



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** MTRO. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** **ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69**, en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

**Planta desaladora Rancho Agrícola Heredia Del Castillo en
Ej. El Papalote, San Quintín, B.C.**



Que presenta:

RAUL HEREDIA ROJAS

Con domicilio en:

marzo de 2023

Índice

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE TABLAS | IV |
| LISTA DE FIGURAS | VI |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. . 2 | |
| I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO | 2 |
| I.1.1 Nombre del proyecto | 2 |
| I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto | 2 |
| I.1.3 Duración del proyecto | 6 |
| I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE | 6 |
| I.2.1 Nombre o razón social | 6 |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente | 6 |
| I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones | 6 |
| I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 6 |
| I.3.1 Nombre o Razón social | 6 |
| I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP | 6 |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio | 7 |
| I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio | 7 |
| I.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL | 8 |
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 10 |
| II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO | 10 |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa | 13 |
| II.1.2 Justificación | 13 |
| II.1.3 Selección del sitio | 14 |
| II.1.4 Ubicación física | 20 |
| II.1.5 Inversión requerida | 25 |
| II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO | 26 |
| II.2.1 Programa de trabajo | 32 |
| II.2.2 Representación gráfica regional | 34 |
| II.2.3 Representación gráfica local | 35 |
| II.2.4 Preparación del sitio y construcción | 36 |
| II.2.5 Utilización de explosivos | 36 |
| II.2.6 Operación y mantenimiento | 36 |
| II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones | 37 |
| II.2.8 Residuos | 38 |
| III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES | 41 |
| III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) | 41 |
| III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014) | 41 |
| III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ, 2007) | 60 |
| III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS | 67 |
| III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) | 68 |
| III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013 | 68 |

III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).

68

| | |
|---|------------|
| III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS | 71 |
| III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR | 72 |
| III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 11-04-2022) | 72 |
| III.5.2 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última reforma DOF 31-10-2014) | 72 |
| III.5.3 Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021) | 73 |
| III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 11-05-2022) | 73 |
| III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 18-01-2021) | 75 |
| III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 31-10-2014) | 77 |
| III.5.7 Convenio de RAMSAR | 78 |
| III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) | 78 |
| III.5.9 Región Marina Prioritaria | 78 |
| III.5.10 Región Terrestre Prioritaria | 78 |
| III.5.11 Región Hidrológica Prioritaria | 79 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 80 |
| IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL | 80 |
| IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 82 |
| IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL | 85 |
| IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) | 87 |
| IV.4.1 Medio Abiótico | 87 |
| IV.4.2 Medio Biótico | 100 |
| IV.4.3 Medio Socioeconómico | 111 |
| IV.4.4 Paisaje | 120 |
| IV.4.5 Diagnóstico Ambiental | 121 |
| V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 127 |
| V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS | 129 |
| V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales. | 129 |
| V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales. | 130 |
| V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales | 130 |
| V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. | 132 |
| V.2.1. Indicadores de impacto. | 133 |
| V.3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 135 |
| V.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS | 139 |
| V.5 CONCLUSIONES | 152 |
| VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. | 154 |
| VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. | 154 |
| VI.1.1 Impactos residuales | 155 |
| VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 157 |

| | |
|--|------------|
| VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL | 158 |
| VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS Y FIANZAS. | 159 |
| VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 160 |
| VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO | 160 |
| VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO | 160 |
| VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN | 161 |
| VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL | 161 |
| VII.5 CONCLUSIONES | 162 |
| VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | 163 |
| VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN | 163 |
| <i>VIII.1.1 Cartografía</i> | <i>163</i> |
| <i>VIII.1.2 Fotografías</i> | <i>163</i> |
| <i>VIII.1.3 Videos</i> | <i>164</i> |
| <i>VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna</i> | <i>164</i> |
| VIII.2 OTROS ANEXOS | 164 |
| VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS | 165 |
| VIII.4 BIBLIOGRAFÍA | 167 |

Lista de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Obras que integran al proyecto. | 12 |
| Tabla 2. Vértices de la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote, San Quintín, B.C. | 21 |
| Tabla 3. Ubicación de las obras que forman parte del proyecto. | 21 |
| Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote (203,097.36 m ²). | 22 |
| Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión. | 25 |
| Tabla 6. Características del pozo que alimentará la planta desaladora, No. de concesión otorgada por la CONAGUA y salinidad. | 30 |
| Tabla 7. Capacidad inicial de la planta desaladora. | 31 |
| Tabla 8. Capacidad que tendrá la planta desaladora después de la ampliación. Operación 12 horas al día por todo el año. | 31 |
| Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto. | 33 |
| Tabla 10. Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora. | 39 |
| Tabla 11. Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora. | 39 |
| Tabla 12. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora. | 39 |
| Tabla 13. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. | 43 |
| Tabla 14. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento. | 43 |
| Tabla 15. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. | 47 |
| Tabla 16. Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007. | 63 |
| Tabla 17. Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UGA 5j bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control. | 64 |
| Tabla 18. Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UG5h bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control. | 66 |
| Tabla 19. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora. | 68 |
| Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. | 71 |
| Tabla 21. Vinculación del proyecto con la LGEEPA. | 72 |
| Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. | 72 |
| Tabla 23. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre. | 73 |
| Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. | 74 |
| Tabla 25. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. | 75 |
| Tabla 26. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. | 77 |
| Tabla 27. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas. | 97 |
| Tabla 28. Calidad de agua del pozo que alimentara a la planta desaladora. | 99 |
| Tabla 29. Listado de especies de flora encontradas en el área de influencia de acuerdo al portal SEINet. | 102 |
| Tabla 30. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto. | 103 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 31. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto. | 107 |
| Tabla 32. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO. | 109 |
| Tabla 33. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO. | 109 |
| Tabla 34. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO. | 109 |
| Tabla 35. Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto. | 111 |
| Tabla 36. Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto. | 114 |
| Tabla 37. Tabla de la PEA y la PEI para la zona de influencia del proyecto. | 115 |
| Tabla 38. Estadística de producción agrícola de los 15 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2021 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2021. | 117 |
| Tabla 39. Síntesis del inventario ambiental. | 126 |
| Tabla 40. Evaluación ambiental de las obras existentes. | 127 |
| Tabla 41. Árbol de acciones de la actividad. | 129 |
| Tabla 42. Matriz de identificación de interacciones. | 131 |
| Tabla 43. Criterios de la metodología de evaluación. | 135 |
| Tabla 44. Matriz de identificación de interacciones. | 139 |
| Tabla 45. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de reservorio para agua de pozo agrícola” | 140 |
| Tabla 46. Evaluación del receptor “(Suelo)” y del emisor “Construcción de reservorio para agua de pozo” | 141 |
| Tabla 47. Evaluación del receptor “(Economía)” y del emisor “Construcción de reservorio de tierra revestido de plástico” | 142 |
| Tabla 48. Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola” | 143 |
| Tabla 49. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” | 144 |
| Tabla 50. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” | 145 |
| Tabla 51. Evaluación del receptor “Economía (Derrama económica)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” | 145 |
| Tabla 52. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire).” y del emisor “Transporte de personal” | 147 |
| Tabla 53. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo” | 147 |
| Tabla 54. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo” | 148 |
| Tabla 55. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo” | 149 |
| Tabla 56. Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo. | 151 |
| Tabla 57. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia. | 151 |
| Tabla 58. Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R) del área verde. | 156 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al sur del poblado San Quintín en el Ejido El Papalote. | 3 |
| Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el predio (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, la ruta de tubería de conducción del agua de rechazo y el punto de conexión con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. La línea verde punteada indica la ruta que se debe seguir al bajar de la Carretera Federal No. 1. | 4 |
| Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012. | 5 |
| Figura 4. Vista del Rancho Agrícola Heredia del Castillo durante el año 2012 previo al proyecto. El Rancho contaba con instalaciones recreativas y un reservorio de tierra deteriorado que en la primera etapa del Rancho se utilizó para almacenar agua de pozos. | 11 |
| Figura 5. Sistema típico de ósmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas. | 30 |
| Figura 6. Representación del proceso de desalación en la etapa inicial, desde la extracción del agua del pozo hasta la entrega del agua de rechazo en el punto de conexión. | 32 |
| Figura 7. Datos vectoriales de topografía de INEGI Lázaro Cárdenas, donde se muestra la ubicación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote. | 34 |
| Figura 8. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El proyecto se localiza sobre la UGA 2, polígono 2.e, regido por una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable. | 42 |
| Figura 9. Unidades de gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (2007). La zona del proyecto corresponde a la UG5h y UG5j. | 62 |
| Figura 10. Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín – Vicente Guerrero. La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán sobre un uso de suelo propuesto de zona agrícola. | 70 |
| Figura 11. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto. | 81 |
| Figura 12. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra). El poblado más cercano al sitio de la planta desaladora es el poblado Ejido El Papalote. | 84 |
| Figura 13. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia. | 86 |
| Figura 14. Distribución de la precipitación y temperatura en el periodo 1961 al año 2003 (inifap,2006). | 87 |
| Figura 15. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BWks). | 88 |
| Figura 16. Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 70 años, dentro de un radio de acción de 50 Km a partir del sitio del proyecto (datos históricos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América. NOAA, 2023). | 89 |
| Figura 17. Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California. Periodo 01/11/1977 – 31/12/2018 (datos obtenidos de https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Mensuales/bc). | 90 |
| Figura 18. Características geológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades litológicas arenisca y aluvial. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo arenisca. | 92 |

| | |
|---|-----|
| Figura 19. Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al este de la carretera federal por la presencia de una meseta. | 94 |
| Figura 20. Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado del Conjunto de datos Geológicos vectoriales H11-5, H11-6 serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas, INEGI. | 94 |
| Figura 21. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. El proyecto se encuentra sobre suelo de tipo Cambisol (CM). | 96 |
| Figura 22. Mapa de hidrología superficial y subterránea. No existen cuerpos de agua superficiales de agua dulce en la zona del proyecto. | 98 |
| Figura 23. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto se localiza en uso de suelo de agricultura de riego. | 101 |
| Figura 24. Imagen que muestra el polígono del área de influencia del proyecto en color negro. Los puntos anaranjados muestran los registros de plantas. En el recuadro izquierdo se muestran los datos registrados dentro del polígono marcado. | 102 |
| Figura 25. Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y las localidades aledañas al proyecto. | 112 |
| Figura 26. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. (CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050). | 113 |
| Figura 27. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000. | 115 |
| Figura 28. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación. | 122 |
| Figura 29. Imagen que muestra los sitios donde se realizarán las acciones de compensación dentro de la parcela 18 Z-1 P-1/4, del Ejido El Papalote. Área verde (recuadro verde). | 156 |

INTRODUCCIÓN

El valle de San Quintín tiene una manifiesta vocación agrícola y hasta la fecha es la principal actividad económica de la región. En los años 50s, mi padre adquirió la parcela 18 Z-1 P-1/4, del Ejido El Papalote, Municipio de Ensenada, y ahora Municipio de San Quintín, B.C., lugar donde se desarrolló nuestra familia Heredia Rojas. Posteriormente el predio pasó a mi propiedad, y al desarrollar mi propia familia este ha sido conocido como Rancho Agrícola Heredia del Castillo, donde la actividad principal de la familia ha sido la agricultura.

