas de la carretera transpeninsular ó de las veredas que cruzan el predio.
Por lo anterior, se considera que el impacto a ocasionar será adverso, significativo, su extensión será parcial, permanente, irreversible dado que las construcciones a establecer en este predio perdurarán en el tiempo; y mitigable en la medida que se identifique vegetación que pueda permanecer en las áreas verdes, ó se realicen trabajos de propagación de vegetación regional para su utilización en la restauración de zonas jardinadas en el predio para este proyecto.

Fauna silvestre

La afectación a la fauna silvestre, será de manera indirecta debido a la eliminación de la cubierta vegetal que constituye el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos, lo que ocasionará desplazamientos o migraciones de especies hacia otros sitios cercanos; no obstante en algunas zonas la vegetación muestra signos importantes de deterioro. Durante el trabajo de campo realizado, sólo se observaron algunos zopilotes, pero es muy probable la existencia de organismos menores, ya que el predio se ubica cerca de un gran área natural, que se localiza a las afueras de la zona urbana.

Por estas condiciones se considera que el impacto a ocasionar será adverso, poco significativo, parcial, permanente, reversible a mediano plazo y mitigable.

V.2.2 Etapa de Construcción.

Condición de confort

Como se mencionó en párrafos anteriores, la condición de confortabilidad en la zona es baja, debido al clima seco desértico propio de esta zona. Esta condición se verá afectada durante las acciones de construcción, habrá movimiento de vehículos y maquinaria, acarreo de materiales

Una vez terminados, se iniciará también un proceso de mejora de las condiciones de confort, ya que será el momento en que se realicen los trabajos de reforestación de los espacios deteriorados.

Por estas características, se considera que será un impacto adverso poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz, reversible, y mitigable en la medida en que se cuiden y fomenten áreas verdes, que favorezcan las condiciones de humedad y temperatura para que haya menos superficies de caldeamiento del aire.

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales así como las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.
En la etapa de construcción, estos dos tipos de impactos estarán presentes de manera más continua en el tiempo, ya que el movimiento de materiales, equipo y maquinaria será más intenso debido a que será la etapa en la que se creará la edificación de los edificios que se construirán en el predio.
La agregación de polvos al ambiente, estará relacionada con el movimiento y transporte de materiales, explotación de bancos de préstamo, conformación del terraplén, excavaciones y rellenos por la colocación de la tubería, ductos y poliductos para la dotación de servicios. Constituirá un efecto negativo poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, ya que se realizarán riegos con aguas tratadas para disminuir la generación de polvos así como el uso de lonas durante el transporte de materiales.
La agregación de gases de combustión, será otro efecto negativo al ambiente, debido a la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NOx, CO, SO_2, partículas e hidrocarburos.
Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que serán efectos adversos poco significativos, de extensión parcial, permanencia fugaz, reversible y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones ocurrirá principalmente por el uso de maquinaria y vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles.
Este impacto será de tipo adverso no significativo, puntual ya que sólo afectará a los trabajadores de la construcción, puesto que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local; de permanencia fugaz, reversible ya que se extinguirá al concluir la jornada de trabajo de cada día y al término de la etapa; y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria, asimismo se haga uso del silenciador.

Escurrimientos superficiales

Las actividades de excavación, compactación y pavimentación afectarán de manera adversa poco significativa pero permanente, la dirección de los flujos superficiales difusos. No se cuenta con causes de arroyo dentro del predio.
Constituyendo un efecto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible, dado que se obligaría a la empresa constructora a responsabilizarse por las acciones de sus trabajadores, restituyendo los daños que se pudieran ocasionar, por lo que sería un impacto mitigable.

Fuentes subterráneas de abasto

Durante la etapa de construcción se creará una demanda adicional para satisfacer los requerimientos que este proceso implica. La forma de abasto será mediante camiones cisterna o a través de las diferentes tomas que se vayan poniendo en operación durante la construcción.

Esta demanda se considera un efecto adverso, poco significativo ya que se limitará a 15 m^3 por día durante los trabajos de construcción y regado de la zona para no levantar polvos. Su extensión será parcial, de permanencia fugaz, irreversible y mitigable, en la medida en que se aproveche óptimamente la disponibilidad de este recurso.

Calidad de las aguas superficiales

El proyecto no afectará las aguas superficiales ya que en el predio no se presentan arroyos, sinembargo se tendrá cuidado de no tirar basura o verter gasolina, aceites o liquídos que pudieran contaminar, en temporadas de lluvias y contaminar por escurrimiento arroyos cercanos.

Por estas características, se considera que se puede generar un impacto adverso, poco significativa, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida de que se dé una adecuada vigilancia en el proceso de construcción y en su caso la empresa constructora se encargue

de restituir los daños que se pudieran ocasionar.

Capa orgánica o arable del suelo

Durante la etapa de construcción se presentará afectación de los suelos en la superficie de desplante de la construcción de la casa habitación y la zona de alberca, así como en todos los espacios que se cubran con un material permeable e impermeable, para el desarrollo de actividades diferentes a la vocación natural de este sitio.

Por lo que se considera que este impacto será adverso, significativo, parcial, permanente, irreversible y no mitigable. Aunque en esta etapa, también se llevará a cabo la reforestación de camellones y banquetas, lo que demandará en mínima proporción, de suelo que podrá obtenerse durante los trabajos de desmonte y despalme.

Permeabilidad

Las acciones de formación y compactación, rellenos, y el desplante, formaran sobre la capa impermeable en el suelo, ocasionando un efecto adverso a la permeabilidad, ya que precisamente se acondicionará el suelo para desplantar estructuras que por su naturaleza deben ser impermeables; por lo que el impacto que ocasionaran estas acciones es significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Formas del relieve

En esta etapa quedará concretada la modificación al relieve por la construcción de la casa habitación, por lo que se considera adverso, poco significativo dado que el relieve es ligeramente ondulado, por lo que el impacto se considera parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante la etapa de construcción, no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo, ya que precisamente se llevarán a cabo una serie de acciones que cubrirán con material resistente (concreto hidráulico) la capa de materiales que constituya la construcción de la casa, disminuyendo la efectividad de este proceso en el suelo, al termino de los trabajos.

Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz, ya que el desmonte se verá precedido por la construcción y la dotación de servicios; por lo que el proceso será reversible y mitigable en la medida que se concluyan los trabajos y no se desmonten áreas que no vayan a construirse.

Cualidades estéticas

Pero una vez que se vayan terminando los diferentes trabajos, se llevarán a cabo acciones de limpieza, pintura, que darán una nueva imagen a esta zona, integrándola al paisaje urbano, por lo que al final del proceso de construcción, se tendrán un impacto benéfico poco significativo.

Flora

Al final de esta etapa, se tendrán efectos benéficos sobre el elemento flora, ya que se adecuarán los espacios correspondientes a las zonas jardinadas, con vegetación que se haya podido conservar o con especies nativas.

Fauna

Durante los trabajos de construcción, la vegetación que permanecerá en el área, constituirá el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos. Los cuales serán desplazados paulatinamente por efectos del ruido y el tránsito de personas. Ese proceso de desplazamiento se intensificará cuando la casa sea habitada.

En virtud de lo anterior, se considera que será un impacto adverso, poco significativo ya que sólo se observaron aves, organismos que con facilidad pueden desplazarse y de que la principal afectación se dará durante los trabajos de desmonte, que implicarán la desaparición del hábitat; por lo que el impacto se considera parcial, persistente, irreversible y mitigable en la medida que se respete a los organismos que pudieran encontrarse en el frente de obra, permitiendo su desplazamiento a sitios que no se afectarán por las obras, no cazándolos ni capturándolos.

Factores del medio socio-económico

El principal efecto de este proyecto en los diferentes factores del medio socio-económico, será la generación de empleos durante los trabajos de construcción. Se ha estimado que para las obras de construcción y la introducción de los diferentes servicios, se generarán alrededor de 10 empleos temporales, personal mínimo necesario que estará cubierto por habitantes de la propia localidad.

Lo anterior, redundará positivamente en la economía local y regional, al existir además, demandas de bienes y servicios que suplirán prestadores locales, como el abasto de materiales especializados para la construcción, pinturas, madera, losetas, servicios de albañilería, plomería, electricidad, etc.

V.2.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Condición de confort
Se verá afectada benéficamente con el barrido y recolección de desechos sólidos de la vía pública, el mantenimiento a las áreas verdes, así como por la implementación de campañas de control de fauna nociva (insectos, alacranes, roedores, etc.).

Calidad del aire
El principal efecto adverso lo tendrá la agregación de gases de combustión, debido al tránsito continuo de vehículos particulares y de transporte proporcionen algún servicio a esta comunidad (gas, víveres, etc.); los cuales funcionan con combustibles (diesel o gasolina), generando emisiones de NOx, CO_2, SO_2, partículas e hidrocarburos; en menor proporción, aportarán los vehículos o maquinaria que se emplee en los trabajos de mantenimiento (p.e. la recolección de basura, bacheo, etc.)

Por la densidad de esta zona (6.8 Viv/Ha), se considera que el impacto será adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, en la medida que cada organismo o particular poseedor de un vehículo que funcione con diesel o gasolina, tome conciencia y le proporcione a sus unidades el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, que corresponda.

Ruido y vibraciones
Como efecto adverso provendrá principalmente de vehículos automotores que circulen por la zona y de los propios habitantes o prestadores de servicio. Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida que no se lleven a cabo reparaciones de vehículos en la vía pública, se respeten los usos del suelo, evitando la instalación de talleres y su operación nocturna.

Fuentes de abasto
Se verán afectadas de manera adversa y significativa en la ocupación total del lote, ya que implicarán una demanda de agua potable estimada en 10 l/s; no obstante, es un gasto necesario para atender las demandas del crecimiento de población, por lo que se considera se considera un impacto de extensión parcial, permanente, irreversible y mitigable en la medida que se aproveche racionalmente evitando desperdicios.

Calidad de las aguas superficiales
Durante la operación, los principales efectos adversos se darán por el manejo que se dé a los desechos generados durante las tareas de mantenimiento como son: bacheo, pintura en letreros y pavimentos, fumigaciones para el control de insectos; lo cual genera un potencial de contaminación al suelo y al agua, dependiendo del lugar donde se deposite. Por lo que se considera un impacto adverso, poco significativo, dada la dimensión de esta zona; parcial, fugaz, reversible y mitigable.

Capa orgánica u arable del suelo.- Se genera la posibilidad de contaminación al suelo en las inmediaciones, por la disposición inadecuada de desechos sólidos y líquidos, que pudieran hacer vecinos, o proveedores de servicios de esta zona. Lo que generaría un impacto adverso, poco significativo, ya que se tiene previsto una operación adecuada de la infraestructura y los servicios, lo que disminuirá la posibilidad de que ocurra, por lo que el impacto se considera puntual, fugaz, reversible y mitigable.

Cualidades estéticas.- Las cualidades estéticas se verán favorecidas por las diferentes acciones de mantenimiento que se provean en el área de la urbanización; no obstante, un manejo inadecuado de los desechos tanto en el área del proyecto como en las inmediaciones, por accidente o negligencia puede ocasionar un efecto adverso poco significativo parcial, fugaz, temporal, reversible y mitigable, a partir de que se implementen acciones de restauración.

Flora.- Cabe señalar que existe la posibilidad de generar efectos adversos a este factor, por la introducción de flora exótica en jardines particulares y áreas verdes, lo cual sería un impacto poco significativo ya que se tratará de un ambiente transformado cuyas funciones se enfocan a las actividades humanas; puntual debido a que puede presentarse en algunas áreas, persistente, reversible en el mediano plazo y mitigable, en la medida que se utilicen especies nativas o aclimatadas que tienen menores demandas de agua.

Fauna.- El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos de construcción (pequeños reptiles y mamíferos) o que haya regresado al sitio (aves); lo cual se considera un impacto benéfico.
Existe la posibilidad de proliferación de fauna doméstica (perros y gatos), por la falta de control en su reproducción, lo que puedan constituirse en un problema de salud; constituyéndose en un impacto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable a partir de que se promueva entre la población la atención adecuada a las mascotas.

Factores socio-económicos.- Los principales efectos benéficos se darán en el medio socio económico, por una parte por la generación o la permanencia de los empleos de los trabajadores encargados del mantenimiento de esta zona, así como, por cumplirse en esta etapa el objetivo de satisfacer la demanda de bienes (agua potable, energía eléctrica) y servicios (barrido y recolección de basura, alumbrado público, telefonía y drenaje). Lo anterior, repercutirá de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la región, lo que es un impacto positivo de importancia. Se generarán beneficios directos e indirectos a empresas contratistas con la compra- venta de maquinaria, equipos servicios de ramo (instalación y mantenimiento de albercas, aire acondicionado, plomería etc.) lo que traerá consigo el beneficio directo e indirecto desde la perspectiva económica –social.

V.4 Conclusiones.

El proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista ambiental, dado que los usos de suelo del área a desarrollar son adecuados a las características del proyecto, pues actualmente los lotes de esta zona se han estado vendiendo y se construyen casas habitación.

Por otro lado, dado que se encuentra en una zona con alta aptitud turística-habitacional, y el proyecto es de las mismas cualidades, el impacto al ambiente es mínimo o muy bajo, con poca demanda, mitigable y compensable, sólo condicionado a una serie de medidas que fueron establecidas en los documentos de autorización de uso de suelo.

Referente a las alteraciones de la biota, de acuerdo con el análisis efectuado el área del proyecto no presenta comunidades de importancia ecológica significativa o crítica o particularmente valiosas para conservación o protección, ni causará alteraciones mayores a las especies vegetales.

El impacto general sobre el ambiente es mínimo y es mitigable mediante ciertas acciones arriba señaladas, por lo que consideramos que son compatibles las actividades propuestas con el entorno actual.

La aptitud del suelo es congruente con el proyecto ya que los instrumentos de planeación así lo señalan.

No existen restricciones del orden ambiental toda vez que no se tienen áreas naturales protegidas en o cerca del predio en cuestión.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Los impactos generados en las diferentes etapas de la ejecución de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción de una casa habitación con una **superficie de 3025.851 m², en donde 2719.611 m² equivalente el 89.88% a la superficie total del terreno será conservado como jardín de cactáceas y de plantas nativas y se reubicaran las plantas que sean extraidas del mismo predio**, por lo anterior, se apunta que pueden ser más positivos, por lo que las medidas que se tomen, trataran de mitigar los negativos; siendo estas acciones las que se anotan en los párrafos siguientes y se proponen las medidas adecuadas de mitigación de impactos o su justificación.

Se expresan para los componentes analizados, una lista general dado que algunas se presentan para varios de ellos.

Suelo, agua, aire, clima, flora, vegetación residual y socioeconomía.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y COMPENSACIÓN

- La ejecución del cambio de uso de suelo se hará de manera paulatina y por franjas a fin de mantener la mayor parte de tiempo posible la vegetación en su sitio, con lo que se minimiza la exposición del suelo desnudo.
- El suelo producto de la nivelación del terreno, será almacenado por un mes aproximadamente, a fin de utilizarlo posteriormente en las labores de reubicación en las áreas jardinadas del proyecto.
- Para la conservación del suelo vegetal, se contará con un área en el mismo predio, la cual se cubrirá con una lona una vez colocado el suelo en ella; reduciendo así la polución y aumento de partículas en suspensión.
- Se deberán realizar riegos para mantener el suelo húmedo en las áreas de trabajo, a fin de evitar la erosión por efecto del viento y pérdida de éste.
- Los residuos vegetales se picarán y mezclarán con el suelo producto del despalme para acelerar su descomposición e integración al mismo como materia orgánica, esto contribuirá con el enriquecimiento del mismo a favor de las áreas jardinadas.
- En el despalme y nivelación del terreno, solo se considerará la superficie de construcción de la casa habitación, para evitar que se produzca la erosión.
- El tránsito de los vehículos y el transporte de los materiales requeridos durante la obra, se harán dentro de los accesos existentes.
- Con respecto al control de escurrimientos la reubicación de la vegetación y el rescate del suelo en las áreas jardinadas, servirán como un mecanismo de captar agua y evitar la pérdida o su disminución del suelo.

SUELO

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y COMPENSACIÓN

• Con la medida anterior, se demuestra que la construcción de la casa habitación no provoca la erosión de los suelos, además de que la zona será cubierta en su totalidad por la vegetación rescatada con lo que se impedirá la erosión y habrá una recuperación de suelo.

• Inmediatamente después de realizar la remoción de vegetación de la superficie se aplicarán 2 riegos diarios (mañana y tarde).

• Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, deben manejarse y disponerse de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

• Se realizará desrame, picado y dispersión del arbolado para facilitar su integración al suelo para su posterior utilización en las áreas jardinadas del proyecto.

• Durante la realización de las actividades de cambio de uso de suelo se colocará un sanitario portátil por cada 10 personas, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, y que estas se filtren, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos.

AGUA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PROPUESTAS.

• Con el propósito de mitigar la perdida de agua infiltrada durante la preparación del proyecto, se mejorará la cobertura vegetal con el rescate de las plantas que se extraigan del predio y se coloquen en el área verde, esto contribuirá a incrementar la captación de agua al subsuelo.
• Con lo anterior, queda demostrado que el nuevo uso del suelo provoca mayor infiltración y que los impactos a dicha hipótesis normativa durante el periodo de remoción de vegetación y operación del proyecto se ve mitigada en el área de reubicación o jardines (aumento de la cobertura vegetal).
• Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, deben manejarse y disponerse de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

• Se realizará desrame, picado y dispersión del arbolado para facilitar su integración al suelo para su posterior utilización como materia orgánica para el establecimiento del proyecto.

Durante la realización de las actividades de preparación del sitio y construcción, se colocará un sanitario portátil por cada 10 personas de ser posible, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, y que estas se filtren, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos.

VII.2 Impactos residuales.

De acuerdo al análisis que se ha realizado en los apartados anteriores del presente capítulo, el valor de la significancia correspondería a los impactos residuales, ya que para obtener dicho valor de significancia se involucra la existencia y eficacia de las medidas de mitigación.

Por lo anterior, con los resultados obtenidos de significancia se podrá fundamentar que cualquiera de los impactos identificados repercutirá en diferentes grados sobre los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, y que con ello se podrán identificar aquellos componentes ambientales sobre los que habrá que tener especial cuidado, implementando medidas de mitigación más estrictas, con el fin de evitar que con el desarrollo del proyecto se pongan en riesgo al hombre y a todos los organismos que conforman el sistema ambiental, así como la continuidad de los proceso naturales.

Por lo anterior, y considerando los resultados obtenidos en el presente capítulo, se puede afirmar que los impactos residuales negativos de mayor significancia corresponden a el paisaje (impacto residual pobremente significativo), como consecuencia de la construcción de la casa habitación, el desmonte, ya que son actividades que son permanentes y no hay medidas viables de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto.

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El sistema ambiental es atravesado por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al norte del área del Proyecto. Este forma parte de la delegación de Todos Santos; está formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Todos Santos nació como una extensión de la ciudad de La Paz, fundado por misioneros Jesuitas en 1723 y en sus cercanías años más tarde nació la localidad El Pescadero. La localidad de Todos Santos tiene una gran importancia en el contexto regional, ya que es un lugar de paso. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacía el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.

La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima tipo *BWh(x')* (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en el sistema ambiental es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.

La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocaule. En superficie de 3025.851 m², en donde 2719.611 m2 equivalente el 89.88% a la superficie total del terreno será conservado como jardín de cactáceas y de plantas nativas y se reubicaran las plantas que sean extraidas del mismo predio.

Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo unos pocos metros (El Pescadero). El poblado de El Pescadero se localiza a 2.5 kilómetros de distancia del proyecto. El Océano Pacífico a 110 m de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del *surf*.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y Cabo San Lucas, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde Todos Santos es posible emprender un recorrido guiado de carácter ecológico por la *Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna*.

Actualmente el sitio y sus alrededores son visitados regularmente por turismo principalmente extranjero y local, y pueden observarse casas rodantes establecidas temporalmente en las cercanías de la playa a lo largo de todo el año.

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

Debido a las características de la zona ya descritas, el sitio donde se ubica el proyecto es una zona muy cotizada por los extranjeros y nacionales para la construcción de viviendas de campo confortables. En las cercanías al proyecto comienza un incipiente desarrollo turístico, existen otras viviendas con una superficie semejante a la del proyecto y de acuerdo al ***Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.,*** el proyecto se ubica en la zona de uso habitacional, por lo que dentro de algunos años, esto cambiara a una zona residencial turística, ya que actualmente los propietarios de los terrenos en la zona, están poniendo a la venta estos terrenos, por lo que el paisaje cambiara de ser natural a un paisaje de tipo urbano.

El Proyecto provocará beneficios como son la generación de empleos directos e indirectos, beneficiará a un grupo de personas que se emplearán y otras que podrán ser contratadas, creando un beneficio social y económico en la zona. Por lo anterior el proyecto contribuye al desarrollo socioeconómico del municipio.

En términos ambientales, con la instalación del presente proyecto, no se afecta flora y fauna terrestre ya que debido a las características de esta zona existe una vegetación escasa y poca presencia de fauna, por lo que el daño que pudiera ocasionar la instalación del proyecto es mínimo.

El proyecto no se encuentra en algún área natural protegida, la más cercana es la sierra de la laguna. Pero la instalación del proyecto no implica daños a este sistema.

Por otro lado, el proyecto contribuirá a la educación ambiental de las personas que trabajen en este proyecto ya que se les dará una capacitación, con la finalidad de concientizar, acerca del cuidado del medio ambiente y el respeto hacia la flora y fauna que se encuentran en la zona del proyecto.

En este sentido, tal y como se analiza en el Capítulo V, los impactos que ocasiona este Proyecto no son relevantes al SA, siempre y cuando el Proyecto continué operando y siguiendo las medidas de mitigación necesarias para garantizar que los efectos negativos se mantengan en niveles tales que no sólo no afecten la estructura y procesos ecosistémicos sino que coadyuven a revertir las tendencias ambientales negativas de la zona.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como finalidad minimizar al máximo los efectos negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del Proyecto. Además, pretenden contribuir de manera considerable con el desarrollo de la región de manera sustentable y ordenada. En la siguiente Tabla se muestra el posible estado del Sistema Ambiental en sus dos escenarios, sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
Suelo	Calidad del suelo	El suelo puede ser contaminado por el mal manejo de residuos sólidos (restos de comida, sobrantes de construcción) líquidos peligrosos durante todas las etapas del proyecto, el uso de aceites o gasolina para el funcionamiento de la maquinaria. Mal manejo de aguas residuales **Esto ocasionaría un deterioro en el suelo y la filtración de contaminantes al subsuelo**	Para evitar que el suelo pueda ser contaminado se proponen medidas de prevención, durante las labores de desmonte como lo son: no se permitirá el uso de fuego o agroquímicos. Todos los residuos sólidos producidos en el sitio serán almacenados en contenedores con tapa, para evitar su propagación en la zona del proyecto No habrá almacenamiento de combustibles, lubricantes y grasas en la zona del proyecto. Estas se almacenarán fuera de la zona del proyecto con todas las precauciones que marquen las normas. Se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas, a fin de evitar la contaminación del suelo por fecalismo al aire libre La erosión potencial no se presentará en el área del proyecto porque la superficie despalmada no quedará a la intemperie, ya que después de remover la vegetación se iniciará con la construcción y áreas verdes. Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, se manejarán de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables El desrame, picado y dispersión del arbolado serán integrados al suelo para su posterior utilización en las zonas jardinadas del

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			proyecto. **Estas medidas de prevención y mitigación evitaran la contaminación del suelo, ya que están orientadas a su protección**
	Dispersión del suelo	Otro de los daños que se puede ocasionar en el suelo es la disperción de partículas del suelo y polvos por el movimiento de tierras debido a la nivelación compactación y trazo que se realizará en el suelo y por los vehículos y maquinaria a utilizar Debido a la composición del suelo (arena) y a la perdida de cobertura vegetal y al uso de vehículos y maquinaria, se generaran partículas en suspensión.	Para contrarestar este daño se proponen algunas medidas preventivas para cuidar el suelo. El derribo de la vegetación será paulatino y se utilizaran medios mecánicos para realizar la remoción de la vegetación (machetes hachas, motosierras), Posterior al ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre se usará máquinaria pesada Se realizarán riegos con el fin de evitar la liberación de partículas de polvo debido a la circulación de vehículos y maquinaria Con estas medidas se evitara la dispersión del suelo y se estabilizara lo antes posible.
Agua	Calidad del agua	Posible contaminación de los mantos freáticos por mal manejo de residuos líquidos peligrosos y aguas residuales. Aunque en la zona se presenten arroyos o cuerpos de agua permanentes, el mal uso de los residuos líquidos peligrosos y aguas residuales, pueden contaminar el manto freático y por arrastre en caso de lluvia contaminar el mar que se ubica a 100 m de la zona del proyecto	El material producto de las excavaciones y despalme se colocará en un sitio estratégico donde el suelo removido no sufra arrastres por acción de agentes físicos y climáticos hacia el mar La maquinaria se mantendrá a punto para evitar derrame de aceites o combustibles que afecten al suelo y agua No se permitirá el mantenimiento y lavado de equipos y vehículos en el sitio, para prevenir y evitar infiltraciones al subsuelo. Será colocado un sanitario portátil por cada 15 personas, a fin de controlar los residuos y el fecalismo al aire libre No habrá almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo. Se almacenarán en el exterior. La mitigación de la pérdida de infiltración de agua, será mayor con la reubicación de los ejemplares de flora, resultantes del Programa de Rescate de Flora Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, se manejarán de acuerdo con lo establecido en la

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables Estas medidas evitaran que se contaminen los aguas subterráneas o que se pueda contaminar el mar, el cual se encuentra cercano a la zona del proyecto
Aire	Calidad el aire	Contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, partículas y polvos generados por la operación de maquinaria, y polvos en suspención. La calidad del aire en la zona es buena ya que se trata de un centro de población en crecimiento y no existen otras fuentes que puedan contaminar la calidad del aire, por lo que el proyecto contaminara el aire, solamente en las 2 primeras etapas del proyecto, pero debido a su ubicación, cercano a la costa serán dispersos debido a la acción del viento	Para prevenir la dispersión de partículas de polvo generados por la operación de maquinaria y vehículos durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua frecuentes en las áreas expuestas de suelo Se solicitará al responsable de la construcción el mantenimiento preventivo de la maquinaria que será utilizada Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se prohibirá la quema de basura y vegetación Con la instalación del proyecto y las medidas antes mencionadas se evitara en lo posible la contaminación del aire.
	Niveles de ruido	Emisión de ruidos y vibraciones generadas por el tránsito y operación de maquinaria pesada y vehículos Este tipo de contamibnación será momentáneo, ya que se terminará una vez que se concluya el proyecto. Sin embargo si pudiera moletar a las personas que habitan cerca del sitio del proyecto	Para prevenir los efectos adversos de las vibraciones y ruido en la fauna, hábitat y habitantes cercanos a las áreas del proyecto. La preparación del sitio y construcción se realizará en horario diurno Se solicitará al responsable de la construcción el mantenimiento preventivo de la maquinaria que será utilizada Con las medidas de prevención y mitigación propuestas se dismnuiran los niveles de ruido que se pudieran generar con el proyecto.
Flora	Especies bajo algún estatus de protección especial	Debido al movimiento de tierras que se harán por la preparación del sitio se pueden llegar a afectar especies vegetales en algún estatus de protección Sin medidas de mitigación para cuidar la flora que se encuentra en la zona del proyecto y que se encuentra en algún estatus de	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto, se les impartirá un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo del sitio del proyecto y evitar daños a la flora,

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
		proyección, pondrías en riesgo la sobrevivencia de esta especies, sin llegar a poner en riesgo a la población	sobre todo las que se encuentran en algún estatus de protección. Durante el desmonte y limpieza estará prohibido el uso de fuego Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la flora y la extracción de ejemplares de especies sin la autorización oficial Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo en áreas verdes. Se tendrá supervisión de las especies que serán removidas y extraídas del sitio del proyecto Los desechos obtenidos de la vegetación se colocarán en un sitio especial para su disposición final Para conservar la riqueza, estructura florística y biodiversidad que puede ser afectada en el sistema ambiental con el cambio de uso de suelo del presente proyecto, se llevará acabo el rescate y reubicación de las especies de importancia biológica o enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Estas medidas contribuyen al buen manejo de la flora que se encuentra en riesgo dentro de la zona del proyecto, contribuyendo a la protección de estas especies.
	Especies de importancia cultural o comercial	Debido al movimiento de tierras que se harán por la preparación del sitio se pueden llegar a afectar especies vegetales de importancia cultural o comercial.	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto, se les impartirá un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo del sitio del proyecto y evitar daños a la flora, sobre todo las que se encuentran en algún estatus de protección. Durante el desmonte y limpieza estará prohibido el uso de fuego Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la flora y la extracción de ejemplares de especies sin la autorización oficial Los residuos vegetales generados

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo en áreas verdes. Se tendrá supervisión de las especies que serán removidas y extraídas del sitio del proyecto Los desechos obtenidos de la vegetación se colocarán en un sitio especial para su disposición final Para conservar la riqueza, estructura florística y biodiversidad que puede ser afectada en el sistema ambiental con el cambio de uso de suelo del presente proyecto, se llevará acabo el rescate y reubicación de las especies de importancia biológica o enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Movimientos	Movimiento de la fauna silvestre hacia otros sitios, buscando otro hábitat para su sobrevivencia. Sin las medidas de mitigación podría darse la perdida de varias especies debido a la introducción de la maquinaria y vehículos pesados sobre todo en la preparación del sitio y construcción.	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo, a los trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo de los organismos presentes en el sitio del proyecto Se ahuyentará a la fauna antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo y se capturará a aquellos ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo Se realizará el rescate y reubicación de la fauna y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto El desmonte será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse
	Especies bajo algún estatus de protección especial	Posible afectación, desplazamiento o pérdida de la fauna silvestre en algún estatus de protección.	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			curso de capacitación o educación ambiental para la protección ambiental en el sitio Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la fauna silvestre. Se reportará a la autoridad a quien infrinja la Ley. Se prohibirán los ruidos innecesarios (silbatos, sirenas, cohetes, etc) antes de ahuyentar a la fauna presente en el sitio del proyecto Se ahuyentará a la fauna antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se capturará a aquellos ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo. Se realizará el rescate y reubicación de la fauna, poniendo un interés especial en aquellos organismos que se encuentren en algún estatus de protección y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto El desmonte será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse. Las áreas de alimentación de los trabajadores deberán estar libres de residuos de comida para evitar la proliferación de fauna nociva. Con el programa de rescate se ubicaran a las especies en algún estatus de protección en otra zona más protegida asegurando en lo posible su sobrevivencia
	Especies de importancia cultural o comercial	Posible afectación, desplazamiento o pérdida de la fauna silvestre que tengan importancia comercial o cultural dentro de la zona del proyecto.	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un curso de capacitación o educación ambiental para la protección ambiental en el sitio Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la fauna silvestre. Se reportará a la autoridad a quien

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			infrinja la Ley. Se prohibirán los ruidos innecesarios (silbatos, sirenas, cohetes, etc) antes de ahuyentar a la fauna presente en el sitio del proyecto Se ahuyentará a la fauna antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se capturará a aquellos ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo. Se realizará el rescate y reubicación de la fauna, y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto El desmonte será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse. Las áreas de alimentación de los trabajadores deberán estar libres de residuos de comida para evitar la proliferación de fauna nociva. Con el programa de rescate se ubicarán a las especies en algún estatus de protección en otra zona más protegida asegurando en lo posible su sobrevivencia
Ecosistema	Habitat	Perdida del habitat por la modificación que se realizara con la instalación del proyecto.	La fauna presente en la zona del proyecto será ahuyentada para que se muevan a otros sitios con características similares que les permita sustituir su hábitat. Al terminar las obras de construcción, se crearan las áreas verdes dentro del proyecto y en todo momento se removerá la vegetación que sea estrictamente necesaria para la construcción, por lo que una vez concluido el proyecto se generara un hábitat nuevo para las especies que se encuentren más adaptadas a convivir con los humanos
	Paisaje	Modificación del paisaje por la pérdida de vegetación y el arribo de maquinaria y equipo.	Se pretende que la construcción sea agradable a la vista y percepción de las personas para

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			no provocar un impacto negativo con el nuevo paisaje.
Aspectos socioeconómicos	Empleo y calidad de vida	Se requerirá de la contratación de personal para llevar a cabo el proyecto	Se generaran empleos locales, por lo que el trabajador tendrá una mejor calidad de vida, la contratación se hará con personas de la localidad que estén dispuestas a trabajar.
	Economía local	Se requiere de la compra de materiales para la construcción los cuales serán comprados en la localidad	La economía local se vera favorecida por la compra de los materiales de construcción en la localidad

Como se puede observar las medidas de prevención o mitigación contribuyen en el manejo sustentable de los recursos naturales ya que disminuyen los impactos que el proyecto pudiera generar al ambiente. **Los impactos que puede generar este proyecto no afectan de manera significativa al sistema ambiental, ni lo pone en riesgo**, solamente serán cambios puntuales en la zona del proyecto, que modificaria principalmente el paisaje y el suelo.