A finales de los años 90 se dejó de sembrar porque la salinidad del agua del pozo era superior a la que toleraban los cultivos y se decidió construir albercas para aprovechar el agua salobre en actividades recreativas. Esta actividad realmente no prosperó, por lo que años después se buscaron alternativas para retornar a la actividad agrícola.

Debido a que el Valle de San Quintín es una zona árida y no existen fuentes de agua dulce superficiales, toda el agua que se utiliza para las distintas actividades económicas y para uso en las viviendas proviene del acuífero. En los últimos años los pozos en el valle se están contaminando por la intrusión salina, y varios agricultores encontraron como la alternativa más viable, instalar plantas desaladoras que operan mediante osmosis inversa para tratar el agua salobre y producir agua baja en sales adecuada para irrigar los cultivos.

Después de obtener información sobre la tecnología de osmosis inversa y habiendo recibido apoyo económico por parte del gobierno del estado de B.C. para este propósito, decidimos instalar una planta desaladora para tratar el agua del pozo con título de concesión No. 01BCA100109/01AMDA18. Posteriormente, durante una reunión de agricultores con autoridades municipales, estatales y federales, donde hubo representantes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), todos los beneficiados con apoyo económico estatal para la instalación de plantas desaladoras que participamos en la reunión fuimos orientados en como regularizar nuestra operación.

Por el motivo anterior invitamos a la PROFEPA para que visitara nuestras instalaciones, lo que ocurrió el 18 de enero del 2018, dando inicio a un proceso administrativo por esa procuraduría. En esa fecha clausuraron nuestra operación, y es hasta el 26 de septiembre del 2022 que nos emitieron la resolución correspondiente, donde nos aplican una sanción, pero además nos ordenan que debemos presentar a esa Procuraduría la autorización ambiental otorgada por la SEMARNAT.

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Planta desaladora Rancho Agrícola Heredia Del Castillo en Ej. El Papalote, San Quintín, B.C.”.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

La planta desaladora y sus principales obras complementarias, se ubican en la parcela 18 Z-1 P-1/4, del Ejido El Papalote, Municipio de San Quintín, B.C.

Al sitio del proyecto se llega a través de la Carretera Federal No. 1, se pasa el poblado de Lázaro Cárdenas y en el kilómetro 3+ 330 m del tramo Lázaro Cárdenas-Punta Prieta, se debe tomar un camino de terracería hacia el oeste de 1.07 km hasta llegar al sitio del proyecto.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos y Atlas de Vulnerabilidad Hídrica presentados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Atlas de Riesgos Naturales, el proyecto no se ubica en zonas de riesgo de fallas y fracturas ni presenta riesgos de deslizamientos o por huracanes. El predio se ubica en una zona de peligro muy bajo por terremoto y presenta riesgo por inundaciones, situación que sucede en la mayor parte de la zona costera de Baja California.

En las siguientes figuras se presenta la localización geográfica del sitio del proyecto. La **Figura 1** indica la posición del proyecto en el Estado de Baja California, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes, localidades próximas y vías de comunicación. En la **Figura 2** se presenta una imagen satelital que muestra la microlocalización del proyecto y la ruta que lleva desde la Carretera Federal No.1 (Transpeninsular) hasta el sitio del proyecto, mientras que en la **Figura 3** se muestra la ubicación del proyecto en diferentes mapas de riesgos tomados de CENAPRED y el Atlas de Riesgos Naturales.

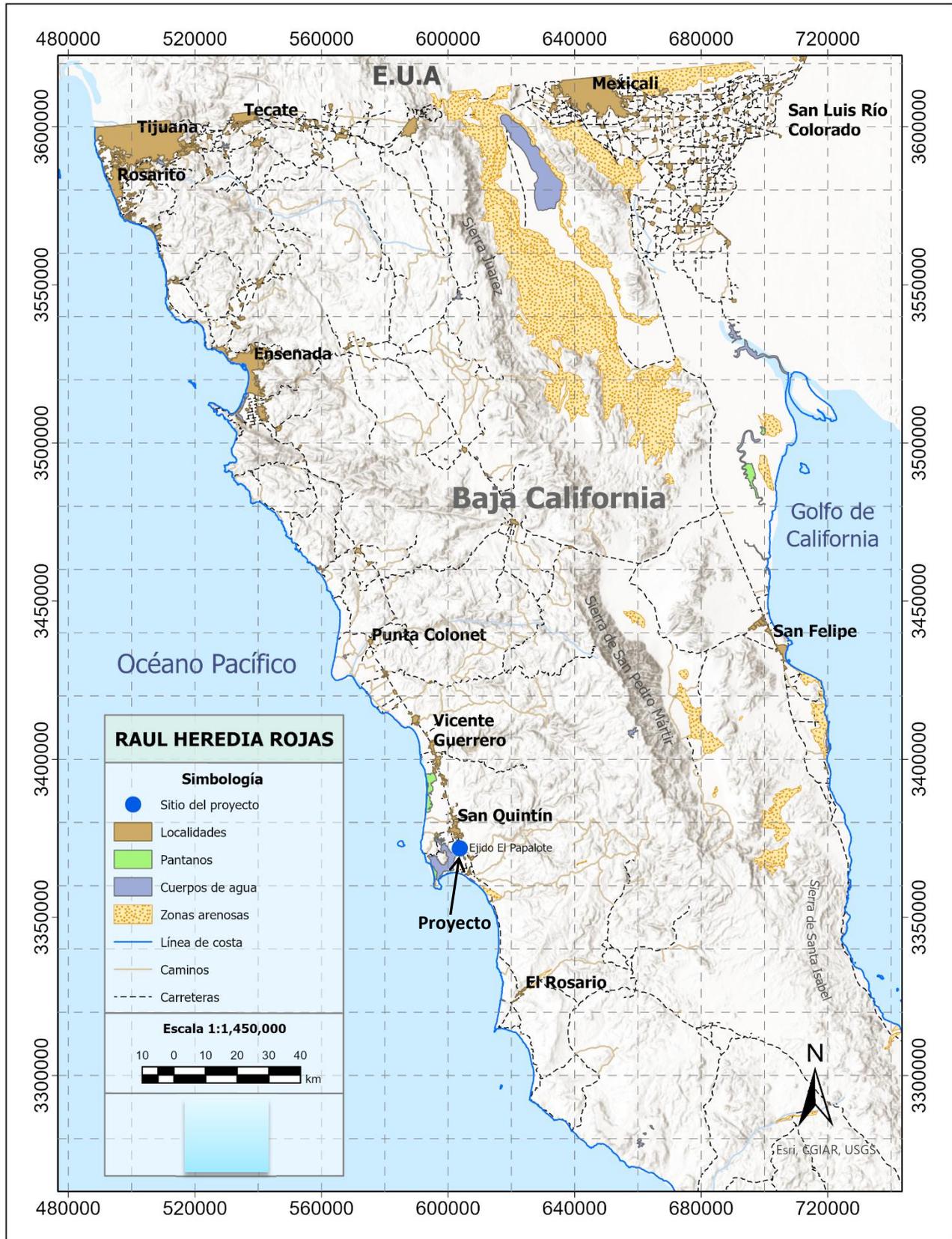


Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al sur del poblado San Quintín en el Ejido El Papalote.

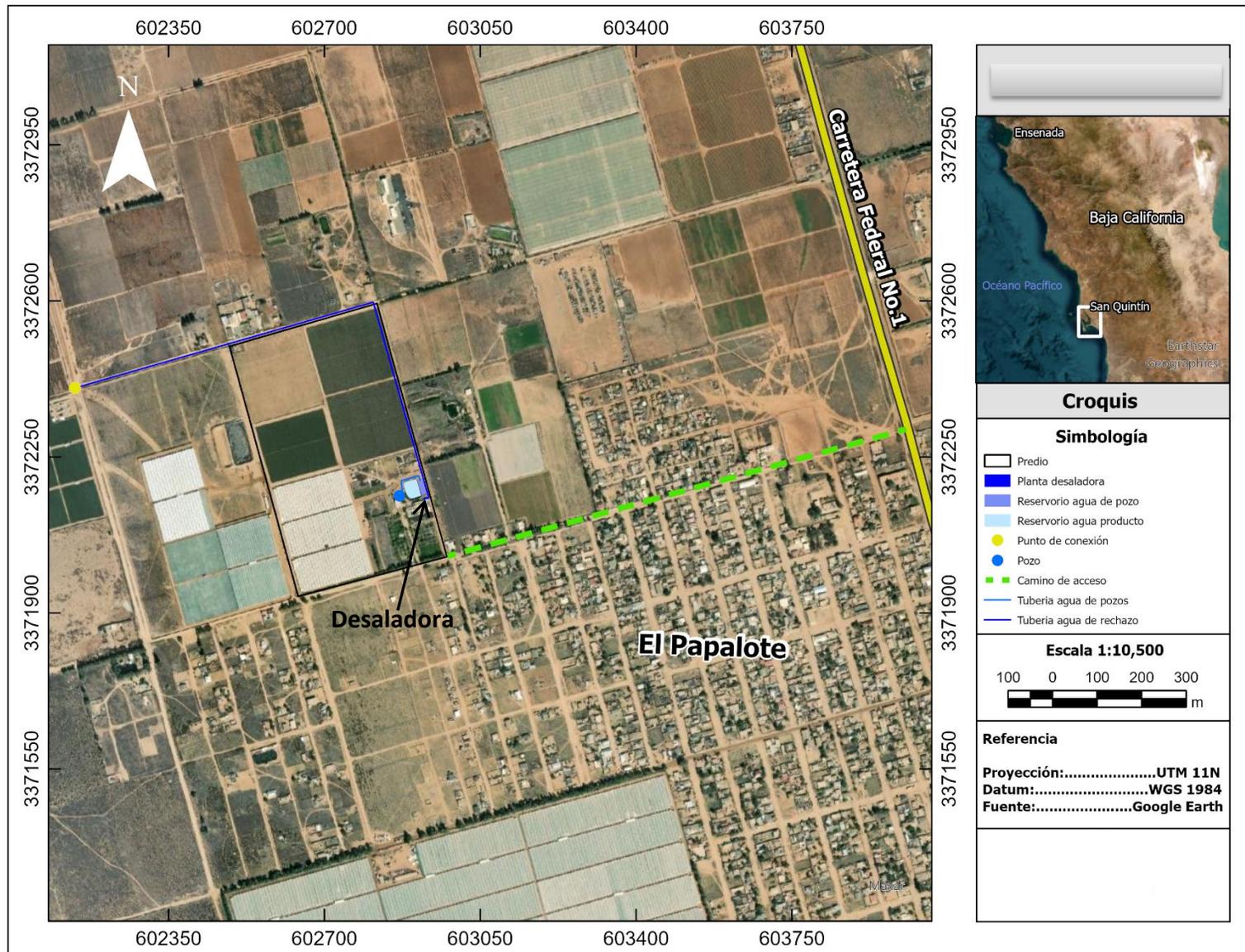


Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el predio (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, la ruta de tubería de conducción del agua de rechazo y el punto de conexión con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. La línea verde punteada indica la ruta que se debe seguir al bajar de la Carretera Federal No. 1.

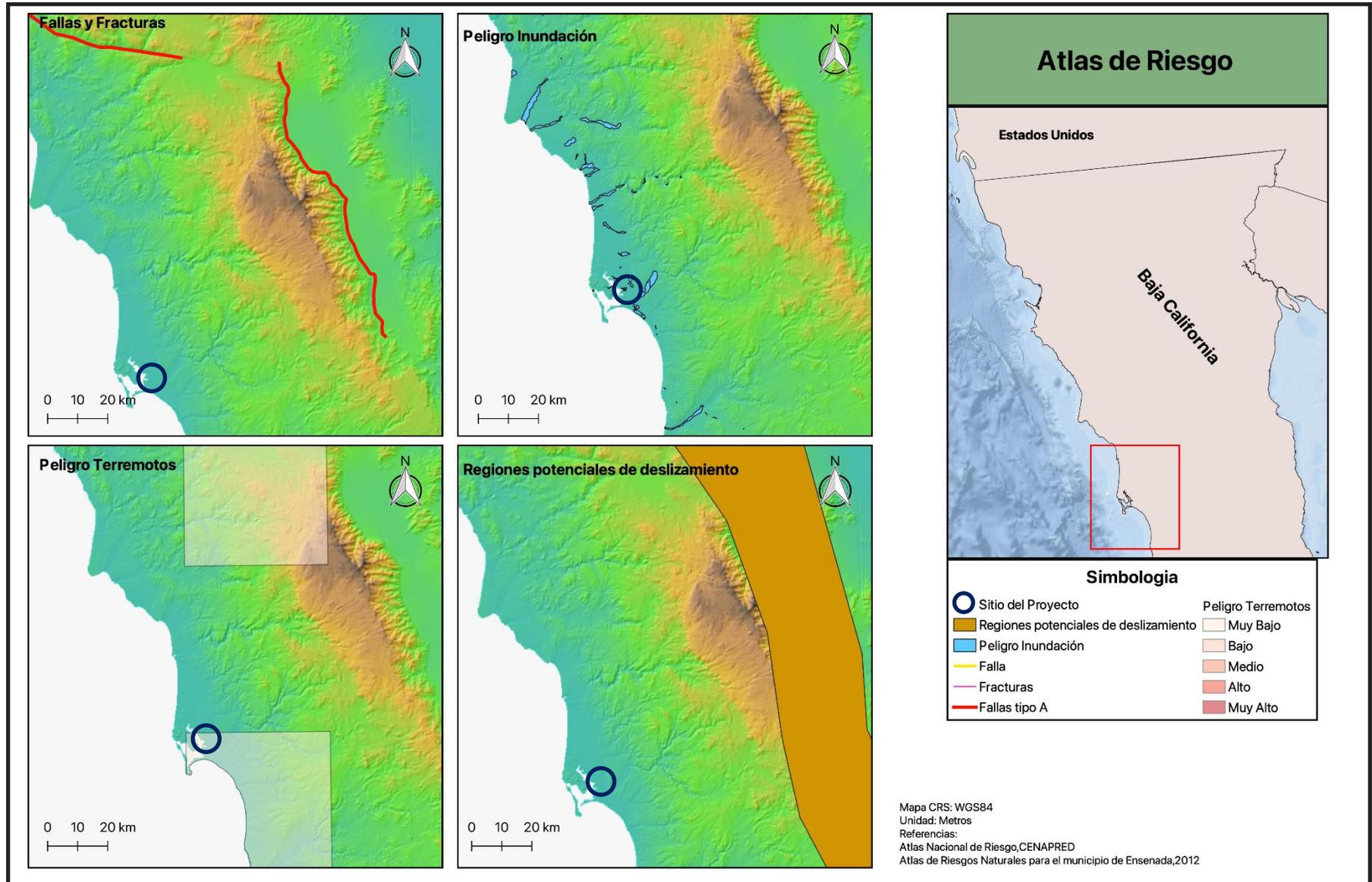


Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012.

I.1.3 Duración del proyecto

La actividad principal que desarrollamos es la agricultura, la cual ya hemos realizado por varios años en la región de San Quintín y consideramos continuarla por al menos otros 30 años más. La utilización de la planta desaladora es necesaria porque el agua del pozo agrícola presenta una salinidad de 6,475 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT) y los cultivos requieren una salinidad hasta 500 mg/l de SDT, además existe poca posibilidad de que podamos conseguir agua de pozos con menor salinidad.

Considerando que buscamos continuar con la actividad agrícola de manera indefinida, y que el pozo agrícola concesionado presenta problemas de salinidad, y en el caso de conseguir otros difícilmente tendrían agua de baja salinidad, por lo que se hace necesario el uso de la planta desaladora y obras complementarias durante toda la vida operativa de la empresa en este lugar.

Se tiene contemplado que el equipo recibirá mantenimiento, tanto preventivo como correctivo y cuando se requiera se harán las adecuaciones y modernizaciones necesarias, de tal manera que la planta desaladora continúe operando eficientemente por todo el tiempo que sea necesario.

El plazo que se solicita para la realización y vigencia del proyecto es de 30 años.

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones

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

I.3.1 Nombre o Razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE

I.4 Presentación de la documentación legal

DOCUMENTOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIP

DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

DOCUMENTOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIP

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto corresponde a una obra hidráulica y consiste en la operación de una planta desaladora de ósmosis inversa en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote, municipio de San Quintín, B.C. en el predio conocido como Rancho Agrícola Heredia del Castillo, para tratar el agua salobre de pozos agrícolas y usar el agua desalinizada para el cultivo de la fresa.

El pozo con el que se cuenta actualmente para el proyecto se ubica dentro del Rancho antes indicado y presenta una salinidad de 6,475 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT). El agua con esta concentración de sales no puede usarse directamente en el riego agrícola del cultivo de nuestro interés, el que requiere agua con una concentración hasta 500 mg/l de SDT.

Para eliminar el exceso de sales en el agua del pozo agrícola, se usará una planta desaladora de ósmosis inversa con que ya contamos, la que producirá dos tipos de agua. El agua producto con baja salinidad que se usará para la agricultura y el agua de rechazo donde se concentrarán las sales retenidas. Esta última agua se enviará a otra desaladora de mayor capacidad que cuenta con autorización ambiental de la SEMARNAT, donde se le dará un segundo tratamiento y se recuperará cierto volumen para sus propios cultivos.

La planta desaladora antes mencionada ya se encuentra instalada, y con el objetivo de que se constatará que no hemos causado daño ambiental por este proyecto, de manera voluntaria invitamos a la PROFEPA a visitar nuestras instalaciones. Así el día 18 de enero de 2018, la PROFEPA realizó una visita de inspección, donde suspendió la operación de la desaladora y recientemente emitió la Resolución Administrativa **No. PFFPA/9.5/2C.27.5/0018/2022.ENS** de fecha de notificación **26 de septiembre de 2022, donde se nos requirió presentar Autorización en Materia de Impacto Ambiental para nuestro proyecto por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

Actualmente la planta desaladora solo se enciende eventualmente para evitar que se dañen las membranas. El agua producto y el agua de rechazo se regresan al reservorio de agua de pozo, donde normalmente se mezcla agua de nuestro pozo con agua desalada que recibimos de mi hermano Benjamín Heredia Rojas, quien cuenta con una desaladora con autorización ambiental DFBC/SGPA/UGA/DIRA/2190/19. Esta situación no es segura, ya que el suministro para nosotros pudiera terminar en cualquier temporada, cuando mi hermano necesite más agua para sus propios cultivos.

Una vez que se ponga en operación nuestra planta desaladora se podrán cultivar 8 hectáreas de fresa en dos ciclos productivos, primavera - verano y otoño – invierno; en la modalidad de riego por goteo.

El proyecto se ubica sobre un terreno que desde los años 50 se realizaba agricultura y donde por el aumento de salinidad del pozo agrícola, en los últimos años se dejó de cultivar para realizar actividades recreativas, por lo que actualmente se puede observar infraestructura de albercas. Cuando se retomaron las actividades agrícolas y se construyó la planta desaladora se hizo uso de las albercas para recibir el agua salobre del pozo y almacenar el agua producto, por lo que, durante la visita de PROFEPA, esta Procuraduría registro en el Acta de Inspección No. PFPA/9.3/2C.27.5/0011/2018/ENS como parte de las obras complementarias las instalaciones de las albercas.



Figura 4. Vista del Rancho Agrícola Heredia del Castillo durante el año 2012 previo al proyecto. El Rancho contaba con instalaciones recreativas y un reservorio de tierra deteriorado que en la primera etapa del Rancho se utilizó para almacenar agua de pozos.

Para la etapa de operación, como parte de las obras complementarias ya no se usará la infraestructura de las albercas. Se incluirá un reservorio que desde los inicios del Rancho se utilizaba para almacenar agua de pozos y al dejar de hacer agricultura se deterioró y en la actualidad se usa para almacenar el agua proporcionada por Benjamín Heredia Rojas, y una vez que esté operando la desaladora este reservorio se utilizará para almacenar el agua producto. También se incluirá al proyecto un nuevo reservorio para almacenar agua salobre del pozo agrícola.

La planta desaladora que la PROFEPA registro en el Acta de Inspección No. PFPA/9.3/2C.27.5/0011/2018/ENS, tiene capacidad máxima para tratar 30 galones por minuto (GPM) que equivalen a 1.89 l/s (163.3 m³/día) de agua con una concentración de hasta 10,000 mg/l de SDT y

una recuperación del 67%, para producir 20 GPM que equivalen a 1.26 l/s (108.87 m³/día) de agua de baja salinidad (300 mg/l) y 10 GPM que equivalen a 0.63 l/s (54.43 m³/día) de agua de rechazo con una concentración de 18,825 mg/l de STD en base al agua de alimentación del pozo.

Para este proyecto se solicita una ampliación a la planta desaladora, para aumentar su capacidad de tratamiento a 150 GPM (9.46 l/s), lo que nos permitirá cultivar hasta 40 hectáreas de fresa.

La modificación a la desaladora para aumentar su capacidad de tratamiento se realizará en un periodo de 2 años a partir de obtener la autorización ambiental y cuando se disponga de un mayor volumen de agua salobre.