VII.4. Pronóstico ambiental

Una vez desarrollado el proyecto en su totalidad, incluyendo la implementación de las medidas de mitigación previstas, el escenario corresponde a una isla con estructuras de vegetación inicialmente extrañas al potencial de respuesta genética de las poblaciones de vida silvestre de la localidad. Sin embargo, considerando la pequeña superficie del proyecto en cuestión con respecto a la microcuenca, se considera que al menos en el mediano plazo (no mayor a los cinco años de establecido el proyecto), las poblaciones de vida silvestre habrán estructurado las rutas de flujo genético y las adaptaciones en sus ámbitos hogareños que les permitirá su co-adaptación entre un sistema antropogénico y los alrededores naturales. Si es mantenido y asegurado un buen apego a la normativa, especialmente a aquella referente al uso de fertilizantes orgánicos y cacería furtiva, existe una alta probabilidad de que las poblaciones de vida silvestre sean protegidas y sean perpetuadas en la región de estudio.

La introducción del proyecto en la zona de estudio involucrara procesos de aprovechamiento como la introducción y operación permanente de infraestructura habitacional. La consecuencia deseada de esta infraestructura será el incremento en la oferta de servicios habitacionales turísticos, lo cual representa un papel preponderante en la economía de la localidad y el municipio.

El escenario ambiental futuro, aún teniendo en cuenta las medidas de prevención mitigación y compensación, implica necesariamente el incremento de visitantes y habitantes a la zona costera cercana, con el consecuente incremento de las actividades humanas.

En términos generales se mantiene la consideración del avance en los procesos de cambio que se darán en la zona, con el consecuente crecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores locales y un incremento sustancial en la captación de divisas para el municipio.

Es importante subrayar que la veracidad del escenario antes señalado descansa por completo en las bondades del clima, las oportunidades de hacer cumplir los requerimientos de mitigación de impactos ambientales y de la eficiencia de las instancias gubernamentales y no gubernamentales para la supervisión del cumplimiento de las estrategias de trabajo y preservación ambiental.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Uno de los controles de la aplicación

Todo trabajo elaborado se requiere la supervisión para un mejor desempeño en el mismo, así el programa de vigilancia ambiental es un procedimiento para vigilar la implementación y respeto por las medidas de mitigación expedidas dentro de una Manifestación de Impacto a Ambiental.

Objetivo

Desarrollar un programa de vigilancia ambiental para la implementación de las medidas de mitigación propuestas para la construcción de una casa-habitación en una superficie de 1186.94 m^2 en la localidad de El Pescadero.

Fases de proyecto

El proyecto se dividirá en 3 fases, a continuación se hace presentan:

1. Desmonte, nivelación del suelo y compactación.
2. Construcción de la casa habitación, la zona de alberca, estacionamiento y jardines
3. Mantenimiento de la infraestructura construida.

De las 3 fases anteriormente mencionadas se derivan suelo, fauna, vegetación y agua como indicadores ambientales más destacados del estudio.

Suelo

Las tareas que pueden afectar los suelos son, Desmonte, nivelación del suelo y movimiento de tierras.

Se programará una serie de visitas el área de la ejecución de cambio de uso de suelo para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- Que la persona o las personas que están removiendo el suelo no se salga de la zona permitida, si estos no respetan el limite apertura se evidenciara fotográficamente y se levantar un reporte para posteriormente aplicar las sanciones correspondientes.

Vegetación:

- Se recorrerá la zona de conservación dentro del predio (jardínes) con el objetivo de ver si se ha respetado el área.
- Los propietarios no derriben vegetación donde no esté autorizado
- Los responsables de maquinaria no realizan reparaciones a maquinaria donde pueda producirse contaminación al suelo y que en el área no se encuentren vestigios de derrame de aceite, gasolina, diesel, entre otros.

Fauna:

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

Elaborar un reporte final al finalizar el proceso del proyecto sobre el desarrollo y la implementación del P. V. A.

En informes concretarán los siguientes puntos:

- Introducción
- Objetivos
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Seguimiento de las afecciones a la fauna.
- Anexar evidencia fotográfica de la visita al área

VII.3 Conclusiones.

En primera instancia, se considera que la implementación y desarrollo del cambio en el uso del suelo se encuentra plenamente justificado en términos de la necesidad de su propietario por acceder a nuevas alternativas de trabajo y desarrollo en su nivel de vida, lo cual se encuentra fielmente establecido en la LGEEPA, siempre y cuando la protección y salvaguarda de la capacidad productiva de los ecosistemas sea respetada. En este caso, la superficie de 3025.851 m², en donde 2719.611 m2 equivalente el 89.88% a la superficie total del terreno será conservado como jardín de cactáceas y de plantas nativas y se reubicaran las plantas que sean extraidas del mismo predio.

Considerando las características físicas del área de estudio, tales como topografía, disección vertical, suelo y condicionantes climáticas, el área de estudio si presenta un potencial agrológico compatible con la vocación natural de los suelos.

La implementación del proyecto de cambio en el uso del suelo implica el compromiso por parte del propietario para la realización de las inversiones económicas necesarias, lo cual compromete en gran medida la necesidad del productor en aceptar esquemas de protección de la capacidad productiva de los suelos y riqueza ambiental, siendo estos dos aspectos su capital natural.

La naturaleza del proyecto implica una temporalidad no factible de calcular, pues mientras que para el propietario del predio la puesta en marcha de este proyecto implica la posibilidad de acceder a mejores niveles de vida: los factores negativos para el alcance de estos objetivos se refieren a cuestiones de índole climática e incluso, del nivel de presión política contrarios hacia este tipo de peticiones de cambio en el uso del suelo.

Si bien la implementación del cambio de uso del suelo implica una serie de amenazas de impactos ambientales, algunos previsibles, otros no posibles de evaluar; finalmente se considera que los posibles daños ambientales derivados de la apertura de los suelos del predio en cuestión hacia la construcción de una casa habitación que presente todos las características propuestas por el promovente, se encuentran totalmente localizados y se dispone del conocimiento y herramientas tecnológicas necesarias para la realización de actividades de recuperación, siendo precisamente este panorama el que justifica el pago de derechos ambientales por el ejercicio derivado del cambo en el uso del suelo propuesto y evaluado en la presente manifestación de impactos.

Por lo que respecta al aspecto socioeconómico, se prevé que el desarrollo de la presente propuesta representa una excelente oportunidad para generar empleo y capacidad productiva de los suelos, de manera que el usufructo de la capacidad productiva de los ecosistemas naturales sea no solo para el propietario del predio, sino así también de una serie de elementos comunitarios locales e incluso de sectores de la población del estado, una vez liberado el permiso de cambio de uso del suelo.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.
Asimismo el estudio fue grabado en memoria magnética (cinco discos), incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos definitivos.

ANEXO CARTOGRÁFICO.

VIII.1.2 Fotografías.

ANEXO FOTOGRAFICO.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

ANEXO VEGETACION Y FAUNA.

VIII.2 Otros anexos.

NO HAY OTROS ANEXOS.

VIII.3 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.
Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.
Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.
Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.
Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.
Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4 Bibliografía.

Arriaga M V., Cervantes G. V., Vargas-Mena A. 1994. MANUAL DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS. Instituto Nacional De Ecología. SEDESOL. UNAM. Facultad De Ciencias. Primera Edición. México D.F. 186 Pp.

Bauer, R. 2003. Una sinopsis de la abundancia de cactáceas en México. F. Buxb. Cactaceae Syst Inicial 17:3--63.

Becerra-Moreno A. 2005. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. 375 pp

Behler, John L., & F. Wayne King. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf, 1992.

Cedeño, H., y D. Pérez-Salicrup. 2005. La legislación forestal y su efecto en la restauración en México, en O. Sánchez, E. Peters, R. Márquez-Uitzil, E. Vega, G. Portales et al. (eds.), Temas sobre restauración ecológica. INE, Semarnat-U.S. Fish & Wildlife Service-Unidos para la Conservación, A.C., México, pp. 87-99.

CONAFOR, 2004. Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Zapopan Jalisco, México. 210 pp.

Conservación de Suelos: Asunto de Interés Público. In: Gaceta Ecológica. INE-SEMARNAT. México. 83: 71 pp.

Espinoza E.H. Y A. Becerra m.1994. A code system to determine and evaluate the erosive process of resourse soil. Transactions of the 15th World congres of soil science. Acapulco, México. July 1994. 7b: 253 – 254.

FAO-UNESCO. 1970. Unidad de clasificación de suelo (Modificada por DGGTENAL). México.

FAO 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, Italia. 173pp.

Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Central America. Oxford University Press. 851 pp.

González SA. Bojorquez SI, Nájera GO, García PD, Madueño MA, Flores VF. 2009. Regionalización ecológica de la llanura costra norte de Nayarit. Investigaciones Geográficaa. 69:21-32.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editorial UNAM, México.

Inventario Nacional de Emisiones de México 1999, INE-SEMARNAT 2006.

Lemm, Jeffrey. Field Guide to Amphibians and Reptiles of the San Diego Region (California Natural History Guides). University of California Press, 2006.

Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.

Rosete FA, Pérez JL, Bocco G. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Investigación Ambiental. 1:70-82.

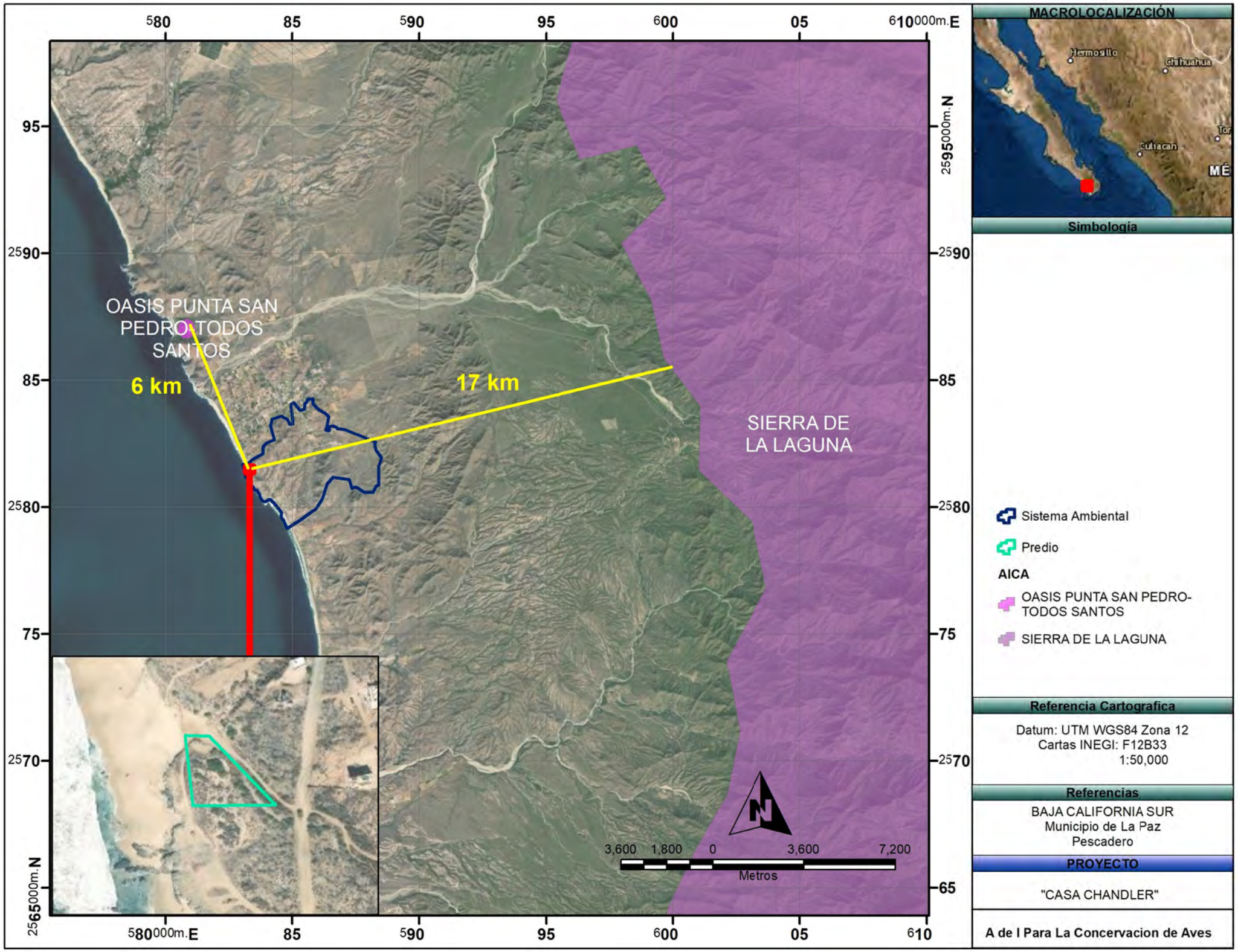
Smith, Hobart M. Handbook of Lizards, Lizards of the United States and of Canada. Cornell University Press, 1946.

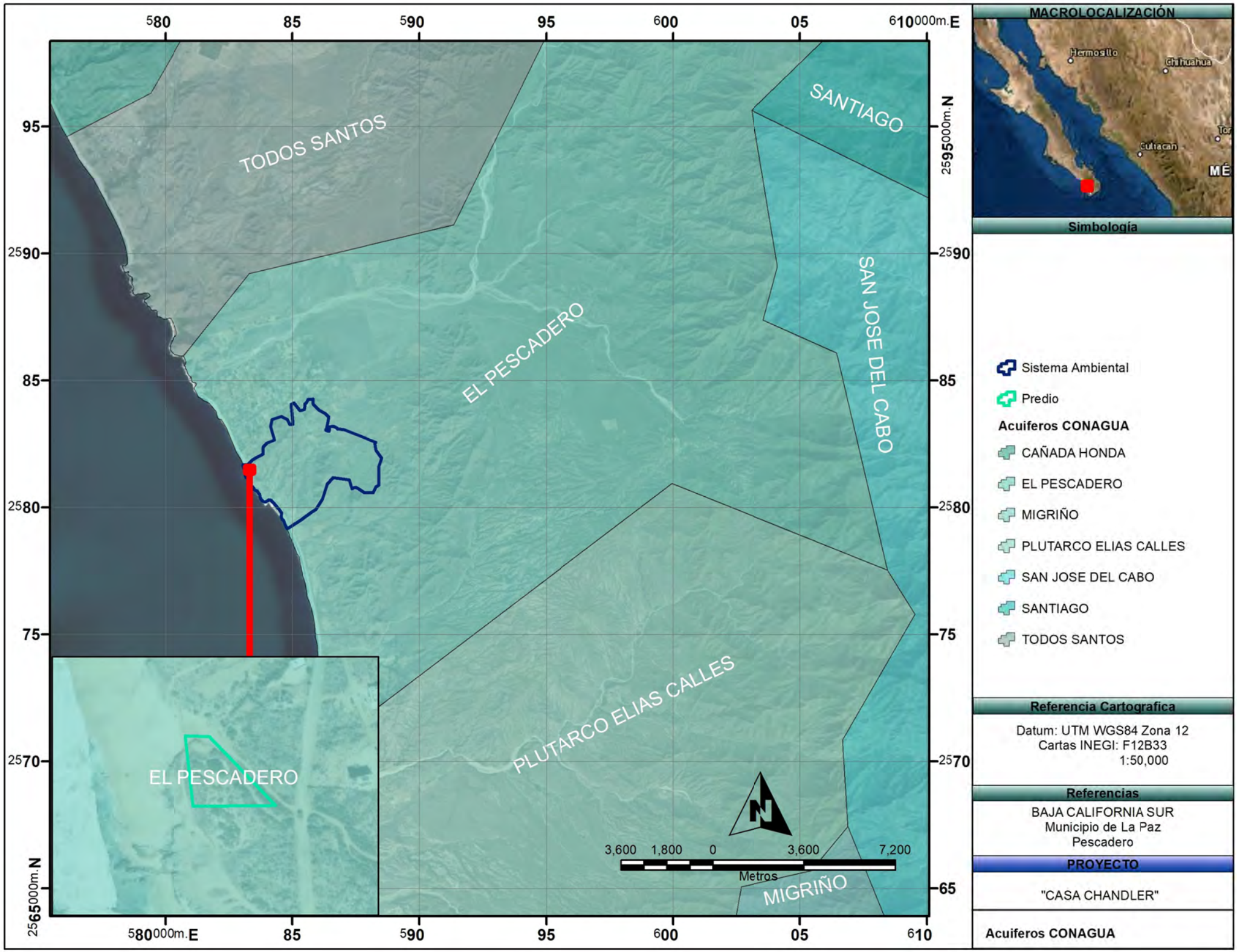
Wiggins, 1980. Flora of Baja California. Stanford Univeristy Press. EUA. 1025 pp.