Tabla 1. Obras que integran al proyecto.

| Obras existentes con antelación por actividades agrícolas y recreativas | |
|--|--|
| 1. | 1 pozo agrícola. |
| 2. | 1 reservorio donde se almacenaba agua de baja salinidad, con las dimensiones de 40 m de largo x 30 m de ancho x 6 m de profundidad, que en el futuro se usará para el agua producto. |
| 3. | 1 reservorio de concreto con medidas de 14 m de largo por 8 m de ancho y una profundidad de 1.3 m que se usaba de alberca y para el proyecto se había modificado para almacenar agua producto. |
| 4. | 1 reservorio de concreto de 11 m de largo por 7.5 metros de ancho y una profundidad de 0.7 m que se usaba de alberca y para el proyecto se había modificado para recibir agua de pozo sin tratar. |
| 5. | 1 subestación eléctrica de 150 KVA. |
| Obras realizadas para el proyecto | |
| 1. | <u>Planta desaladora</u> Nave con paredes de bloques y cemento, techo de lámina galvanizada con medidas de 8 m de largo y 3.5 m de ancho. Desaladora con capacidad máxima para tratar 1.89 l/s (163.3 m ³ /día) de agua con una concentración de hasta 10,000 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT) y una recuperación del 67%, para producir 1.26 l/s (108.87 m ³ /día) de agua de baja salinidad (300 mg/l). |
| 2. | Instalación de 1,174 m de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo a un punto de conexión en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 602140.56 y Y= 3372403.12 con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., que la conducirá a una desaladora de su propiedad donde se someterá a otra desalinización. |
| Obras nuevas propuestas | |
| 3. | Instalación de un segundo módulo de ósmosis inversa para aumentar 120 GPM la capacidad de tratamiento de la planta desaladora. La capacidad de producción total de la planta desaladora quedaría 6.31 l/s (272.59 m ³ /día; 100 GPM) de agua de baja salinidad (300 mg/l de SDT), y 3.15 l/s (136.08 m ³ /día) de agua de rechazo con una concentración menor de 20,000 mg/l. |
| 4. | Construcción de un reservorio para el agua de pozo sin tratar, con medidas de 37 m de largo x 9 m de ancho y una profundidad de 3 m, de donde se alimentará a la planta desaladora. |
| 5. | Instalación de 96 m de tubería de PVC para conducir el agua del pozo al reservorio que alimentará a la planta desaladora. |

Se atiende la resolución administrativa de la PROFEPA No. PFPA/9.5/2C.27.5/0018/2022.ENS, y lo establecido en el artículo 28 fracción I, obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el artículo 5° A) HIDRÁULICAS fracción XII plantas desaladoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos de desaladoras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.

Se presenta este documento para solicitar y obtener Autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT para la operación de la planta desaladora y obras complementarias (1 pozo agrícola y 1174m de línea de conducción del agua de rechazo), donar el agua de rechazo a la empresa agrícola , y realizar una mejora al sistema de desalación del agua del pozo que consiste en agregar un nuevo equipo de osmosis inversa para tener una capacidad de tratamiento de 9.46 l/s, incluir al proyecto un reservorio para almacenar agua producto, construir un reservorio para almacenar el agua de pozo, e instalar 96 m de tubería hidráulica para conducir el agua del pozo al reservorio que alimentará a la planta desaladora.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto se ubica en la categoría de obras hidráulicas y consiste en la operación de una planta desaladora a partir del aprovechamiento de un pozo agrícola mediante el proceso de ósmosis inversa. El agua producto será utilizada para el riego de cultivos agrícolas, por lo que el proyecto es complemento de la agricultura, ubicándose dentro del **Sector 1 Agricultura**, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca; **Subsector 11 Agricultura**, Ganadería y Pesca; **Rama 1111 Agricultura**; **Actividad 111101 Cultivo de hortalizas y flores** para el caso del cultivo de fresa, según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (Catalogo CMAP). Así mismo, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el Artículo 5, considera a las plantas desaladoras dentro de las obras o actividades hidráulicas.

II.1.2 Justificación

Por largo tiempo nuestra actividad principal ha sido la agricultura, la que hemos desarrollado en el Ejido El Papalote desde los años 50. Primero al asentarse aquí mi padre, y posteriormente continuada por mi persona y mi familia Heredia del Castillo. El agua con que se cuenta proviene de un pozo profundo que presenta una salinidad de 6,475 mg/l, lo que no lo hace adecuado para los cultivos de fresa que requieren una concentración de hasta 500 mg/l.

Por el problema de salinidad del pozo se dejó de cultivar y se incursionó en actividades recreativas utilizando el agua del pozo en albercas, actividad que no prosperó y se regresó nuevamente a cultivar primero con la desalación del agua por medio de la planta desaladora, pero después de la visita de

PROFEPA se dejó de operar la desaladora y se consiguió agua a través de la familia también de agricultores.

En el Ejido El Papalote donde se encuentra el proyecto, el agua se extrae por medio de pozos profundos del acuífero San Quintín, el agua de este acuífero se clasifica como salobre a marina, ya que sus valores de Sólidos Disueltos Totales (SDT) varían de 1,540 a 11,000 mg/l. Los mayores valores de SDT y de conductividad eléctrica se registran en la zona costera en donde de manera inducida se produce una mezcla con el agua salobre; las menores se localizan hacia las zonas de recarga que se ubican en la porción oriental del acuífero (CONAGUA, 2020b).

En los últimos años la CONAGUA ha reportado aumentos de salinidad en el agua que se extrae en los pozos profundos del acuífero de San Quintín, principalmente los que se ubican en la región costera. De acuerdo con los censos de la CONAGUA en el año de 1999 se registró la existencia de 708 aprovechamientos del agua subterránea; sin embargo, como consecuencia de la intrusión marina, la mayoría de ellos fueron abandonados o relocalizados (CONAGUA, 2020b).

Debido a los problemas salinidad del agua del pozo y a la dificultad para obtener agua baja en sales, la única alternativa viable que tenemos para tratar el agua salobre y garantizar la producción de agua dulce para poder continuar con la actividad agrícola es la operación de nuestra planta desaladora.

II.1.3 Selección del sitio

Planta desaladora y obras complementarias:

Las principales operaciones y propiedades con que contamos se encuentran en el Ejido El Papalote, por lo que es en esta zona donde concentramos nuestro esfuerzo para encontrar las condiciones propicias para desarrollar este proyecto.

La selección del sitio donde se instaló la desaladora y se construyeron las obras complementarias se basó principalmente en los siguientes criterios.

- a) Soy propietario del predio donde se encuentran las principales obras, lo que da certeza de que el proyecto se desarrolle y permanezca en el sitio durante toda su vida útil.
- b) Se cuenta con un volumen de agua disponible de 50,000 m³/año a través de un título de concesión otorgado por la CONAGUA.
- c) La zona es una región agrícola, por lo que las obras resultan familiares y normales para el paisaje, ya que en los alrededores hay otros cultivos e infraestructura agrícola.
- d) Existen vías de comunicación a todos los sitios del proyecto. El predio donde se encuentra la desaladora y obras complementarias se localiza a 1.07 km de la carretera Federal No. 1 (Carretera Transpeninsular), principal vía de comunicación con el municipio de San Quintín.

- e) La planta desaladora, infraestructura agrícola, pozo agrícola, campos de cultivo, así como la superficie para las nuevas obras se ubican dentro de nuestra propiedad, lo que reduce costos de instalación de infraestructura hidráulica y lo convierte en un proyecto viable económicamente.

El lugar seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para la instalación de la planta desaladora, ya que nos permitirá utilizar la infraestructura y los servicios relacionados con la agricultura con que ya se cuenta en la zona. Además, en el mismo Rancho se encuentran los cultivos, y en las cercanías hay disponibilidad de personal que se dedica a trabajar en la agricultura.

Por otro lado, no se cuenta con otra propiedad en las cercanías de los campos de cultivos que reúna las ventajas económicas, sociales y ambientales que ofrece esta propuesta.

A continuación, se presenta una secuencia fotográfica que describe la planta desaladora y las obras complementarias:



Foto 1. Fotografía aérea que muestra parte de la parcela 18 Z-1 P-1/4 (delimitado con línea negra), la planta desaladora y obras complementarias. La línea azul claro, representa la tubería del agua del pozo al reservorio y la línea azul marino representa parte de la tubería del agua de rechazo desde la desaladora.

Como se mencionó anteriormente en el Rancho Agrícola Heredia del Castillo se contaba con un balneario, pero al suspender la actividad recreativa, se aprovechó la infraestructura como las albercas (pilas de concreto) para incorporarlas al proyecto de la desaladora como reservorios, lo cual quedó asentado por la PROFEPA en la Acta de Inspección No. PFPA/9.3/2C.27.5/0011/2018/ENS. Una vez que esta Secretaría autorice en materia de impacto ambiental la operación de la planta desaladora ya no se hará uso de estas pilas, y en su lugar se usarán reservorios de tierra cubiertos de plástico.



Foto 2. Vista de la nave que alberga el sistema de ósmosis inversa.



Foto 3. Sistema de ósmosis inversa instalado en el interior de la nave.

Reservorio con agua de riego



Foto 4. Reservorio que en la actualidad se utiliza para almacenar el agua del pozo que se mezcla con la proporcionada por Benjamín Heredia Rojas. Posteriormente se usará para almacenar el agua producto.

Pozo profundo



Foto 5. Vista del pozo agrícola que alimentará a la planta desaladora con título de concesión No. 01BCA100109/01AMDA18.

Obra de conducción de agua de rechazo:

Para conducir el agua de rechazo que se genere durante el funcionamiento de la planta desaladora hasta el punto de conexión con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., ubicado en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 602140.56 y Y=3372403.12, fue necesario introducir en el suelo una tubería de PVC de 4 pulgadas de diámetro por 1,174 m de longitud. La zanja se realizó sobre caminos al interior de la parcela y caminos interparcelarios, sin presencia de vegetación y sobre un suelo compactado. Para la realización de esta obra se abrió una zanja de 70 cm de ancho por aproximadamente un metro de profundidad con una retroexcavadora. En la siguiente serie de fotografías, se muestra la ruta de tubería del agua de rechazo.

Actualmente esta obra hidráulica no se está utilizando, se pondrá en funcionamiento una vez que se autorice la etapa de operación.

Tubería de conducción de agua de rechazo



Foto 6. Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) desde la planta desaladora hasta el punto de conexión (círculo amarillo) con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V.



Foto 7. Vista de los vértices 1 hacia el vértice 2 desde el inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora.



Foto 8. Vista hacia el vértice 2 y al punto de conexión de la tubería de conducción del agua de rechazo, primero por un camino dentro del Rancho para doblar al oeste por un camino de terracería de uso público.

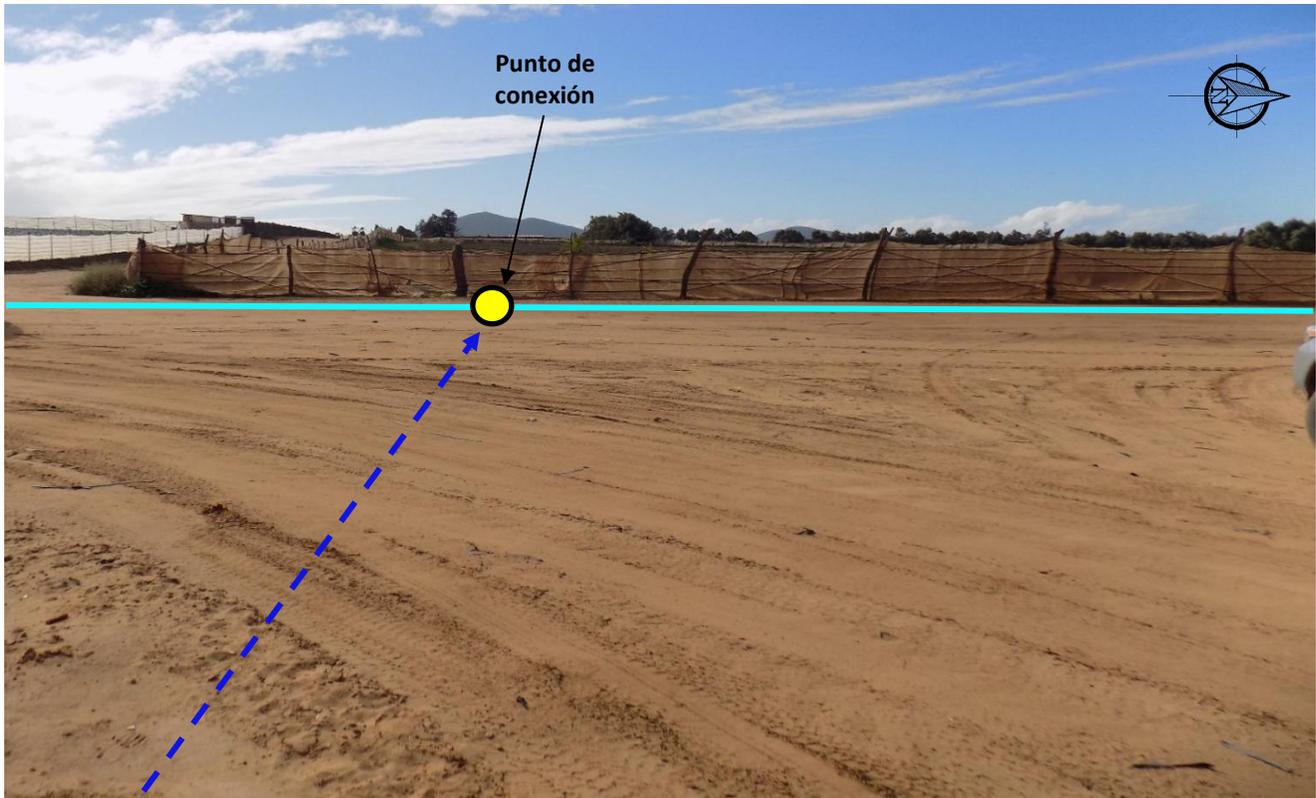


Foto 9. Vista de la tubería de conducción del agua de rechazo hacia el punto de conexión (cruza un camino vecinal). La línea azul claro representa la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V.

II.1.4 Ubicación física

La planta desaladora y obras complementarias se ubican la Parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote en el municipio de San Quintín, Baja California.

Las obras que involucra el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora.
2. Reservorio de almacenamiento de agua de pozo sin tratar.
3. Reservorio de almacenamiento del agua producto.
4. 1 subestación eléctrica.
5. 1 pozo profundo.
6. Tubería de conducción del pozo al reservorio.
7. Tubería de conducción del agua de rechazo.

A continuación, se indican las coordenadas del predio, así como de las obras que componen el proyecto.

Tabla 2. Vértices de la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papanote, San Quintín, B.C.

| Predio | Vértice | Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R) | |
|--|---------|---|------------|
| | | X | Y |
| Parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papanote, San Quintín, B.C. | 1 | 602480.21 | 3372500.71 |
| | 2 | 602819.62 | 3372595.22 |
| | 3 | 602972.16 | 3372026.63 |
| | 4 | 602637.27 | 3371937.09 |

Tabla 3. Ubicación de las obras que forman parte del proyecto.

| Obra | Vértice | Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R) | |
|---|-------------------|---|------------|
| | | X | Y |
| Planta desaladora | PD | 602928.28 | 3372158.45 |
| Reservorio para agua de pozo | A | 602919.19 | 3372164.17 |
| | B | 602927.69 | 3372166.66 |
| | C | 602920.22 | 3372197.00 |
| | D | 602910.54 | 3372193.93 |
| Reservorio para agua producto | E | 602906.00 | 3372200.11 |
| | F | 602878.58 | 3372192.21 |
| | G | 602891.42 | 3372157.22 |
| | H | 602917.56 | 3372162.98 |
| Línea de conducción de agua de rechazo | V1 | 602934.59 | 3372159.10 |
| | V2 | 602819.00 | 3372593.00 |
| | Punto de conexión | 602140.56 | 3372403.12 |
| Línea de conducción de agua de pozos | V3 | 602875.00 | 3372162.00 |
| | V4 | 602873.00 | 3372197.00 |
| | V5 | 602912.00 | 3372207.00 |
| Subestación eléctrica | I | 602859.00 | 3372162.00 |
| Pozo con título de concesión 01BCA100109/01AMDA18 | | 602864.53 | 3372161.48 |

a) Superficie total del predio (m²)

La superficie total de la Parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papanote es de 203,097.36 m². La superficie de la planta desaladora y de las obras complementarias es de 2,808 m², incluyendo la línea de la tubería del agua del pozo y agua de rechazo.

b) Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio, y su relación para cada caso, respecto a la superficie total del proyecto.

El predio donde se desarrolla el proyecto es agrícola y antes de construir la planta desaladora el sitio carecía de vegetación natural y solo había especies comerciales, ornamentales y pocas plantas ruderales. De igual manera, la obra de conducción del agua de rechazo no afectó vegetación nativa,

únicamente plantas ruderales, ya que la tubería se instaló dentro de la parcela y siguió por un camino interparcelario hasta el punto de conexión con la tubería del agua de rechazo de la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V, en otro camino de terracería sin nombre.

c) Superficie para obras permanentes y la relación con respecto a la superficie total.

En la tabla 4 se observa la superficie y el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total de la parcela 18 Z-1 P-/4 del Ejido El Papalote.

Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote (203,097.36 m²).

| Concepto | Superficie (m ²) | Porcentaje en relación con la superficie total de la parcela |
|--|------------------------------|--|
| Planta desaladora | 28 | 0.014% |
| Reservorio de agua de pozo | 306 | 0.151% |
| Reservorio de agua producto | 1,200 | 0.591% |
| Línea de conducción de agua de rechazo | 1,174 | 0.578% |
| Línea de conducción de agua de pozo | 96 | 0.047% |
| Subestación eléctrica | 2 | 0.001% |
| Pozo | 2 | 0.001% |
| Total | 2,808 | 1.383% |

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con los datos vectoriales de INEGI de uso de suelo y vegetación de la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote donde se instaló la planta desaladora y se construyeron las obras complementarias, así como las parcelas colindantes y la línea de la tubería de conducción del agua de rechazo, presenta un uso de suelo agrícola.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 2, polígono 2.e, el cual cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

El proyecto se localiza sobre un uso actual de suelo agrícola, como lo evidencia la siguiente imagen aérea.



Foto 10. Vista aérea hacia el norte del Rancho Agrícola Heredia del Castillo (Parcela 18 Z-1 P-1/4) delimitada por líneas en negro donde se observa en sus colindancias terrenos con actividad agrícola y otras sin uso aparente.



Foto 11. Vista aérea hacia el sur desde el proyecto. Se observan predios con casas-habitación del Ejido El Papalote seguido de campos de cultivo. El límite del predio está marcado por la línea negra.



Foto 12. Vista aérea hacia el oeste desde el sitio del proyecto. Se observan predios con agricultura protegida y a cielo abierto. El límite del predio está marcado por la línea negra.



Foto 13. Vista aérea hacia el este desde el sitio del proyecto. Se observan parcelas agrícolas a cielo abierto y sin uso aparente y parte del Ejido El Papalote.

II.1.5 Inversión requerida

En este rubro se han considerado los siguientes gastos principales:

- La planta desaladora, incluyendo la nave industrial y sistemas de ósmosis inversa.
- Nuevo equipo de osmosis inversa.
- Reacondicionamiento de reservorio de agua de pozo.
- Tubería de agua de pozo.
- Obra de conducción del agua de rechazo.
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, Antiincrustante, servicios y consumo eléctrico).

Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.

| Concepto | Costo en pesos |
|---------------------------------|------------------------|
| Construcción | |
| Desaladora (Ósmosis inversa) | \$700,000.00 |
| Bodega | \$50,000.00 |
| Nuevo equipo de osmosis inversa | \$700,000.00 |
| Reservorio | \$150,000.00 |
| Tuberías hidráulicas | \$50,000.00 |
| Total | \$ 1,650,000.00 |
| Operación | |
| Gastos de operación anual | \$ 206,000.00 |

Aunque inicialmente se recibió apoyo del gobierno del estado, ahora el financiamiento del proyecto es a través de recursos propios. No se consideran recursos federales, estatales, ni municipales.

Personal

Para operar la planta desaladora se requiere de 2 personas, y en total se mantendrán alrededor de 40 empleos en las diferentes actividades agrícolas.

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El costo del proyecto considera el llevar a cabo todas las acciones de la manera como han sido planeadas, esto implica que en general las medidas de prevención o mitigación quedan incluidas dentro del costo total del proyecto y no se les da un valor por separado.

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo del proyecto es aprovechar el agua salobre del subsuelo a través de un pozo agrícola, extraer el exceso de sales minerales y usar el agua limpia en la agricultura. Mientras que el agua que contiene las sales extraídas llamada “agua de rechazo” será enviada a una desaladora de mayor capacidad y con autorización ambiental, donde se le dará otra desalinización para obtener agua limpia para usarse en agricultura.

La planta desaladora ya instalada tiene capacidad para producir 1.26 l/s (108.87 m³/día; 20 GPM) de agua de baja salinidad (300 mg/l) y 0.63 l/s (54.43 m³/día) de agua de rechazo y se busca aumentar la capacidad del sistema de desalación al agregar un nuevo equipo de ósmosis inversa para obtener en total 6.31 l/s (272.59 m³/día; 100 GPM) de agua de baja salinidad (300 mg/l) y 3.15 l/s (136.08 m³/día) de agua de rechazo con una concentración de 18,825 mg/l de STD.

Para ello inicialmente se construyó una nave industrial de 28 m², para albergar el sistema de ósmosis inversa y se construyeron algunas obras complementarias como:

1. La introducción de 1,174 metros de longitud de tubería de PVC hasta el punto de conexión con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V.

Como parte de la ampliación del proyecto se realizarán las siguientes acciones:

1. Instalación de un segundo módulo de ósmosis inversa para alcanzar una producción total de 6.31 l/s (272.59 m³/día; 100 GPM) de agua producto.
2. Construcción de un reservorio de tierra con medidas de 37 m de largo x 9 m de ancho y una profundidad de 3 m que servirá para almacenar el agua de pozo y alimentar a la planta desaladora.
3. Instalación de 96 m de tubería de PVC para conducir el agua del pozo al reservorio que alimentará a la planta desaladora.