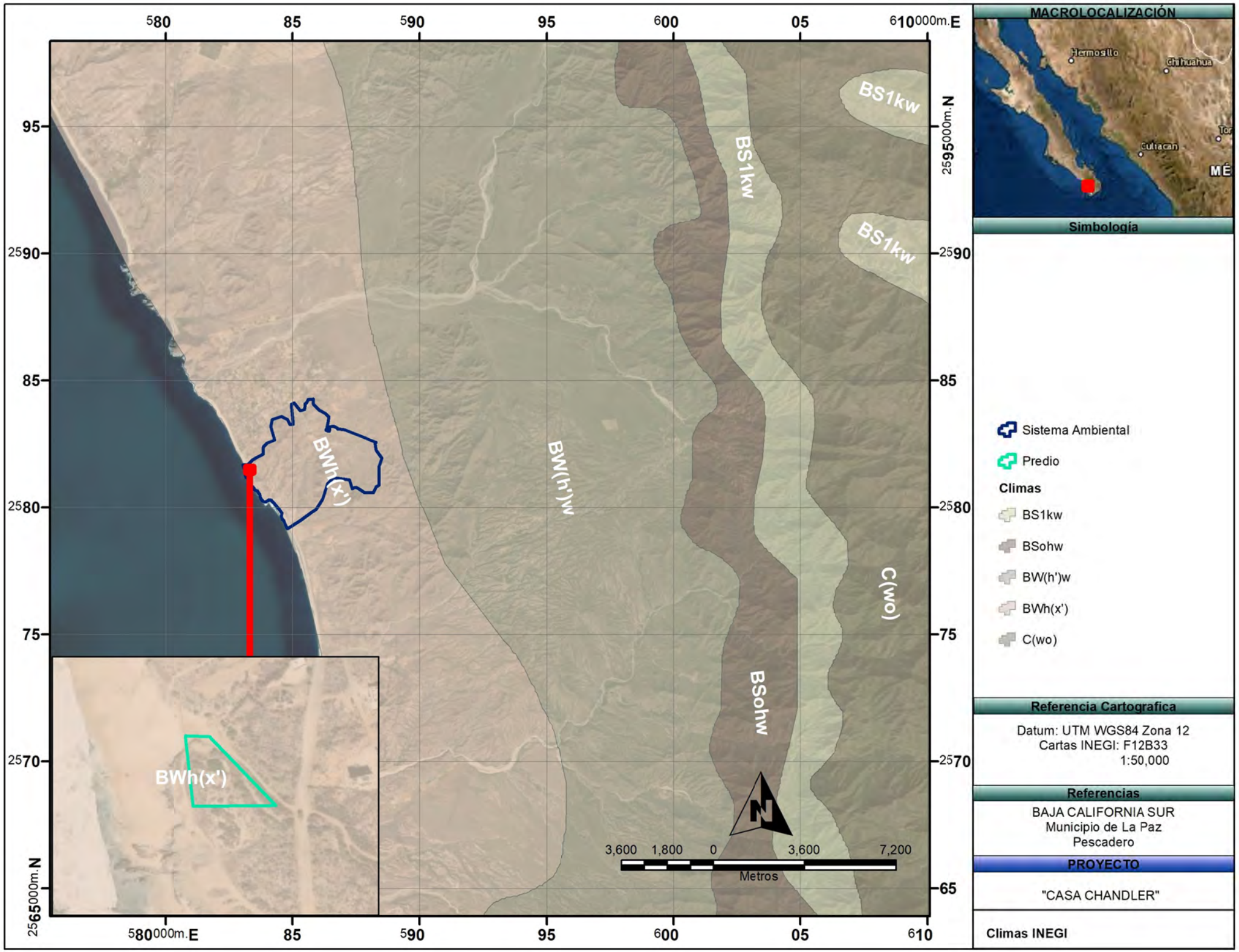
McPeak, R. H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers. 99p.

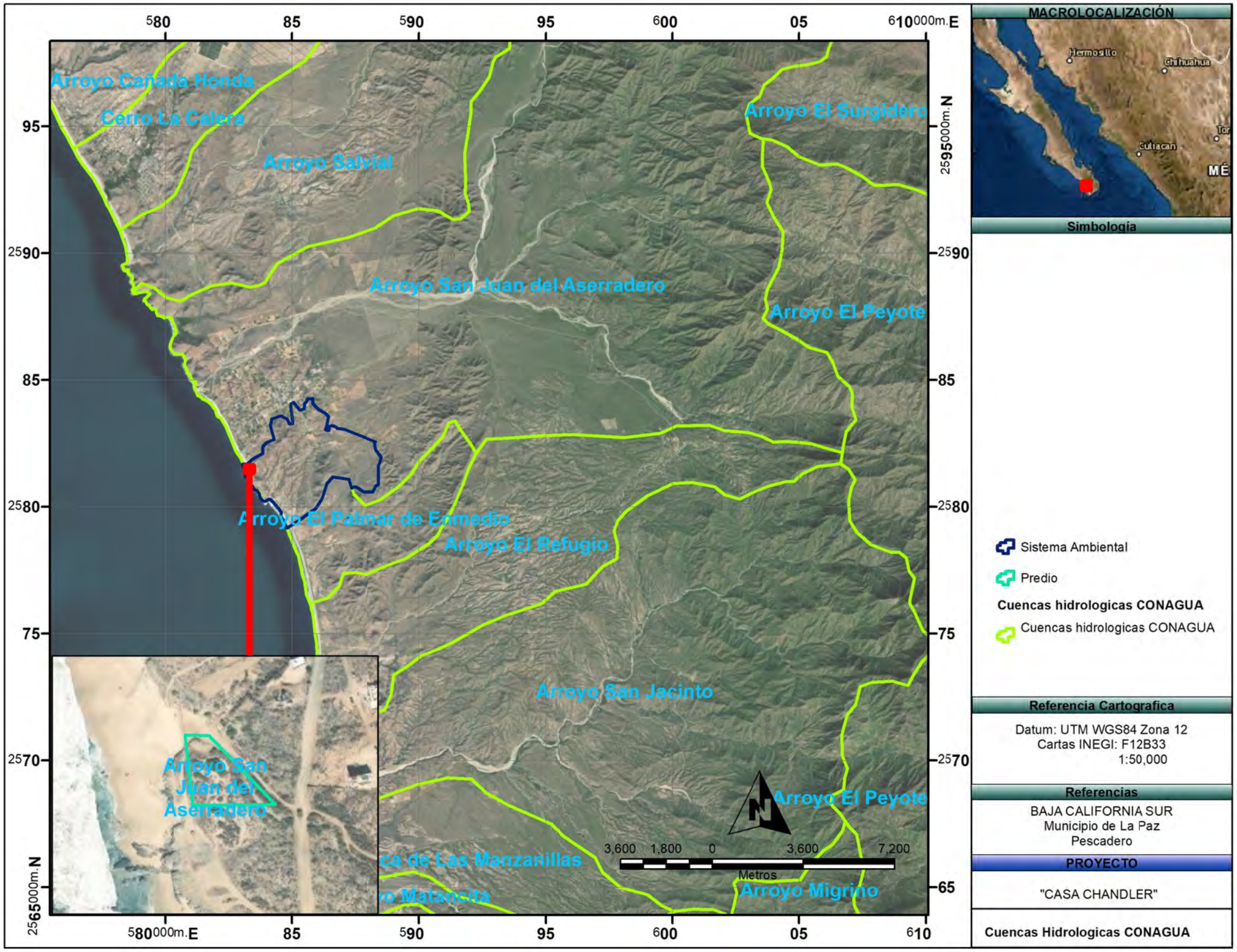
Stanford. SPSS. Inc. 1997. SPSS for Windows release 8.0, Dec. 1997. SPSS, Inc.
Hillel, Daniel, 1971. Soil and Water, Physical Principles and Process . T. T. Kozlowski. University of Wisconsin.
Bennett, Hugh Hammond, 1955. Elements of Soils Conservation. 2º Ed. International Student Edition.
León de la Luz y Coria, (1992), Flora Icnográfica de Baja California Sur, C. I. B; México.
Munasinghe M. y E. Lutz (1993), citada por Edmundo De Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998.
Nelson, E. W. (1921), Baja California y sus Recursos Naturales, Nat. Acad. Sci. Mem.16:1-194.
Quirantes Puertas, J., 1987. Erosión Eólica. Valoración Experimental. Papeles de Geografía (Física), No. 12, 1987, Pags. 11-18

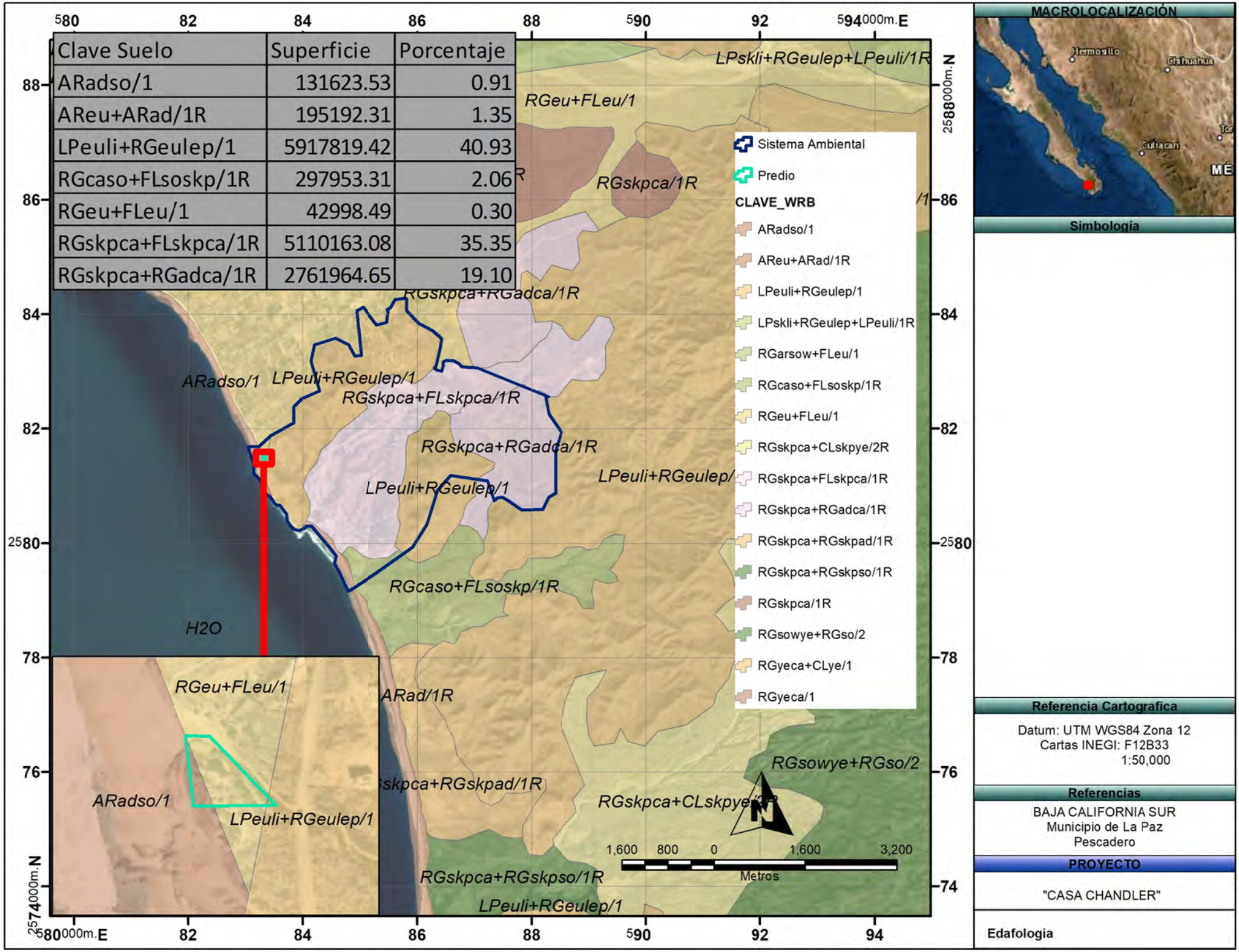
INEGI, (1995), Síntesis Geográfica del estado de Baja California Sur, México.
INEGI. Carta estatal Climas, escala 1:1´000,000
Carta estatal Geología, escala 1:1´000,000
Carta estatal Hidrología Superficial, escala 1:1´000,000
Carta estatal Suelos, escala 1:1’00,000
Carta estatal Vegetación y Uso Actual, escala 1:1´000,000
Carta Geológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
Carta Edafológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
Carta Hidrológica de Aguas Superficiales La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
Carta Topográfica La Paz, G12 D83 Escala 1:50,000. INEGI. México. 2003.
Carta Uso de Suelo y Vegetación de La Paz, G12 D83. Escala 1:250,000. INEGI. México. 1996.
Carta de climas La Paz, G12 D83, escala 1´250,000, INEGI. México, 1996.
Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, Baja California Sur. INEGI. pp .4-11. Septiembre de 1994. Edición 1993.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Última Reforma DOF 26-12-2005.
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.
SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana, publicada en el Diario Oficial de la Federación. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en
peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para
su protección. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el de de 2010.
Wiggins (1980), Flora de Baja California. Stanford University Press. E. U. A. 1025 pp.

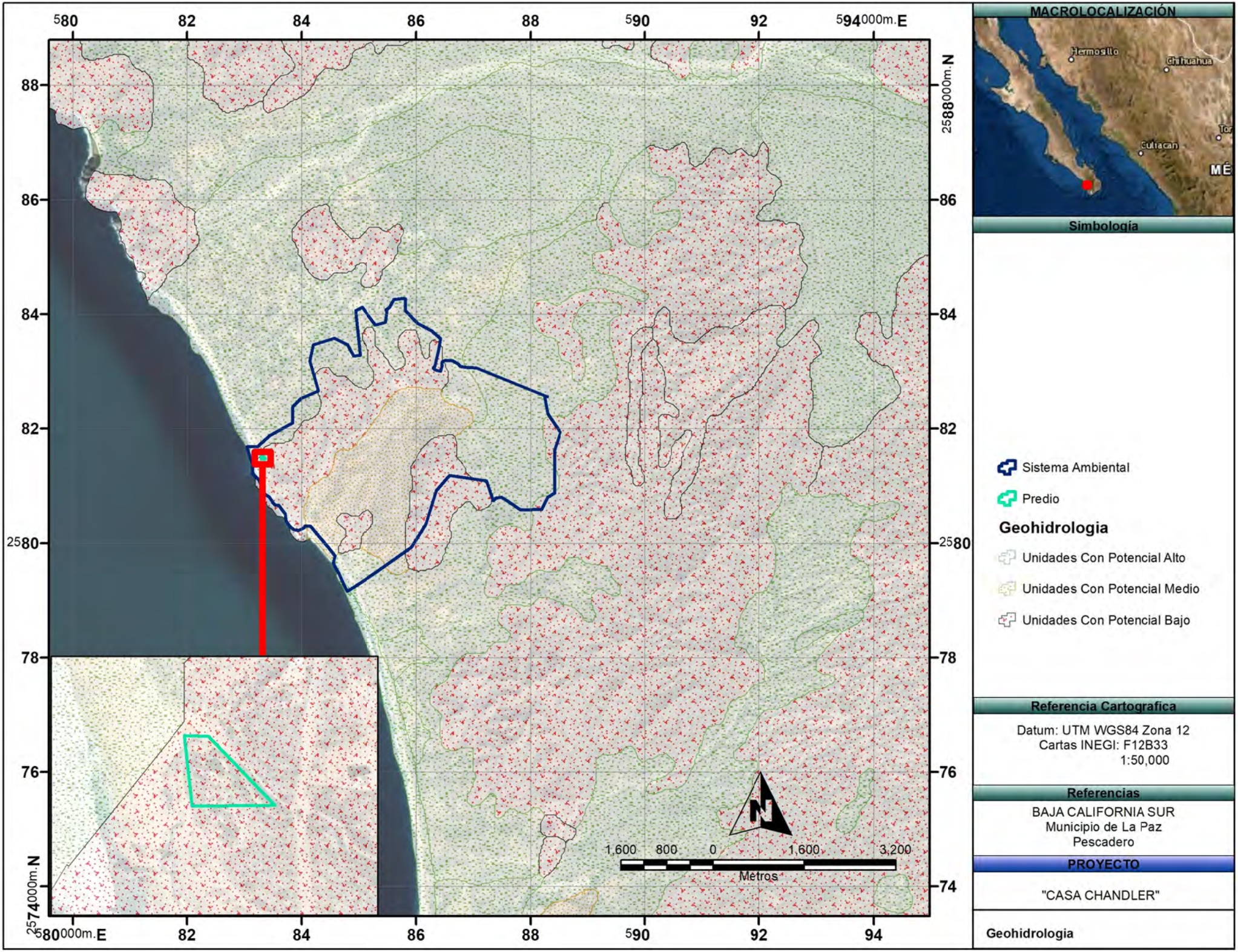

580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
90
85
80
75
70
65
2595000m.N
OASIS PUNTA SAN PEDRO-TODOS SANTOS
6 km
17 km
SIERRA DE LA LAGUNA
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
580000m.E
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
AICA
OASIS PUNTA SAN PEDRO-TODOS SANTOS
SIERRA DE LA LAGUNA
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
A de I Para La Concervacion de Aves