Además de las obras mencionadas anteriormente, se integraron a este proyecto obras existentes de uso común en la agricultura que fueron realizadas con anterioridad a la construcción de la planta desaladora, como:

1. Un pozo agrícola con título de concesión 01BCA100109/01AMDA18.
2. Un reservorio con capacidad de almacenamiento de 7200 m³ que actualmente se utiliza para almacenar agua que es proporcionada por otro agricultor, pero cuando esté operando la planta desaladora se utilizará para almacenar agua producto.

Descripción de la planta desaladora

El proceso de desalinización del agua en la planta desaladora se dará mediante el sistema de "ósmosis inversa", el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semi-permeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Esto producirá por un lado agua con bajo contenido de sales y por otra agua concentrada en sales, las cuales serán arrastradas por la porción de flujo que no es filtrado. Por lo tanto, una parte del agua entrante se convertirá en agua producto y otra en agua residual (agua de rechazo).

La planta desaladora está conformada por un almacén o nave industrial y el sistema de ósmosis inversa.

Características de la nave industrial

Piso de concreto, con paredes y techo de lámina galvanizada con medidas de 8 m de largo y 3.5 m de ancho, que tiene la función de resguardar el equipo de ósmosis inversa.

Sistema de ósmosis inversa

La planta desaladora contará con los siguientes equipos:

- Sistema de filtración multimedia, pre- tratamiento químico: reductor y anti- incrustante.
- Bomba de alta presión.
- Tuberías de alta presión y tubería de baja presión en PVC.
- 2 bancos de membranas.
- Convertidor de frecuencia y control PLC.
- Equipo de limpieza de membranas.

El equipo instalado en el interior de la nave industrial consiste en un sistema de osmosis inversa. En conjunto cuentan con una capacidad máxima para tratar un flujo de 1.89 l/s con una recuperación del 67% del volumen de agua de alimentación. Operando bajo las condiciones de salinidad del agua del pozo agrícola con título de concesión 01BCA100109/01AMDA18, se producirá un flujo máximo de agua producto de 4.4 l/s (20 GPM) con una salinidad de 200 mg/l y por otro lado un flujo máximo de

agua concentrada en sales (agua de rechazo) de 2.5 l/s con una concentración de 18825 mg/l dependiendo de la evolución de la salinidad del agua de alimentación del pozo agrícola.

Con la instalación de un nuevo equipo de ósmosis inversa se producirá un flujo de agua producto total de 6.31 l/s (100 GPM) con una salinidad de 300 mg/l de SDT y por otro lado un flujo máximo de agua concentrada en sales (agua de rechazo) de 3.15 l/s.

Con respecto a la energía eléctrica, la planta desaladora será alimentada a través de una subestación eléctrica de 150 KVA.

Descripción del proceso de tratamiento del agua por la planta desaladora

A continuación, se describe el proceso que implica el sistema de ósmosis inversa:

Pre-tratamiento

El agua salobre requiere de un pre-tratamiento y acondicionamiento químico para poder ser alimentada a las membranas de ósmosis inversa. Es de gran importancia el realizar un pre-tratamiento adecuado ya que de lo contrario las membranas sufrirían taponamientos e incrustaciones constantes incrementando la frecuencia de limpiezas y reduciendo la vida útil de las mismas.

El pre-tratamiento requiere de los siguientes equipos:

- a) Filtros multimedia de operación continua
- b) Dosificación de inhibidor de incrustaciones
- c) Filtro Pulidor de cartuchos

Filtro multimedia de operación continua:

El proceso comenzará con la alimentación del agua salobre del pozo a 1.89 l/s con una salinidad 6475 mg/l. El agua salobre será bombeada con una bomba de realce que será accionada desde el tablero de control de la planta de ósmosis inversa.

El agua pasará a través de un banco de filtros multimedia los cuales poseen en su interior lechos filtrantes como grava, arena y antracita, para eliminar sólidos suspendidos mayores a 15 micras. El filtro posee un cabezal de cinco válvulas manuales de tipo mariposa, las cuales se posicionan de la siguiente manera:

- Servicio
- Retrolavado
- Enjuague
- Enjuague rápido

En la etapa de *servicio*, el agua alimentará el sistema por la parte superior por medio de un distribuidor interno pasando por los lechos filtrantes. El agua filtrada se recolecta en el fondo del filtro

por medio de un colector interno y pasa a la siguiente etapa de filtración fina (filtro pulidor). Dependiendo de la suciedad del agua, el filtro permanece en la posición de servicio durante horas o hasta que el lecho filtrante se encuentre lo suficientemente sucio para hacer un retrolavado.

La etapa de *retrolavado* sucederá cuando el filtro haya atrapado una alta cantidad de sólidos, provocando una caída de presión de 15 psi, la cual es detectada por el operario e iniciará el retrolavado. El retrolavado consiste en pasar agua salobre a contracorriente por la parte inferior del filtro expandiendo los lechos filtrantes y expulsando los sólidos retenidos por la parte superior del filtro. La duración del retrolavado es normalmente de 15 a 20 minutos.

Una vez finalizado el retrolavado, el filtro se posiciona en la etapa de enjuague de forma manual. El enjuague consiste en retirar el remanente de agua sucia que queda dentro del filtro después de un retrolavado. Al posicionarse las válvulas en la etapa de enjuague, el agua pasa por la parte superior del filtro, pasa por el lecho filtrante y se recolecta en el fondo por medio del colector como si estuviera en servicio. El enjuague toma alrededor de 5 a 10 minutos. Posterior a esto se inicia el mismo procedimiento con el segundo filtro.

Filtro Pulidor:

El agua una vez filtrada por el filtro multimedia, pasará a través de un filtro pulidor para remover los sólidos en suspensión menores a cinco micras. El filtro está fabricado de fibra de vidrio para resistir cualquier tipo de corrosión debido al agua salobre. En el interior del filtro se encuentra el medio filtrante el cual consiste de un múltiple cartucho cilíndrico desechable fabricado de polipropileno extruido de grado alimenticio. El cartucho tiene un grado de filtración gradual que va desde las 5 micras en su exterior hasta una micra en su interior. El cartucho se deberá reemplazar por uno nuevo cuando la caída de presión sea mayor a 15 psi o cada 30 días de uso, lo que suceda primero.

Dosificador de Inhibidor de Incrustaciones:

Para evitar cualquier tipo de incrustación inorgánica debido a la alta dureza del agua salobre, la planta desaladora, contará con un dosificador de inhibidor de incrustaciones.

El químico se inyectará en la línea de alimentación previa al filtro pulidor. La dosificación requerida para mantener las membranas libres de incrustaciones es de 4.0 ppm.

El equipo consta de una bomba dosificadora de diafragma de desplazamiento positivo la cual se puede regular tanto la abertura del diafragma como la frecuencia de pulsaciones. El inhibidor se preparará en un tanque de polietileno de alta densidad.

Desalación

Una vez que el agua está filtrada y acondicionada, pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas. Las membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua de 6475 mg/l a 300 mg/l produciendo un flujo de agua producto en la etapa inicial de 1.26 l/s y después de la ampliación de 6.31 l/s con una eficacia del 67% con respecto al flujo de alimentación.

El banco de membranas cuenta con la instrumentación necesaria para el control y medición de los siguientes parámetros:

- Flujo de rechazo y flujo de permeado.
- Presión de alimentación y de rechazo.
- Interruptor por alta presión y de baja presión (en bomba de alta presión)
- Conductividad /SDT en permeado
- pH de permeado y de entrada.

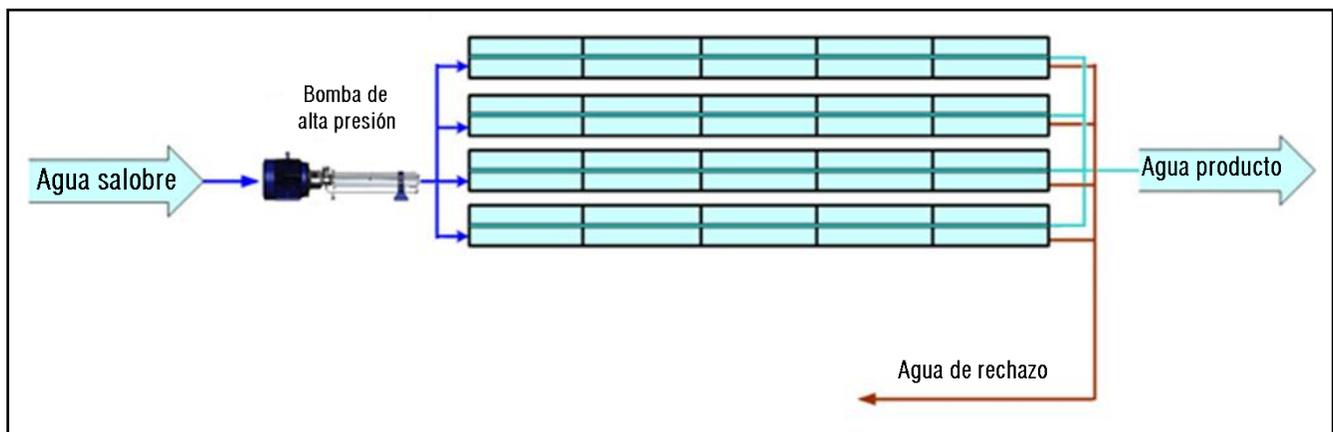


Figura 5. Sistema típico de ósmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

Calidad y origen del agua

En la primera etapa de operación de planta desaladora, la extracción del agua para alimentar el equipo de osmosis inversa provendrá de un pozo agrícola del acuífero San Quintín. La concentración de sólidos disueltos totales (SDT) que presenta el pozo, de acuerdo con los análisis de agua realizados, es de 6475 mg/l de SDT.

Tabla 6. Características del pozo que alimentará la planta desaladora, No. de concesión otorgada por la CONAGUA y salinidad.

| Pozo | No. de Concesión | Vol. m ³ /año | SDT (mg/l) |
|--------|----------------------|--------------------------|------------|
| Pozo 1 | 01BCA100109/01AMDA18 | 50,000 | 6475 |

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

La capacidad máxima de tratamiento de las actuales membranas de osmosis inversa es de 10,000 mg/l, y trabajando con el pozo con título de concesión No. 01BCA100109/01AMDA18, como se

describe en el apartado anterior, la salinidad del agua de alimentación será de 6,475 mg/l y de acuerdo a la capacidad de la desaladora, podrá remover aproximadamente un 98% de las sales disueltas en el agua, lo que permite una recuperación de 67% del volumen de alimentación y genera 33% de agua de rechazo (residual), la cual tendrá una concentración de 18,825 mg/l en base a la salinidad del agua del pozo agrícola pero puede alcanzar una salinidad hasta de 29,000 mg/l de acuerdo a su capacidad máxima de tratamiento.

El agua de rechazo que normalmente podría considerarse como un residuo, en este caso no lo es, ya que será enviada a otra desaladora para un segundo tratamiento, donde se aprovechará cerca del 50% para agua de riego y el rechazo de este segundo tratamiento se unirá con el que normalmente ya produce esa desaladora.

Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tendrá una recuperación de 67% del agua de alimentación. De acuerdo con la salinidad actual que presenta el pozo y la capacidad máxima de operación proyectada (después de la modificación al proyecto actual), se puede predecir un flujo máximo de agua producto de la desaladora de 6.31 l/s con una concentración de 300 mg/l que se usará para el riego de fresa.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora, de manera inicial tendrá capacidad para tratar 1.89 l/s (163.3 m³/día) de agua salobre de un pozo agrícola; generando 1.26 l/s (108.87 m³/día) de agua desalinizada y 0.63 l/s (54.43 m³/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una recuperación del 67% del volumen de alimentación.

Tabla 7. Capacidad inicial de la planta desaladora.

| Gasto | Alimentación | Agua desalinizada | Agua de rechazo |
|------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|
| l/s | 1.89 | 1.26 | 0.63 |
| m ³ /día | 163.30 | 108.87 | 54.43 |
| m ³ /año (306 d x 24 h) | 49,969.80 | 33,314.22 | 16,655.58 |

Cuando se instale un segundo equipo de osmosis inversa, la planta desaladora tendrá una capacidad máxima de tratamiento de 9.46 l/s (408.67 m³/día); correspondiendo 6.31 l/s (272.59 m³/día) de agua desalinizada y 3.15 l/s (136.08 m³/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una recuperación del 67% del volumen de alimentación.

Tabla 8. Capacidad que tendrá la planta desaladora después de la ampliación. Operación 12 horas al día por todo el año.

| Gasto | Alimentación | Agua desalinizada | Agua de rechazo |
|------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|
| l/s | 9.46 | 6.31 | 3.15 |
| m ³ / día | 408.67 | 272.59 | 136.08 |
| m ³ /año (12 meses x 12 | 149,165.28 | 99,496.08 | 49,669.20 |

| | | | |
|----|--|--|--|
| h) | | | |
|----|--|--|--|

Balance hidráulico

El funcionamiento de la planta desaladora será de acuerdo a las necesidades de los cultivos y se respetará el volumen de extracción establecido por la CONAGUA en el título de concesión del pozo agrícola, que tienen un volumen autorizado de 50,000 m³ al año.

Con el agua disponible del pozo agrícola actual se podrán desalinizar 163.30 m³/día durante 306 días a lo largo del año. Como resultado del tratamiento del volumen mencionado se generarán 108.87 m³/día (33,314.22 m³/año) de agua producto con una concentración de sales de 300 mg/l y 54.43 m³/día (16,655.58 m³/año) de agua de rechazo con una concentración de sales estimada en 18,825 mg/l. El agua que se obtenga en este periodo será suficiente para irrigar 8 hectáreas de fresa. Para la segunda etapa se contará con agua suficiente para cultivar 40 hectáreas de fresa.

Diagrama de flujo del proceso de desalación

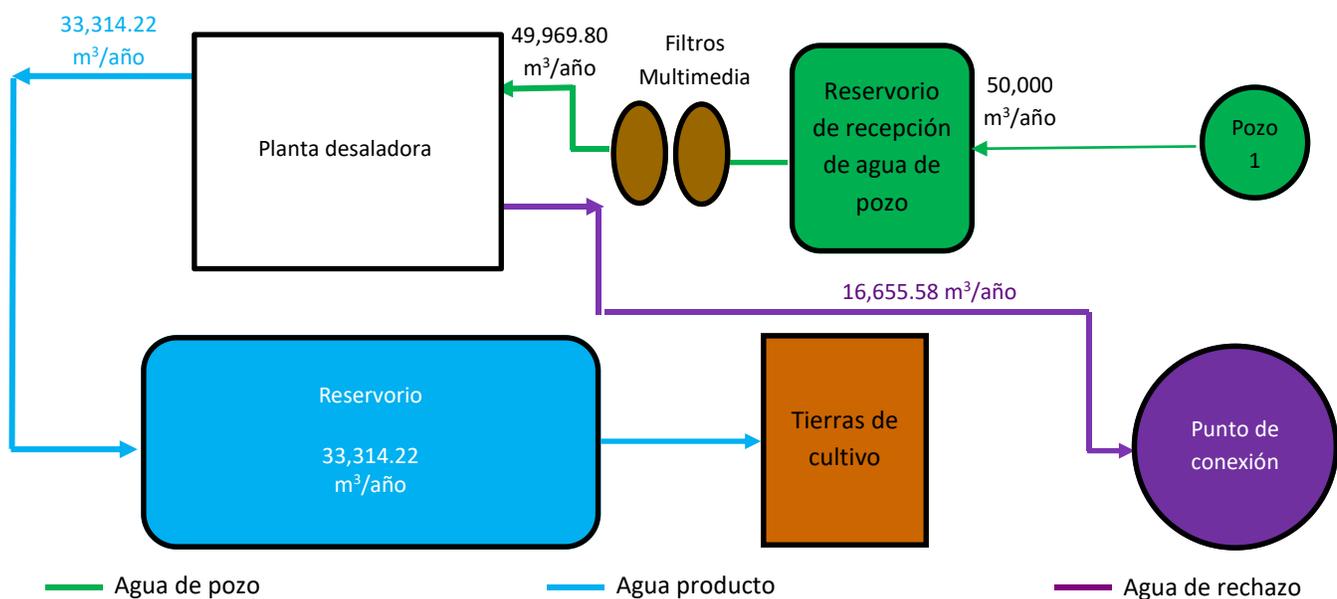


Figura 6. Representación del proceso de desalación en la etapa inicial, desde la extracción del agua del pozo hasta la entrega del agua de rechazo en el punto de conexión.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo contempla dos etapas, en la primera etapa se contempla 5 meses para los estudios previos al proyecto, considerándolo como el tiempo necesario para obtener la autorización en materia de impacto ambiental. También se requiere un mes para acondicionar un reservorio para almacenar el agua de pozo y suministrar agua a la planta desaladora. A partir del séptimo mes se

proyecta iniciar operaciones de la planta desaladora con el equipo de osmosis como quedo registrado en el Acta de Inspección No. PFP/9.3/2C.27.5/0011/2018/ENS.

La segunda etapa ocurrirá una vez que se adquiera un mayor volumen de agua salobre y se proyecta que suceda en dos o tres años. Las actividades consistirán en instalar dentro de la misma nave industrial un nuevo equipo de osmosis inversa.

Se considera que la etapa de operación y mantenimiento tendrá un tiempo indefinido, pero se establece para este proyecto un periodo de operación de 30 años.

Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.

| Acción | Meses | | | | | | | | | | | Segund o año | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----------------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | ... |
| Primera etapa | | | | | | | | | | | | | |
| Estudios previos al proyecto | | | | | | | | | | | | | |
| Estudios ambientales | * | * | | | | | | | | | | | |
| Trámites y permisos | | | * | * | * | | | | | | | | |
| Etapa de construcción (Modificación al proyecto actual) | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de un reservorio para agua de pozos | | | | | | * | | | | | | | |
| Operación | | | | | | | | | | | | | |
| Operación de la desaladora | | | | | | | * | * | * | * | * | * | |
| Segunda etapa | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa de construcción (Modificación al proyecto actual) | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de un nuevo equipo de ósmosis inversa | | | | | | | | | | | | | * |
| Incorporación de nuevos pozos agrícolas | | | | | | | | | | | | | * |

II.2.2 Representación gráfica regional

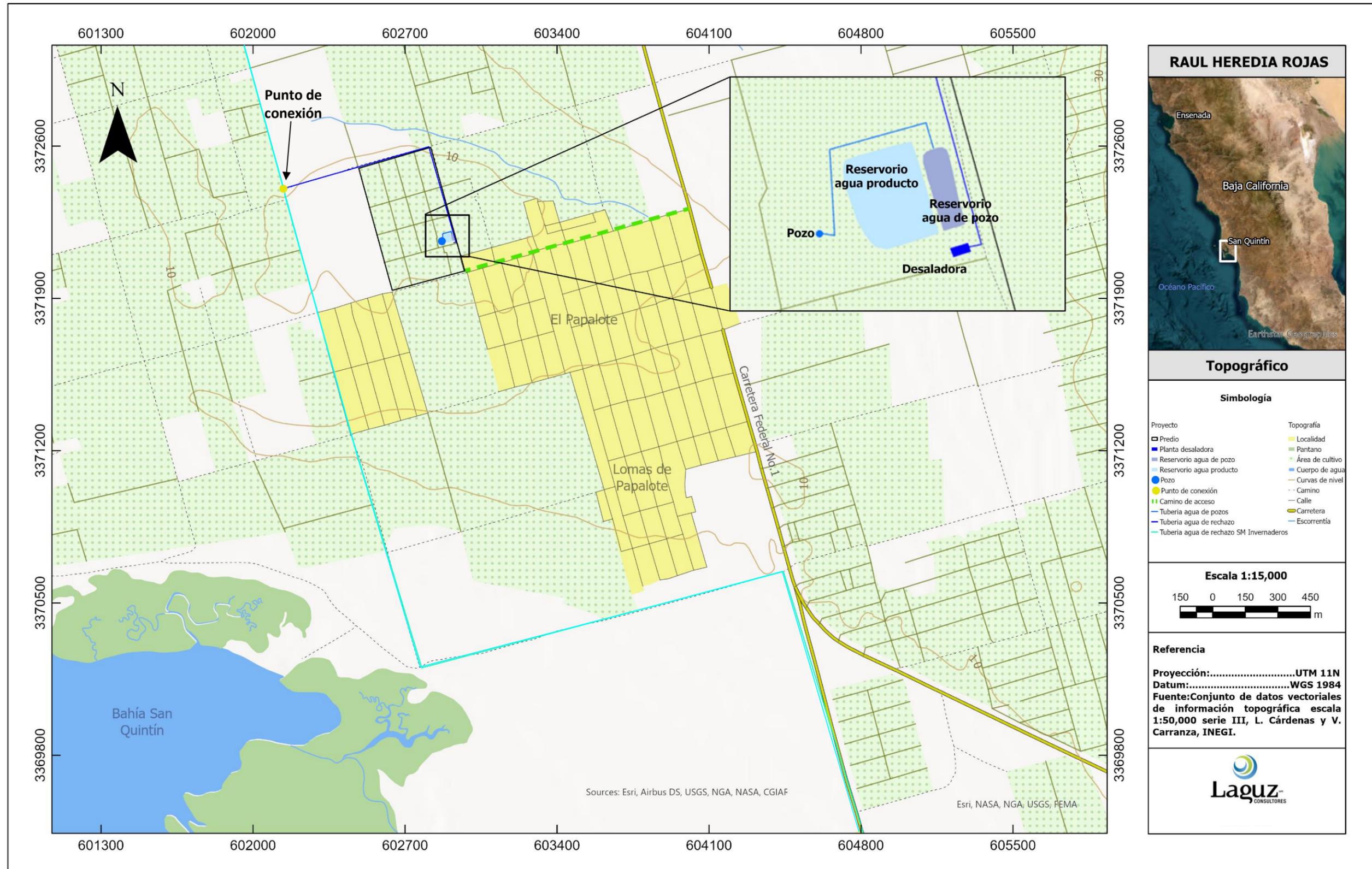


Figura 7. Datos vectoriales de topografía de INEGI Lázaro Cárdenas, donde se muestra la ubicación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote.