580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
2565000m.N
TODOS SANTOS
SANTIAGO
EL PESCADERO
SAN JOSE DEL CABO
PLUTARCO ELIAS CALLES
MIGRIÑO
EL PESCADERO
N
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Acuiferos CONAGUA
CAÑADA HONDA
EL PESCADERO
MIGRIÑO
PLUTARCO ELIAS CALLES
SAN JOSE DEL CABO
SANTIAGO
TODOS SANTOS
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Acuiferos CONAGUA


580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
90
85
80
75
70
65000m.N
BS1kw
BS1kw
BS1kw
BW(h')w
BWh(x')
C(wo)
BSohw
BWh(x')
N
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Climas
BS1kw
BSohw
BW(h')w
BWh(x')
C(wo)
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Climas INEGI


580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
2565000m.N
580000m.E
610
65
Arroyo Cañada Honda
Cerro La Calera
Arroyo Salvial
Arroyo El Surgidero
Arroyo San Juan del Aserradero
Arroyo El Peyote
Arroyo El Palmar de Enmedio
Arroyo El Refugio
Arroyo San Jacinto
Arroyo San Juan del Aserradero
Arroyo El Peyote
Arroyo Migrino
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
N
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Cuencas hidrologicas CONAGUA
Cuencas hidrologicas CONAGUA
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Cuencas Hidrologicas CONAGUA


580 82 84 86 88 590 92 594000m.E
2588000m.N
2580000m.N
2574000m.N
88 86 84 82 80 78 76 74
Clave Suelo | Superficie | Porcentaje
ARadso/1 | 131623.53 | 0.91
AReu+ARad/1R | 195192.31 | 1.35
LPeuli+RGeulep/1 | 5917819.42 | 40.93
RGcaso+FLsoskp/1R | 297953.31 | 2.06
RGeu+FLeu/1 | 42998.49 | 0.30
RGskpca+FLskpca/1R | 5110163.08 | 35.35
RGskpca+RGadca/1R | 2761964.65 | 19.10
LPskli+RGeulep+LPeuli/1R
RGeu+FLeu/1
RGskpca/1R
RGskpca+RGadca/1R
ARadso/1
LPeuli+RGeulep/1
RGskpca+FLskpca/1R
RGskpca+RGadca/1R
LPeuli+RGeulep/1
RGcaso+FLsoskp/1R
H2O
ARad/1R
RGsowye+RGso/2
RGskpca+RGskpad/1R
RGskpca+CLskpye/2R
RGskpca+RGskpso/1R
LPeuli+RGeulep/1
Sistema Ambiental
Predio
CLAVE_WRB
ARadso/1
AReu+ARad/1R
LPeuli+RGeulep/1
LPskli+RGeulep+LPeuli/1R
RGarsow+FLeu/1
RGcaso+FLsoskp/1R
RGeu+FLeu/1
RGskpca+CLskpye/2R
RGskpca+FLskpca/1R
RGskpca+RGadca/1R
RGskpca+RGskpad/1R
RGskpca+RGskpso/1R
RGskpca/1R
RGsowye+RGso/2
RGyeca+CLye/1
RGyeca/1
1,600 800 0 1,600 3,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Edafologia



MACROLOCALIZACIÓN

Simbología

Sistema Ambiental

Predio

Geohidrologia

Unidades Con Potencial Alto

Unidades Con Potencial Medio

Unidades Con Potencial Bajo

Referencia Cartografica

Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000

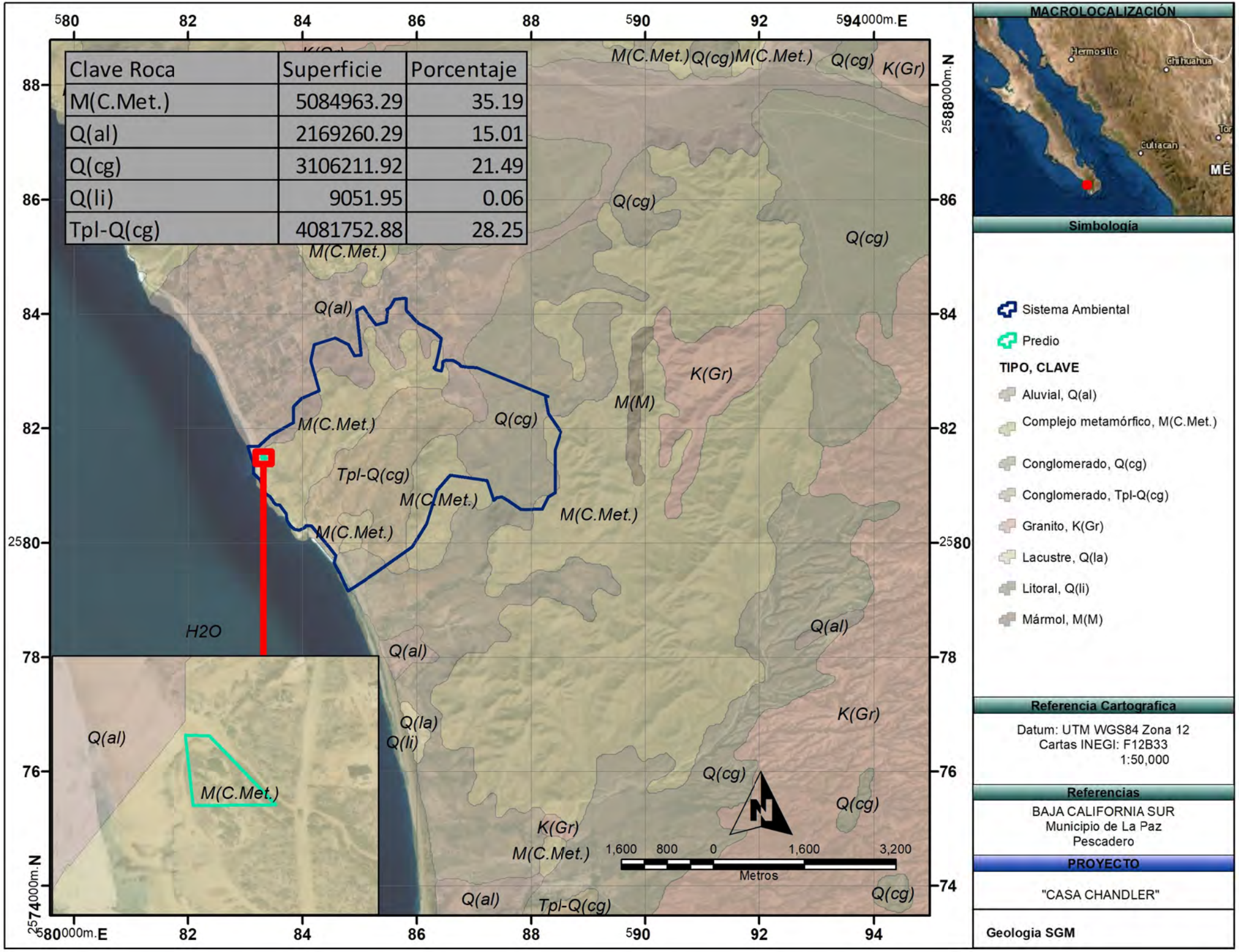
Referencias

BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero

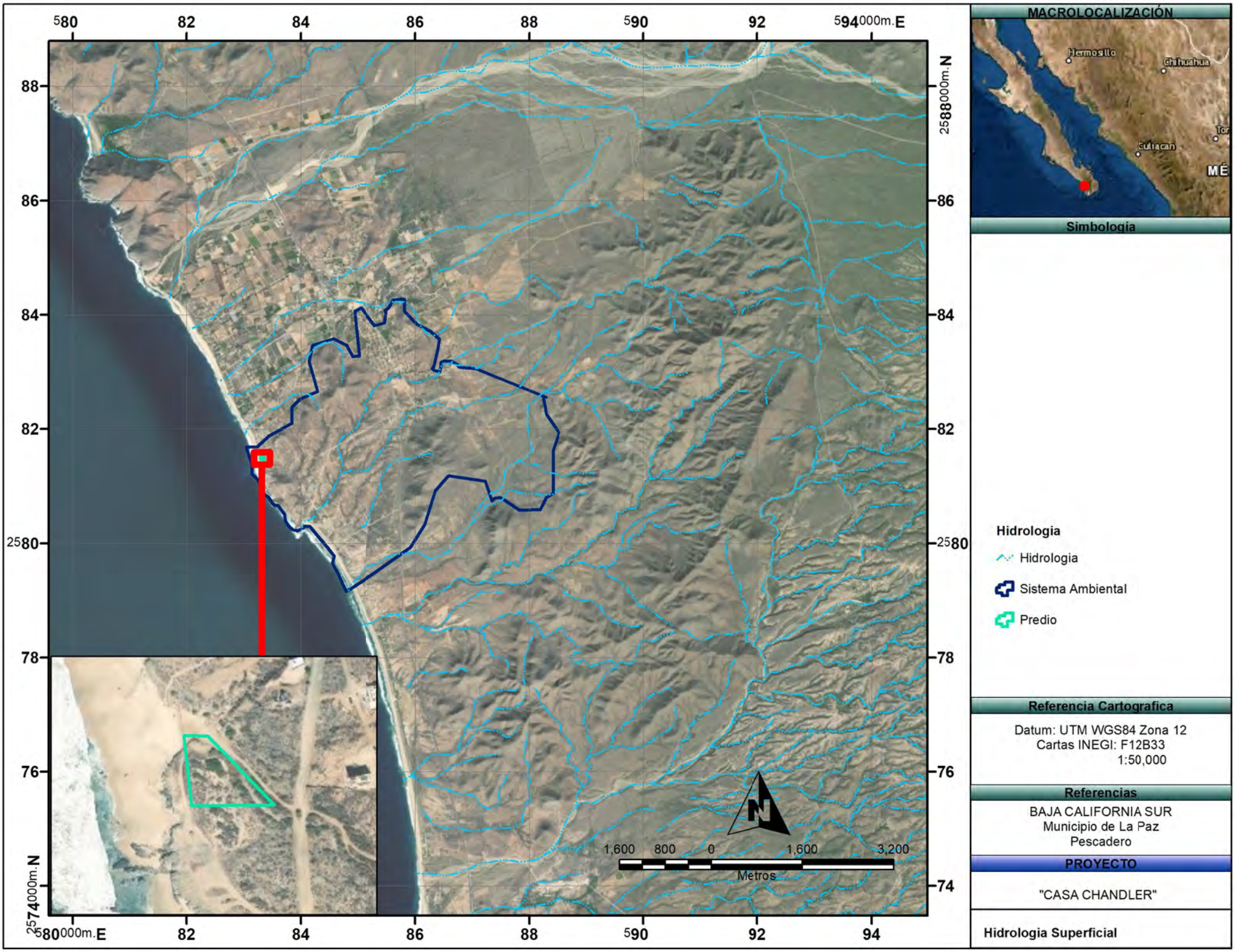
PROYECTO

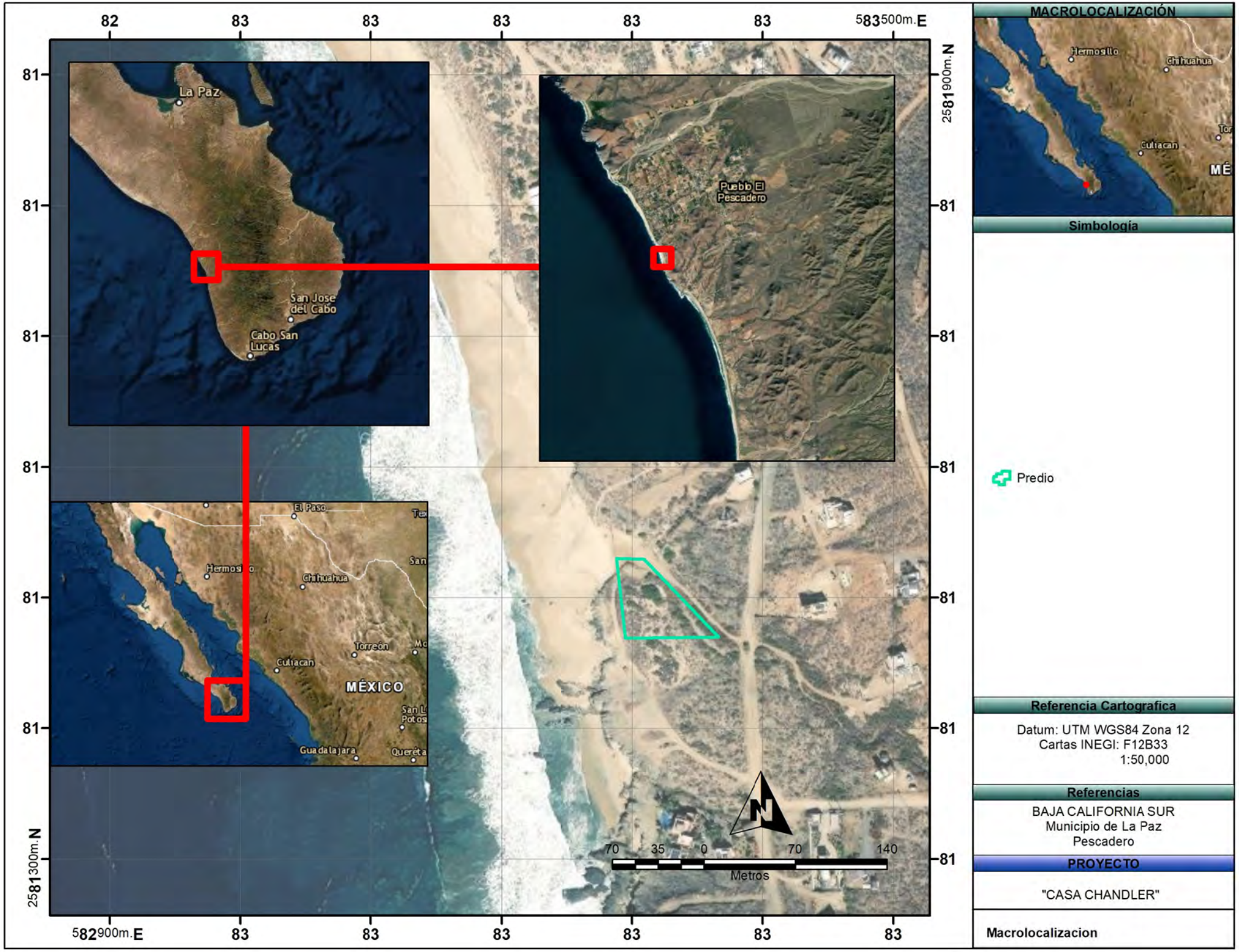
"CASA CHANDLER"

Geohidrologia



Clave Roca	Superficie	Porcentaje
M(C.Met.)	5084963.29	35.19
Q(al)	2169260.29	15.01
Q(cg)	3106211.92	21.49
Q(li)	9051.95	0.06
Tpl-Q(cg)	4081752.88	28.25


580
82
84
86
88
590
92
594000m.E
2588000m.N
86
84
82
2580
78
76
74
2574000m.N
580000m.E
1,600 800 0 1,600 3,200
Metros
N
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Hidrologia
Hidrologia
Sistema Ambiental
Predio
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Hidrologia Superficial


82
83
83
83
83
83
583500m.E
81
81
81
81
81
81
81
81
2581900m.N
2581300m.N
582900m.E
83
83
83
83
83
La Paz
San Jose del Cabo
Cabo San Lucas
Pueblo El Pescadero
El Paso
Hermosillo
Chihuahua
Torreón
Culiacan
MÉXICO
Guadalajara
Querétaro
70
35
0
70
140
Metros
N
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Predio
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Macrolocalizacion

MACROLOCALIZACIÓN

Simbología

Predio

Referencia Cartografica

Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000

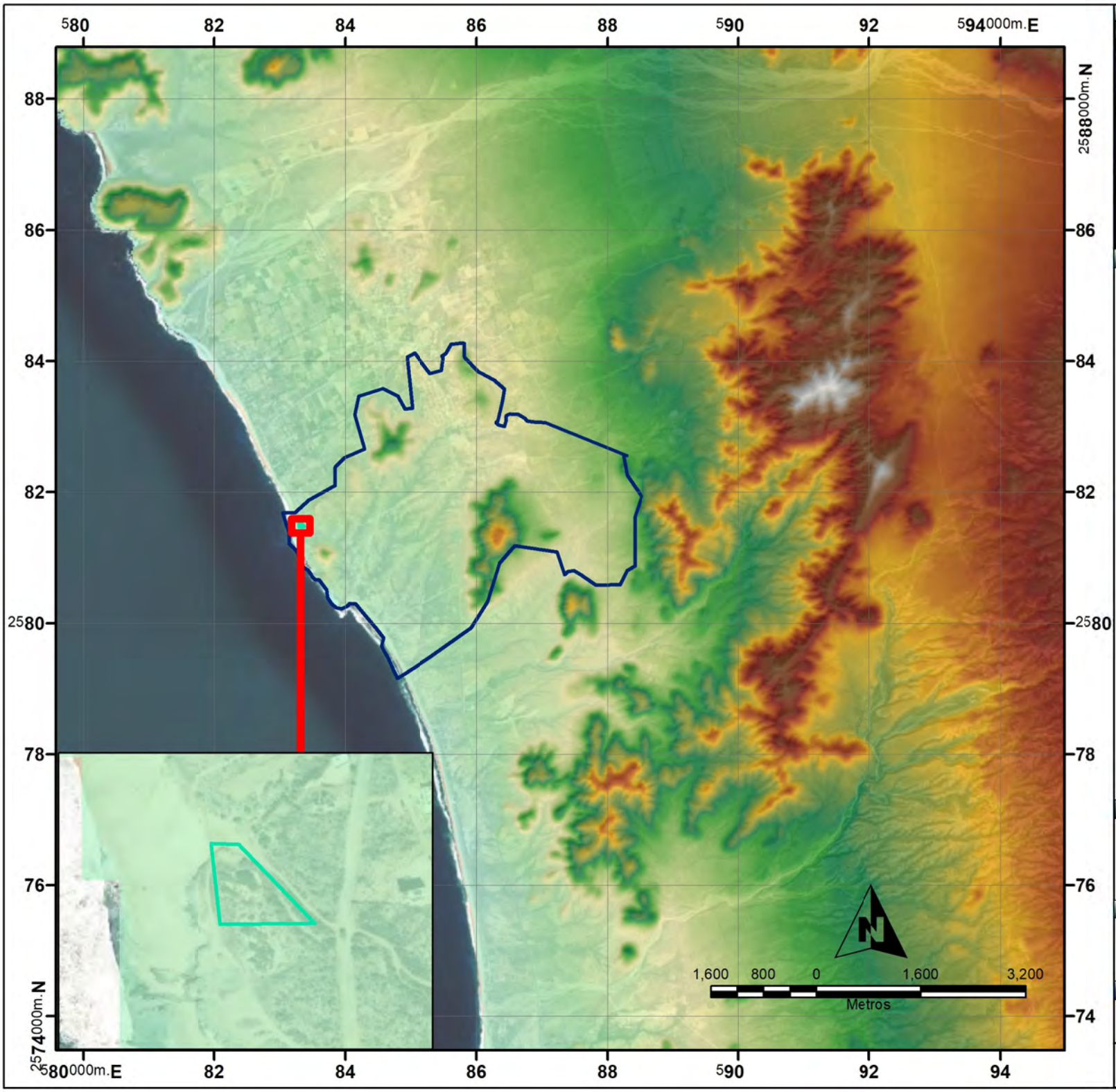
Referencias

BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero

PROYECTO

"CASA CHANDLER"

Microlocalizacion



MACROLOCALIZACIÓN

Simbología

Sistema Ambiental

Predio

Modelo Digital de Elevacion

High : 522.115

Low : -8

Referencia Cartografica

Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000

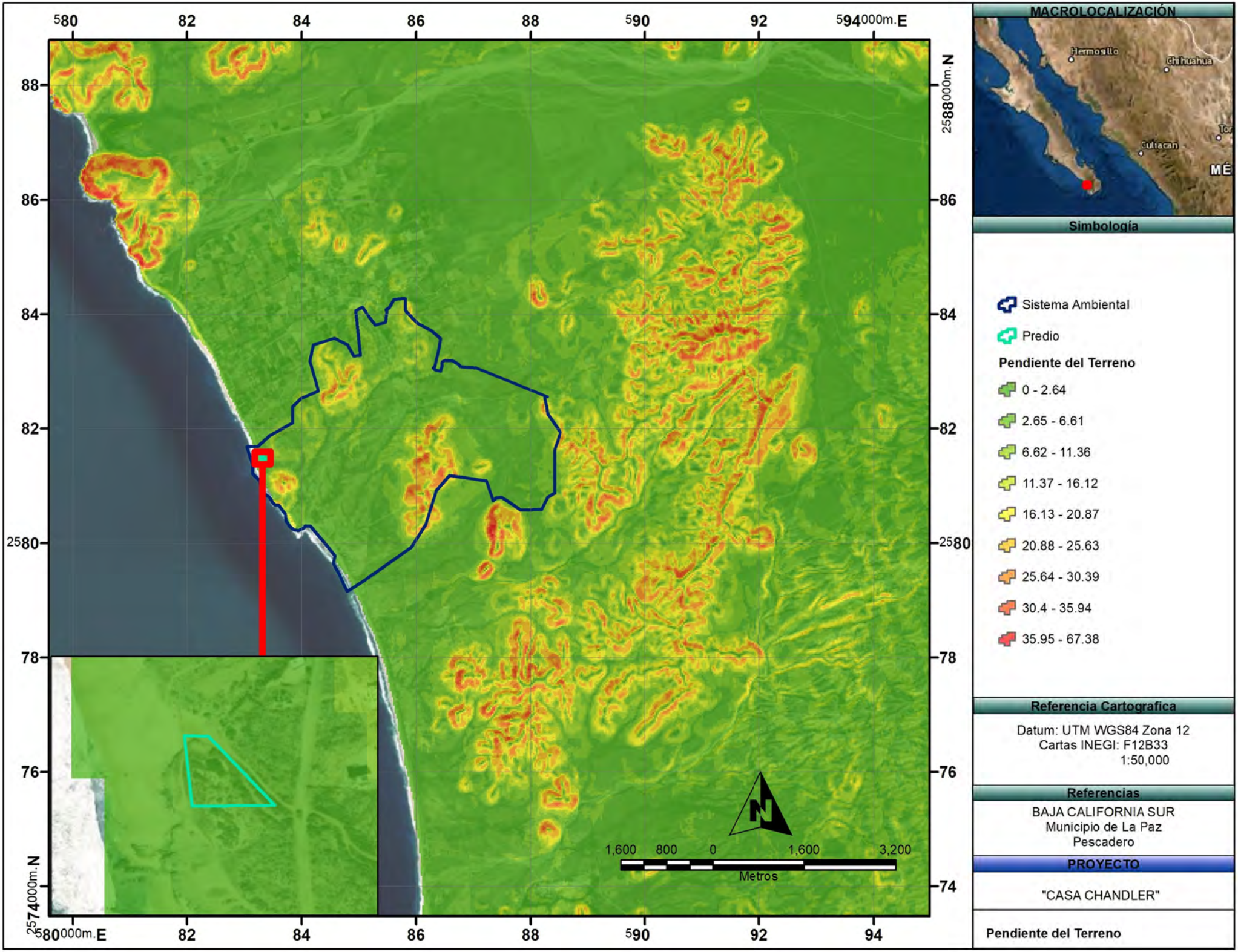
Referencias

BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero

PROYECTO

"CASA CHANDLER"

Modelo Digital de Elevacion



MACROLOCALIZACIÓN

Simbología

- Sistema Ambiental
- Predio

Pendiente del Terreno

- 0 - 2.64
- 2.65 - 6.61
- 6.62 - 11.36
- 11.37 - 16.12
- 16.13 - 20.87
- 20.88 - 25.63
- 25.64 - 30.39
- 30.4 - 35.94
- 35.95 - 67.38

Referencia Cartografica

Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000

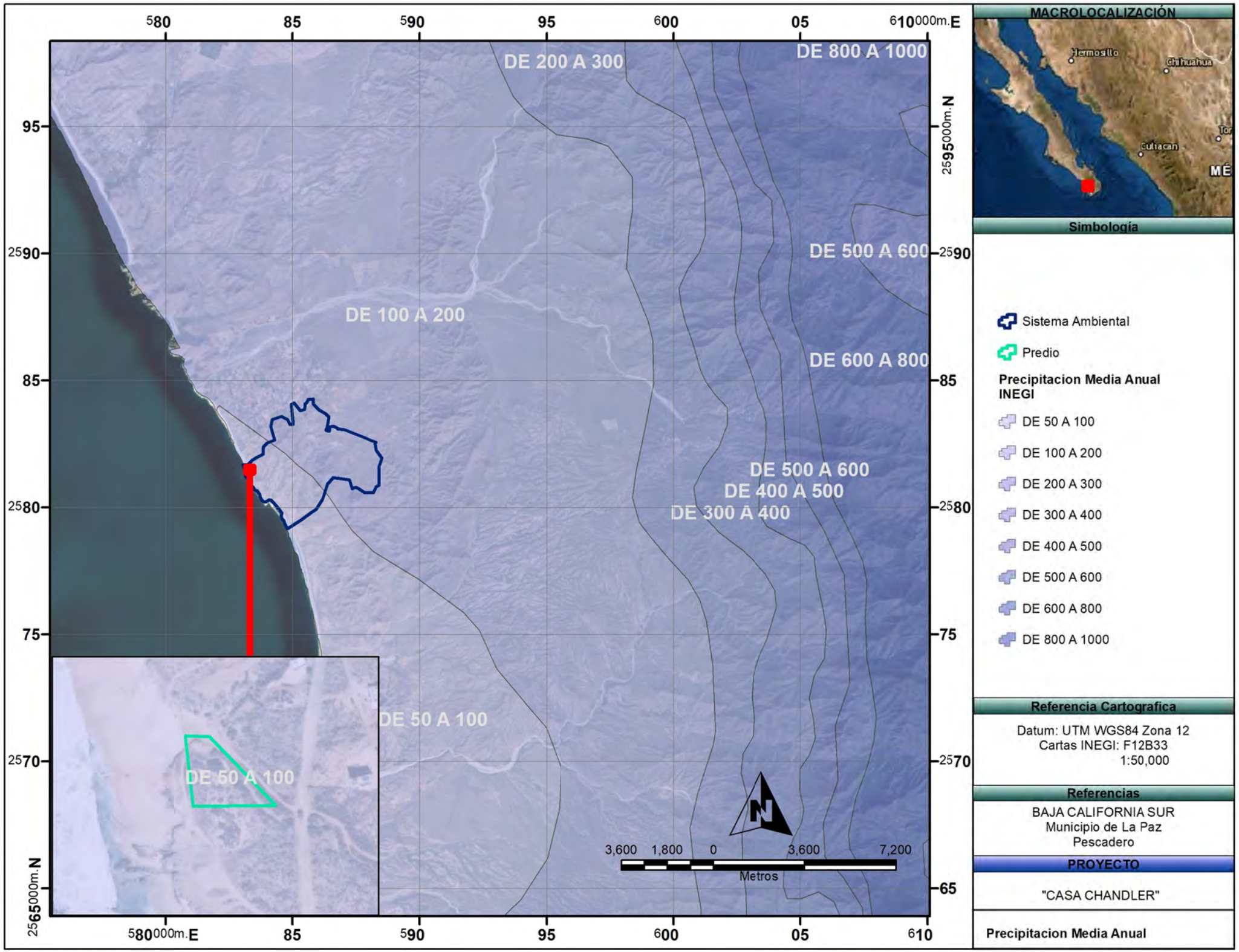
Referencias

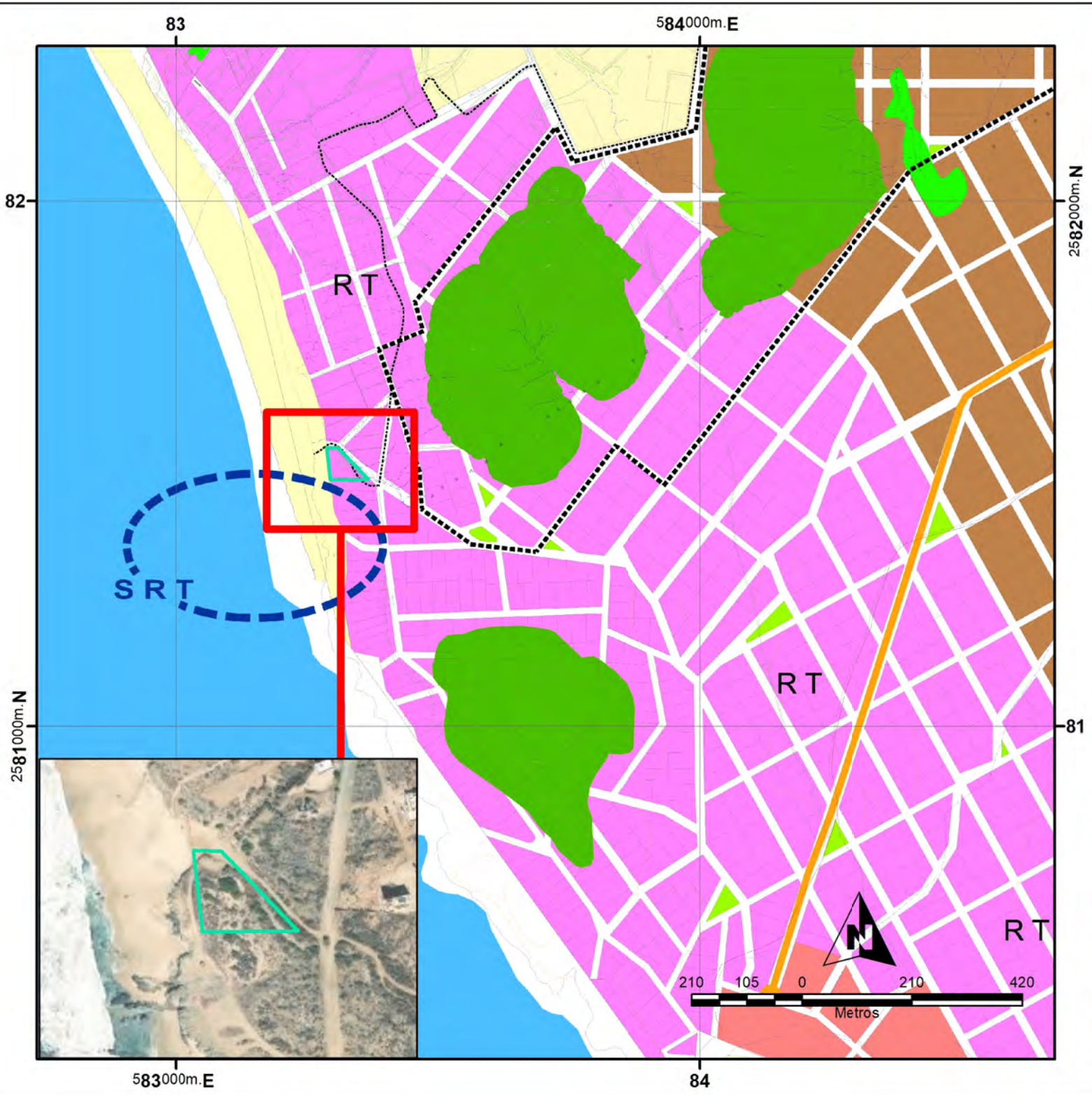
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero

PROYECTO

"CASA CHANDLER"

Pendiente del Terreno


580
85
590
95
600
05
610000m.E
DE 200 A 300
DE 800 A 1000
95
2595000m.N
DE 500 A 600
2590
DE 100 A 200
DE 600 A 800
85
2580
DE 500 A 600
DE 400 A 500
DE 300 A 400
75
2570
DE 50 A 100
DE 50 A 100
2565000m.N
580000m.E
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Precipitacion Media Anual
INEGI
DE 50 A 100
DE 100 A 200
DE 200 A 300
DE 300 A 400
DE 400 A 500
DE 500 A 600
DE 600 A 800
DE 800 A 1000
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Precipitacion Media Anual



MACROLOCALIZACIÓN

Simbología

Predio

Referencia Cartografica

Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000

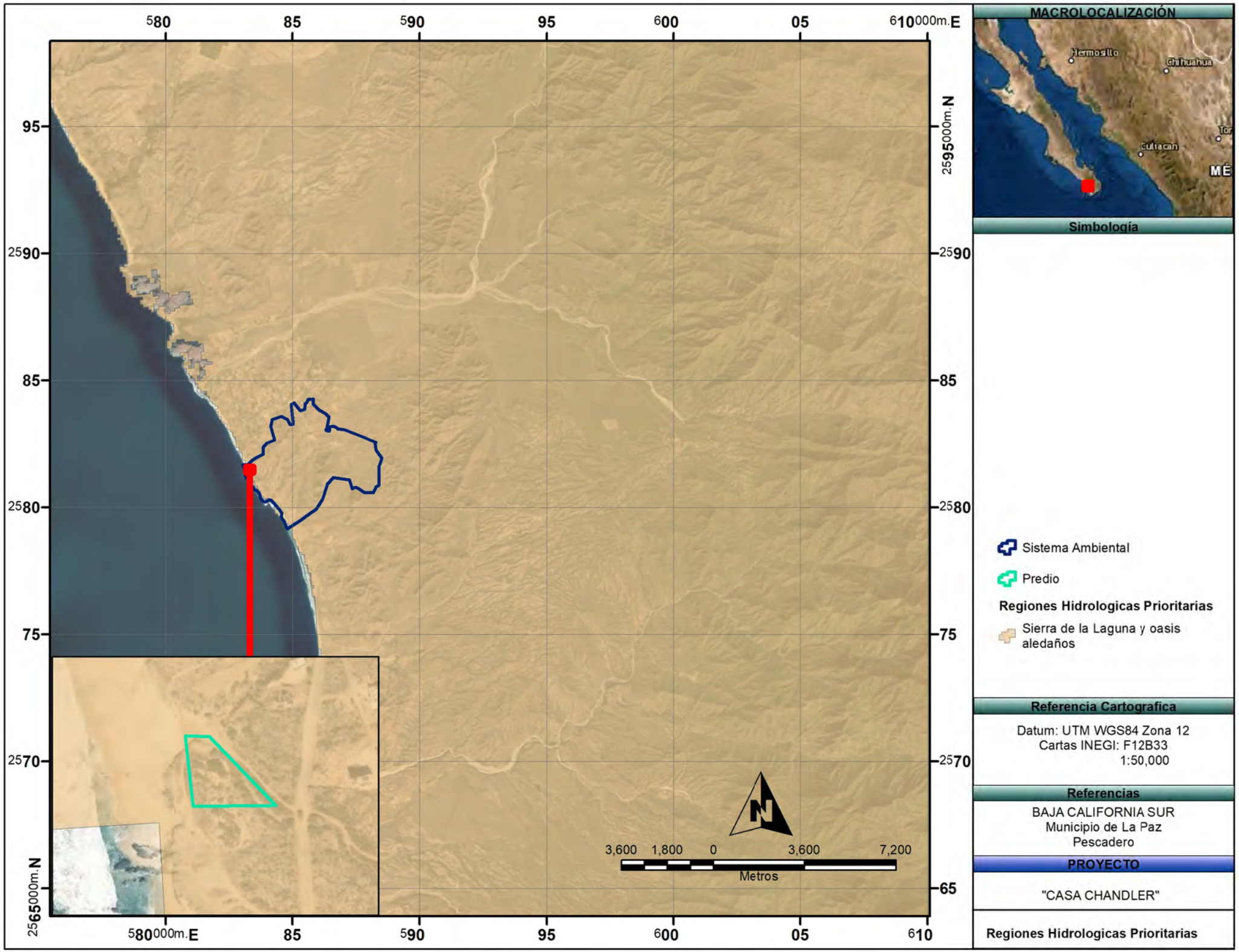
Referencias

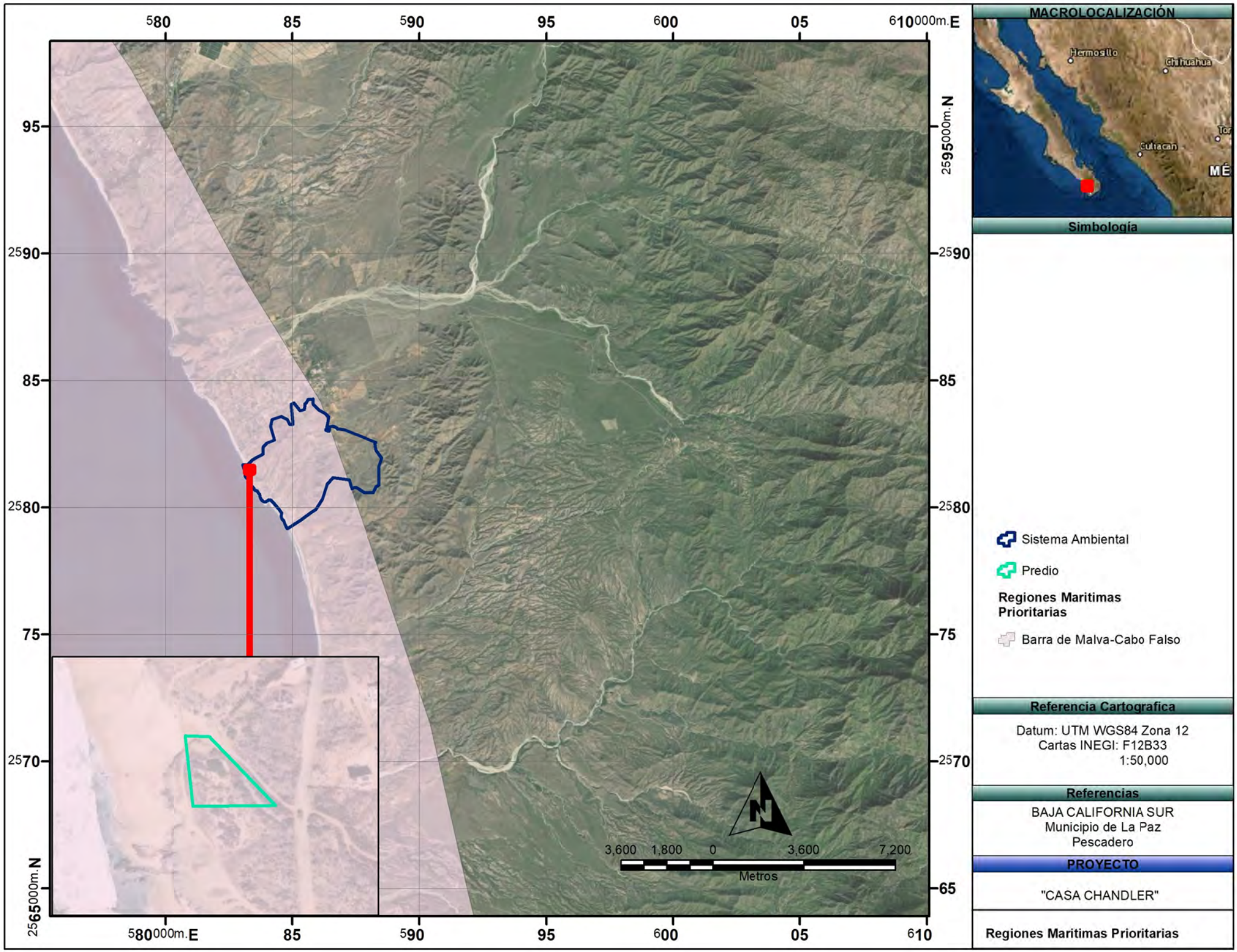
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero

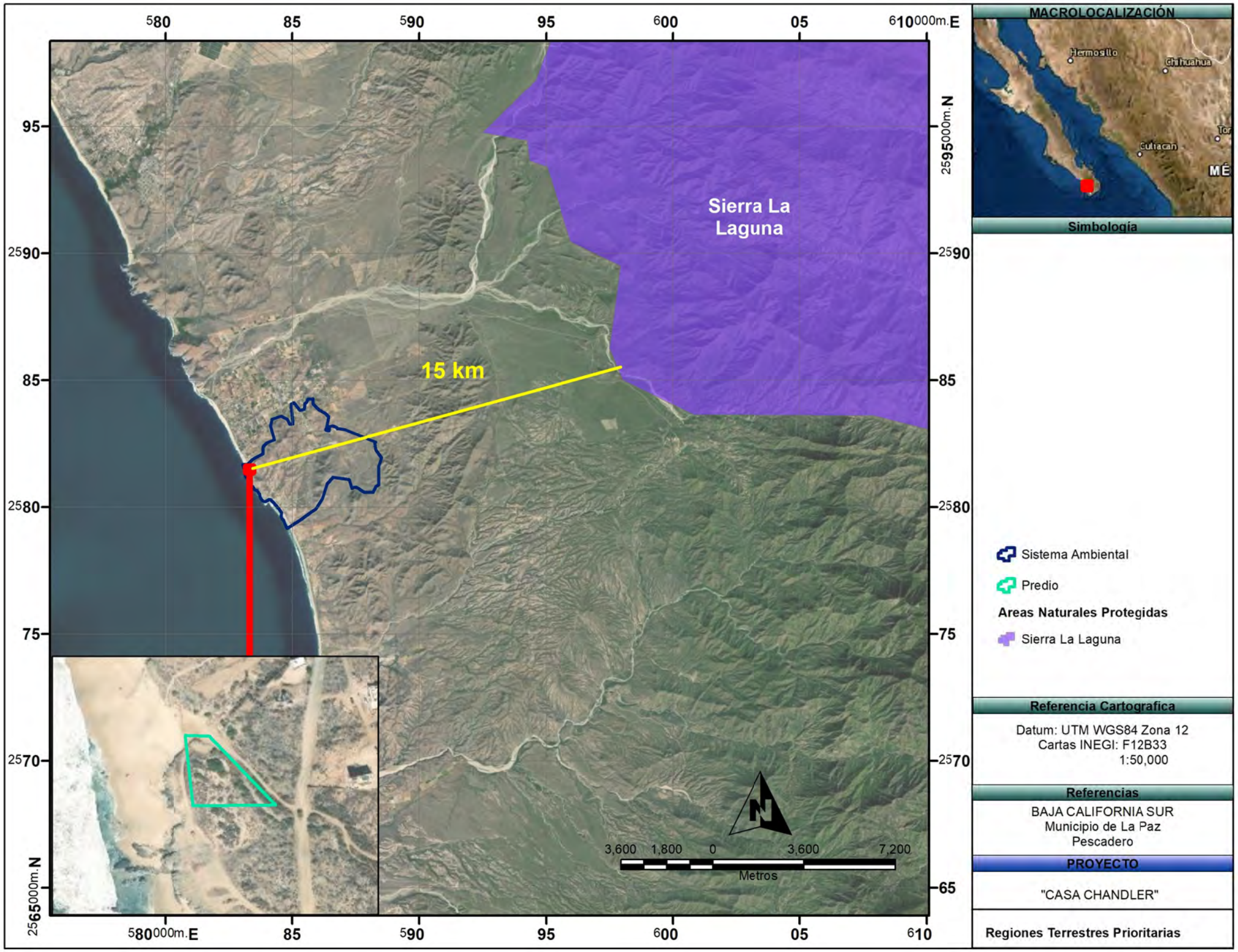
PROYECTO

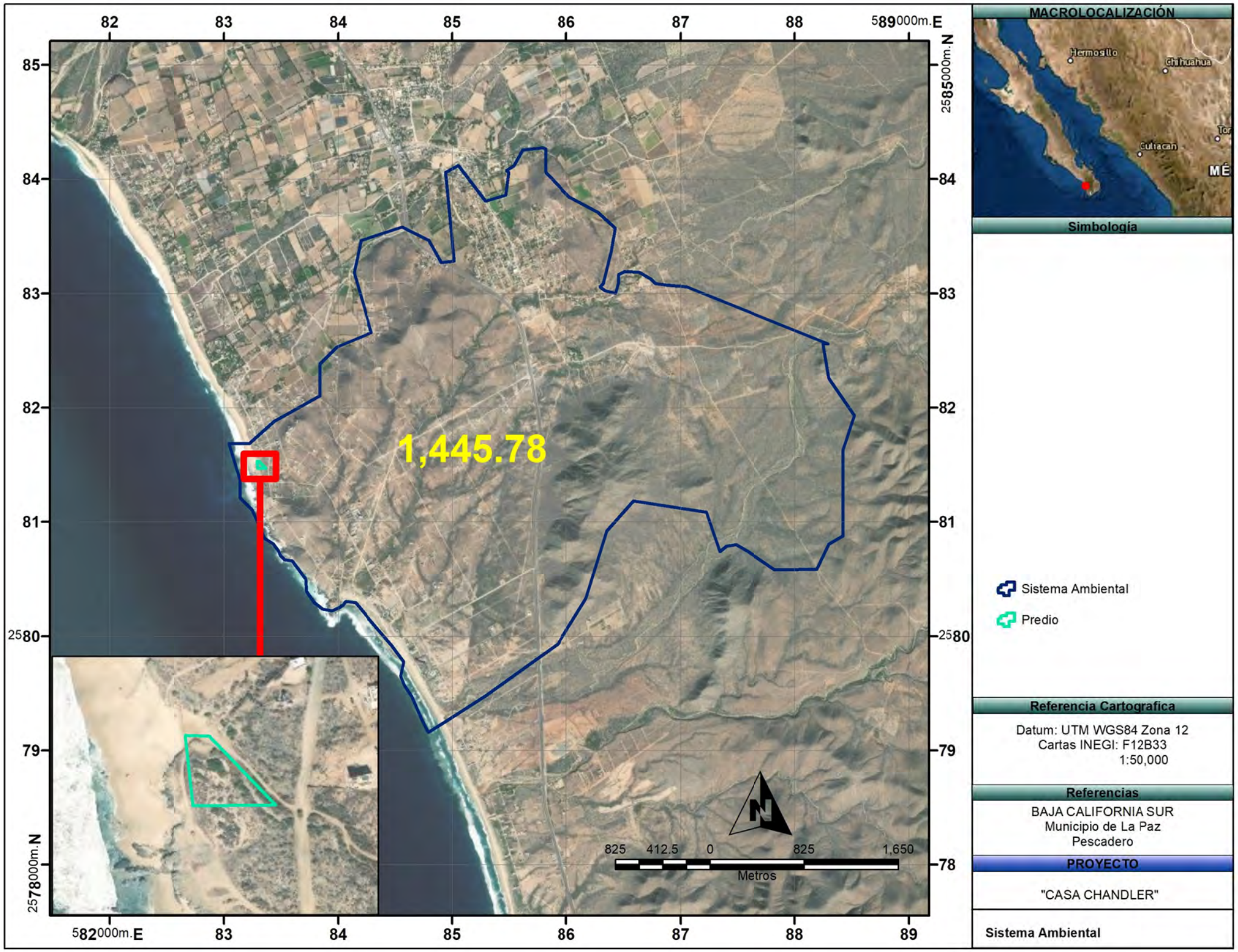
"CASA CHANDLER"

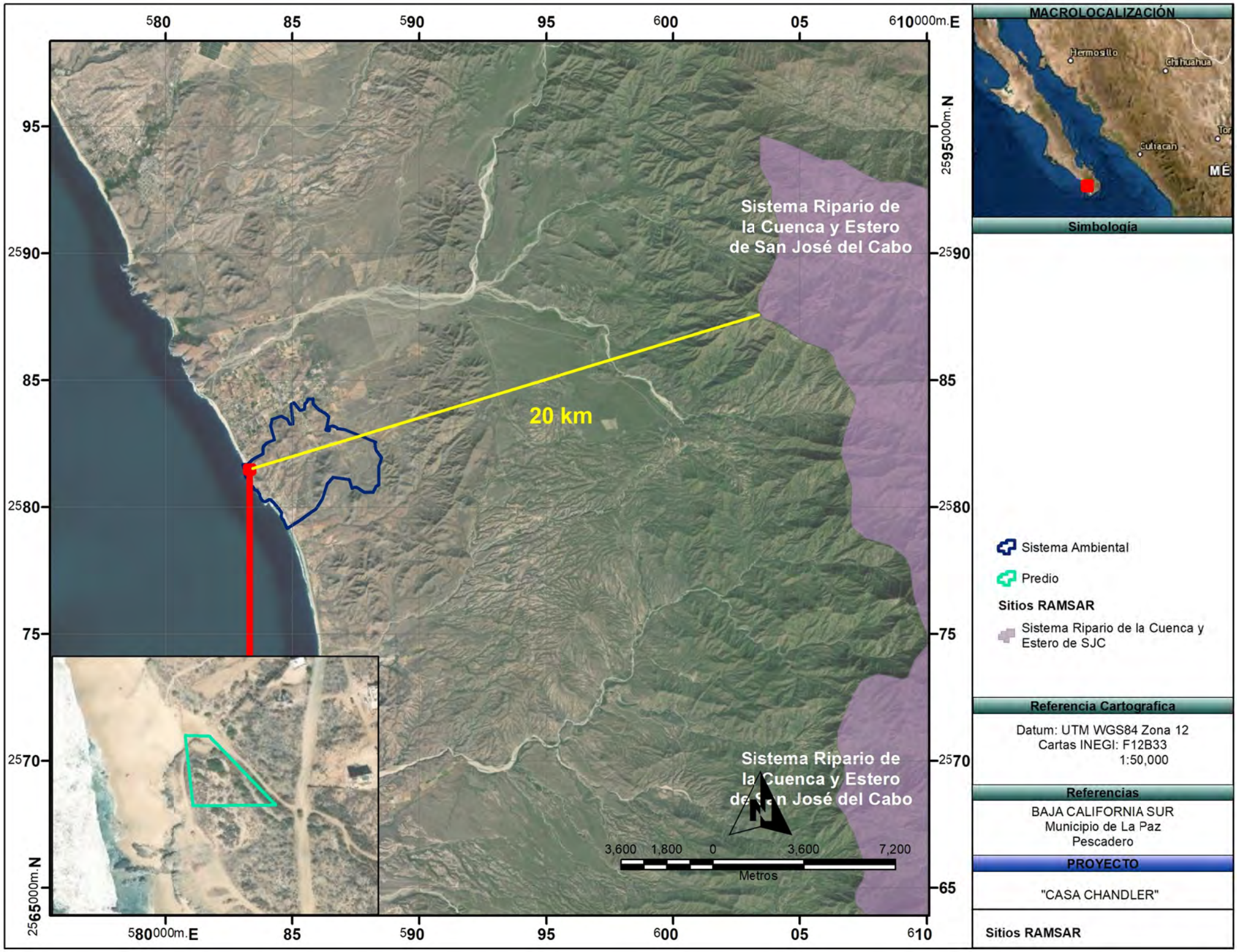
PSDU Todos Santos – El Pescadero

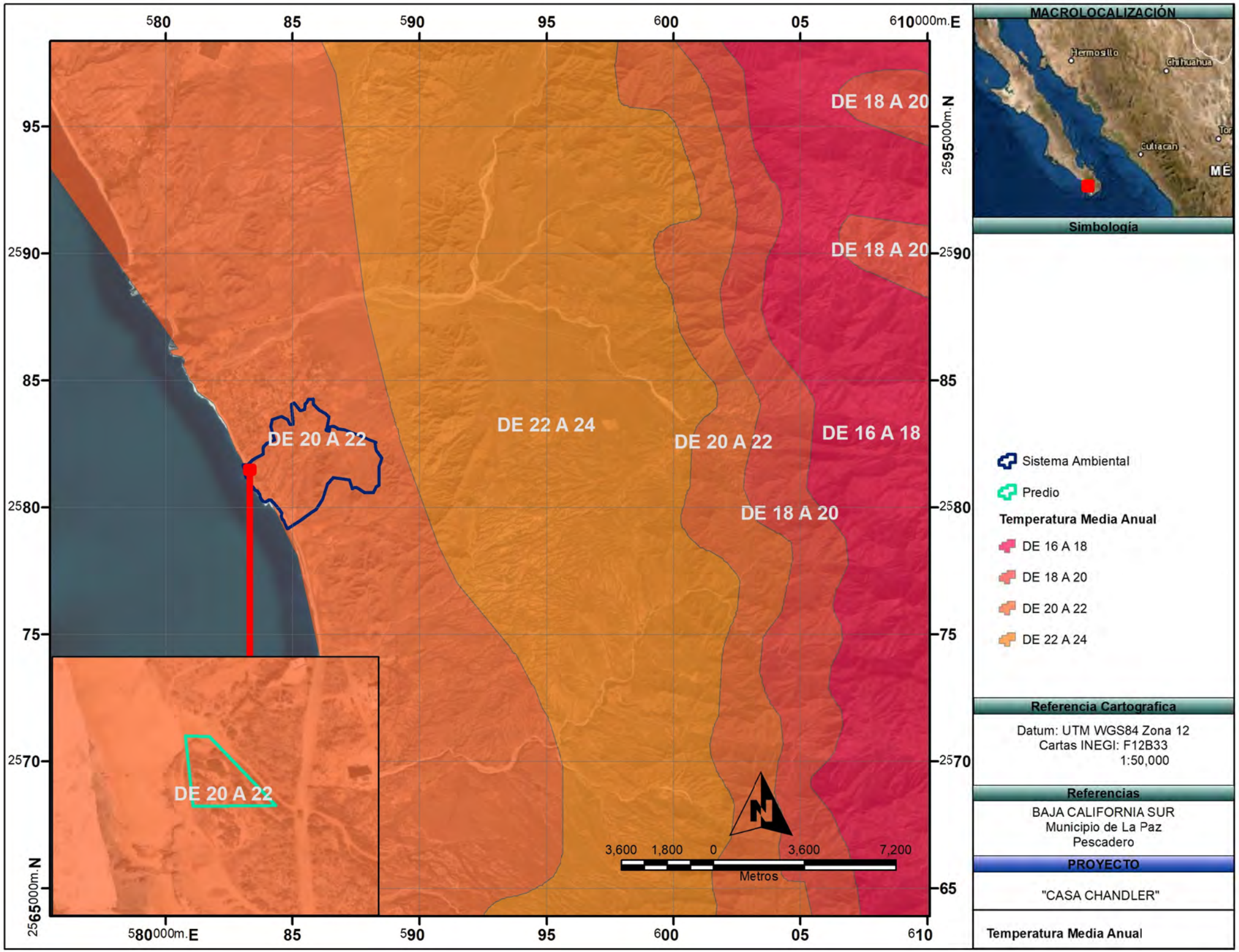

580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2595000m.N
90
2590
85
2585
75
2575
70
2570
65
2565000m.N
580000m.E
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Regiones Hidrologicas Prioritarias
Sierra de la Laguna y oasis aledaños
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Regiones Hidrologicas Prioritarias

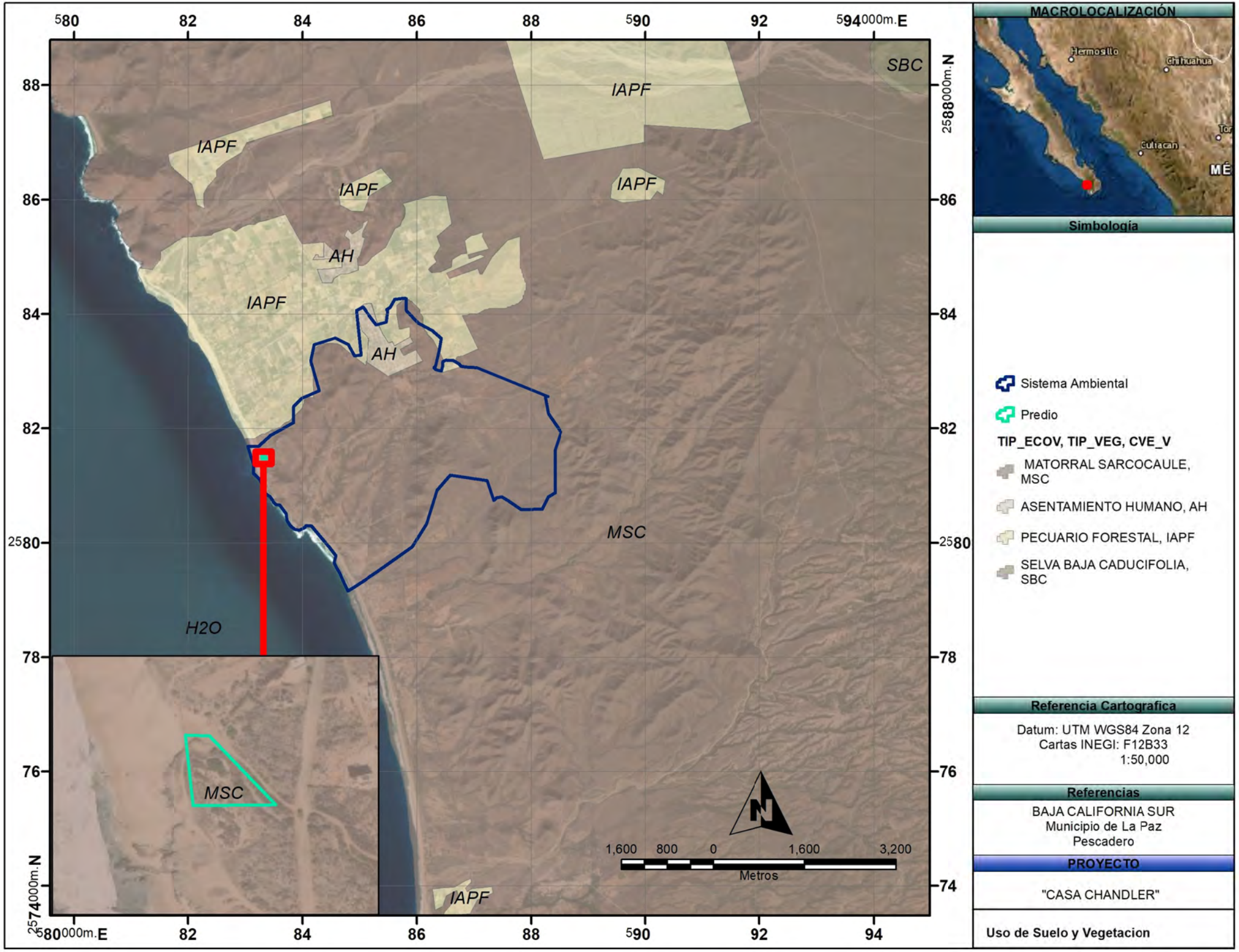

580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
65
2565000m.N
2595000m.N
580000m.E
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
N
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Regiones Maritimas Prioritarias
Barra de Malva-Cabo Falso
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Regiones Maritimas Prioritarias

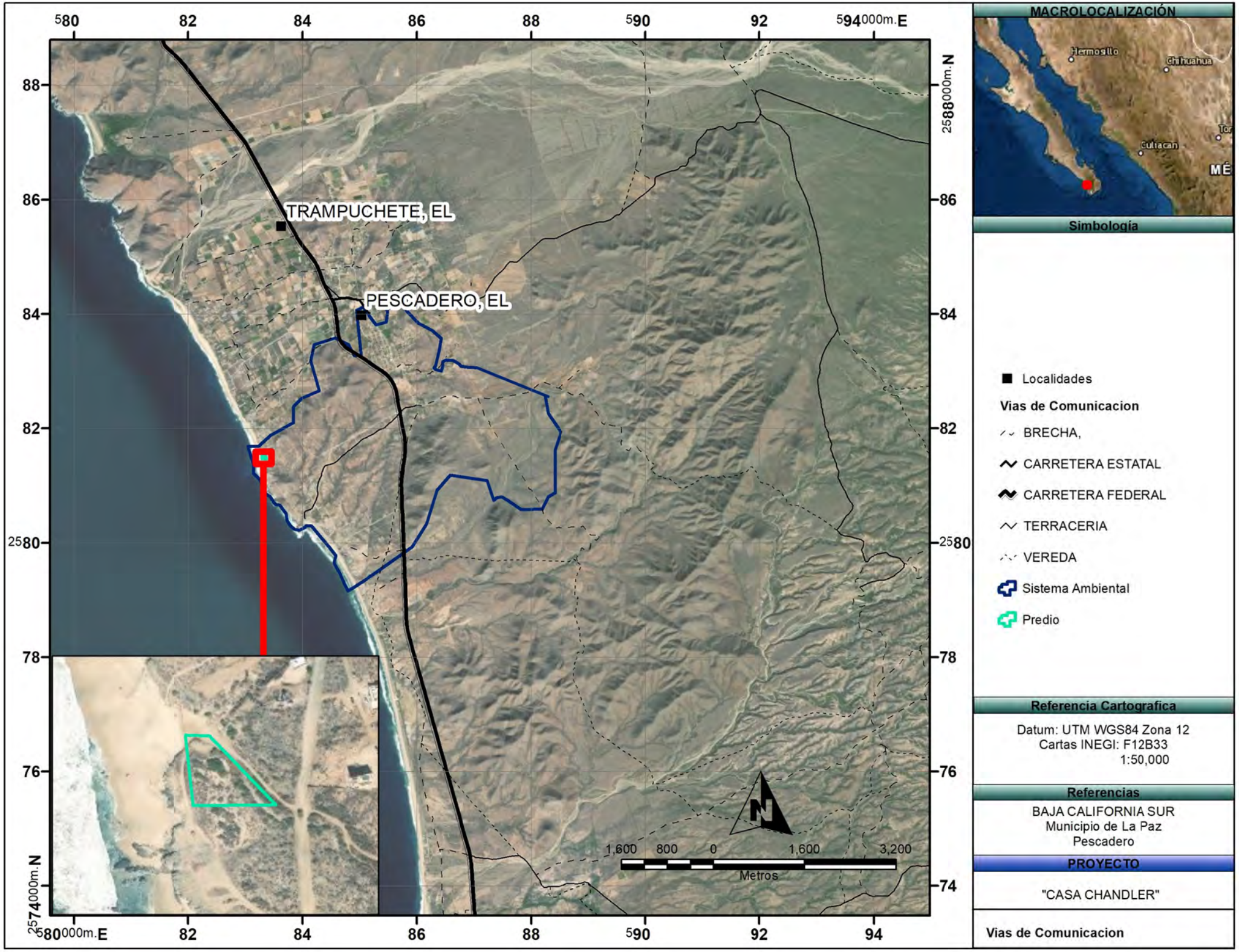

580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
2565000m.N
Sierra La
Laguna
15 km
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Areas Naturales Protegidas
Sierra La Laguna
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Regiones Terrestres Prioritarias


82
83
84
85
86
87
88
589000m.E
582000m.E
2585000m.N
2578000m.N
85
84
83
82
81
2580
79
78
1,445.78
825 412.5 0 825 1,650
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Sistema Ambiental


580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
65
2565000m.N
2595000m.N
Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo
20 km
Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo
N
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Sitios RAMSAR
Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de SJC
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Sitios RAMSAR


580
85
590
95
600
05
610000m.E
95
2590
85
2580
75
2570
2565000m.N
DE 18 A 20
DE 18 A 20
DE 22 A 24
DE 20 A 22
DE 16 A 18
DE 18 A 20
DE 20 A 22
DE 20 A 22
N
3,600 1,800 0 3,600 7,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
Temperatura Media Anual
DE 16 A 18
DE 18 A 20
DE 20 A 22
DE 22 A 24
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Temperatura Media Anual


580 82 84 86 88 590 92 594000m.E
2588000m.N
2574000m.N
SBC
IAPF
IAPF
IAPF
IAPF
AH
IAPF
AH
MSC
H2O
IAPF
MSC
1,600 800 0 1,600 3,200
Metros
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Sistema Ambiental
Predio
TIP_ECOV, TIP_VEG, CVE_V
MATORRAL SARCOCAULE, MSC
ASENTAMIENTO HUMANO, AH
PECUARIO FORESTAL, IAPF
SELVA BAJA CADUCIFOLIA, SBC
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Uso de Suelo y Vegetacion


580 82 84 86 88 590 92 594000m.E
2588000m.N
88
86
84
82
2580
78
76
74
2574000m.N
580000m.E
TRAMPUCHETE, EL
PESCADERO, EL
1,600 800 0 1,600 3,200
Metros
N
MACROLOCALIZACIÓN
Hermosillo
Chihuahua
Culiacan
Simbología
Localidades
Vias de Comunicacion
BRECHA,
CARRETERA ESTATAL
CARRETERA FEDERAL
TERRACERIA
VEREDA
Sistema Ambiental
Predio
Referencia Cartografica
Datum: UTM WGS84 Zona 12
Cartas INEGI: F12B33
1:50,000
Referencias
BAJA CALIFORNIA SUR
Municipio de La Paz
Pescadero
PROYECTO
"CASA CHANDLER"
Vias de Comunicacion