II.2.3 Representación gráfica local



Foto 14. Fotografía aérea que muestra la ubicación del proyecto. La planta desaladora y obras complementarias en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote (polígono amarillo).

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Como parte de preparación del sitio y construcción se realizarán las siguientes actividades:

1. Construcción de un reservorio de tierra con medidas de 37 m de largo x 9 m de ancho y una profundidad de 3 m. Las actividades consistirán en realizar un corte con el apoyo de una retroexcavadora, formar y compactar los bordos perimetrales con la misma tierra extraída del corte y la misma maquinaria, y finalmente se le colocará una película de plástico de alta densidad para evitar pérdidas de agua.
2. Instalación de 96 m de tubería de PVC para conducir el agua del pozo al reservorio que alimentará a la planta desaladora. Las actividades consistirán en abrir una zanja de 0.5 m de ancho por 0.7 m de profundidad con apoyo de herramientas manuales, instalar tubería de PVC e inmediatamente cubrir la zanja con la misma tierra que fue extraída.
3. Instalación de un segundo equipo de ósmosis inversa para alcanzar una producción total de 6.31 l/s (272.59 m³/día; 100 GPM) de agua producto. El equipo se instalará dentro de la misma nave de la planta desaladora actual y lo único que se requiere son herramientas manuales como destornilladores y pinzas, sin usar equipo que genere ruido.

II.2.5 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere ningún tipo de explosivo.

II.2.6 Operación y mantenimiento

Operación

La planta desaladora operará de manera inicial las 24 horas al día durante 306 días al año, pero una vez que se aumente la capacidad de tratamiento su operación podrá ser por 12 horas al día, durante todo el año. La operación será casi continua, pero podrá detenerse por servicios, reparaciones y cuando disminuya la necesidad de agua de los cultivos. El funcionamiento de la planta desaladora es automático, y para la mayoría de sus funciones tiene medidores integrados, los cuales brindarán información a detalle de los procesos que se lleven a cabo dentro de la planta, y que se revisarán continuamente para detectar cualquier irregularidad y hacer su corrección rápidamente.

La planta desaladora cuenta con un control de programación lógica y mecanismo de precaución, como válvulas de presión y puertos de muestreo para evaluar la calidad del agua, así como interruptores que permiten el apagado y encendido manualmente. Además de los sistemas automáticos con que cuenta la planta para su operación será supervisada durante su funcionamiento por una persona previamente capacitada en cada turno de 8 horas.

Mantenimiento

El mantenimiento de la planta desaladora se realizará semanalmente, el cual consiste en la revisión y monitoreo del equipo de bombeo, de las conexiones eléctricas, del equipo de filtración y del sistema de ósmosis inversa.

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para los módulos de ósmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos y reportes de visita con observaciones de mejoras y necesidades del sistema, revisión y llenado de la bitácora de operación y comparativos de la operación del sistema actual contra las visitas anteriores.

Por último, se vigilará que no existan fugas de agua, para lo cual se estará monitoreando constantemente el estado de las tuberías hidráulicas.

A la planta desaladora se le realizará la limpieza de membranas por parte de un prestador de servicios cada 6 meses, quien se llevará los envases vacíos de los productos que utilice. Las membranas requerirán de limpieza cada vez que el flujo de permeado disminuya en un 15% y/o la presión de alimentación haya aumentado un 15% para mantener el flujo de permeado de diseño. Para la limpieza de las membranas la planta desaladora cuenta con una Unidad de Limpieza de Membranas (CIP) operada por el prestador de servicios.

La planta cuenta con una unidad para realizar limpieza a las membranas. La unidad CIP cuenta con un tanque horizontal de 200 galones, una bomba centrífuga horizontal y filtros cartucho. En el tanque del CIP se preparará la solución de limpieza con limpiadores alcalinos y ácidos (dependiendo del tipo de taponamiento/incrustación) y se bombeará al banco de membranas por medio de una bomba centrífuga. La solución pasará a través de un filtro de cartuchos antes de ser alimentada al banco de membranas y se recirculará por espacio de 45 a 60 minutos. Después de la limpieza, se enjuagan las membranas y la planta se posiciona de nuevo en servicio. La unidad CIP también se utilizará para realizar los enjuagues con agua de permeado cada vez que el primer paso salga fuera de operación. Este enjuague ayudará a desalojar el agua salobre dentro del banco de membranas y así prevenir una postprecipitación de sales.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla abandono del sitio, en razón de que resulta indispensable el contar de manera permanente con la planta desaladora para poder seguir desarrollando la agricultura en la zona, por lo que solo serán reparadas o sustituidas las partes que fallen o cumplan su vida útil pero la planta seguirá operando; sin embargo en el caso de requerirse abandonar el lugar por causas aún no determinadas, se avisará oportunamente a la SEMARNAT, donde se indicarán de manera detallada

las medidas y acciones para que las condiciones del lugar queden ambientalmente adecuadas y el sitio pueda seguirse usando de acuerdo al uso de suelo establecido.

En caso de que ocurra el cese de las actividades, los procedimientos mínimos para la etapa de abandono serán los siguientes:

- ✓ Avisar a la SEMARNAT del cese de las actividades.
- ✓ Avisar a los empleados con 3 meses de anticipación del cese de actividades para que puedan buscar nuevo empleo.
- ✓ Donar o vender los equipos que aun tuvieran vida útil, en caso de su nulo funcionamiento se manejarán como residuos de manejo especial.
- ✓ En caso de demoler alguna estructura, se tramitaría el permiso correspondiente ante el Gobierno Municipal de San Quintín.
- ✓ Realizar una limpieza general y manejar los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ✓ Disponer los residuos peligrosos con un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

II.2.8 Residuos

En la etapa de operación de la planta desaladora se generarán sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos sólidos urbanos se compondrán básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por los operarios de la planta. Con respecto a los residuos de manejo especial, estos corresponden a los filtros que concluyen su vida útil del sistema de ósmosis inversa y el envase vacío del antiincrustante; su disposición final será a través de un prestador de servicios autorizado por la Secretaria del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Baja California. Mientras que los residuos peligrosos serán los envases vacíos de las sustancias químicas (limpiadores) que utilizará la desaladora.

Para la operación de la planta desaladora son necesarias 3 sustancias químicas: antiincrustante *Vitec 1400* utilizado para el pretratamiento del agua antes de su paso por las membranas de ósmosis, *RoClean P903* para el lavado de metales de las membranas y *RoClean P112* para el lavado orgánico de las membranas. Estos dos últimos productos, califican como corrosivos.

Los envases vacíos del anti incrustante, serán reutilizados como contenedores para los residuos sólidos urbanos, ya que no son peligrosos.

Para el caso de los limpiadores de membranas, *RoClean P903* y *RoClean P112*, son proveídos por el fabricante de la planta desaladora y es este mismo quien se encargará de llevar a cabo el lavado de membranas una vez que la presión del sistema aumente a un 15% aprox. El lavado de las membranas se llevará a cabo aproximadamente cada 6 meses dependiendo de la calidad del agua del pozo y de la frecuencia en el uso de la planta desaladora. Llegado el momento, el proveedor acudiría a las instalaciones con las sustancias y al terminar las retirará llevándose los envases vacíos

Tabla 10. Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora

| Residuo | Generador | Cantidad | Disposición |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|--|
| Papel, plástico, restos de alimentos | Operadores de la planta | 1-2 Kg/día | Bote con tapa, de donde lo recogerá una unidad de la empresa para depositarlos finalmente en el lugar autorizado en el municipio de San Quintín. |

Tabla 11. Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora.

| Nombre comercial y Sustancia química | Estado físico | Tipo de envase | Etapa o proceso en que se emplea | Cantidad de uso mensual | Características CRETIB ¹ | | | | | | Destino o uso final |
|--|---------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|------------------------|
| | | | | | C | R | E | T | I | B | |
| Antiincrustante <i>Vitec 1400</i> | Líquido | Tibor de 227 Kg | Ósmosis | 28 L | No | No | No | No | No | No | Reutilización |
| <i>RoClean P903</i> (Limpiador ácido) | Sólido | Cubeta de 20 Kg | Limpieza | 20 Kg/6 meses | Si | No | No | No | No | No | Prestador de servicios |
| <i>RoClean P112</i> (Limpiador alcalino) | Sólido | Cubeta de 20 Kg | Limpieza | 20 Kg/6 meses | Si | No | No | Si | No | No | Prestador de servicios |

1. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso.

Al final del capítulo se anexan las hojas de seguridad de las sustancias químicas de la tabla anterior.

Tabla 12. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.

| Nombre del residuo | Estado físico | Cantidad al año | Manejo | Destino |
|--|---------------|-----------------|-----------------------|--|
| Tibor de <i>Vitec 1400</i> Antiincrustante | Cubeta/Sólido | 2 | Reutilización | Reutilización |
| Cubeta de <i>RoClean P903</i> (Limpiador ácido) | Cubeta/Sólido | 2 | Recolección inmediata | Recolección, transporte y reúso por proveedor |
| Cubeta de <i>RoClean P112</i> (Limpiador alcalino) | Cubeta/Sólido | 2 | Recolección inmediata | Recolección, transporte y reúso por el proveedor |

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán durante la operación serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a través de un camión del rancho que da servicio a las instalaciones, se llevarán los residuos en el centro de disposición más cercano y autorizado por el municipio de San Quintín.

Para el manejo de los residuos de manejo especial, se dispondrá de un espacio para el acopio temporal de los residuos dentro del almacén de la planta desaladora y para su disposición final se contratará a un prestador de servicios autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de Baja California.

Con respecto a los envases vacíos que se generarán de los productos de la limpieza de las membranas, cuando el prestador del servicio realice el mantenimiento al sistema de ósmosis inversa, éste será el responsable de llevárselos y nosotros nos aseguraremos que en caso de que ellos no los reutilicen los dispongan a través de un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Para el manejo de las aguas sanitarias en el Rancho hay baños con fosa ciega. Actualmente la empresa para sus actividades cuenta con un prestador de servicio de recolección de aguas sanitarias, y será el mismo que atenderá a la desaladora y se encargará de su manejo y disposición final.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Se verifica la congruencia entre las obras ya desarrolladas con antelación para este proyecto (planta desaladora y obras complementarias), y la actividad proyectada de desalinización de agua de un pozo agrícola, con el uso de suelo asignado y las regulaciones ambientales sobre el territorio. Para ello se ha hecho una revisión de los siguientes documentos.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se presenta el siguiente análisis.

La planta desaladora y obras complementarias se localizan sobre la **UGA número 2, polígono 2.e** (Fig. 8); la cual cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

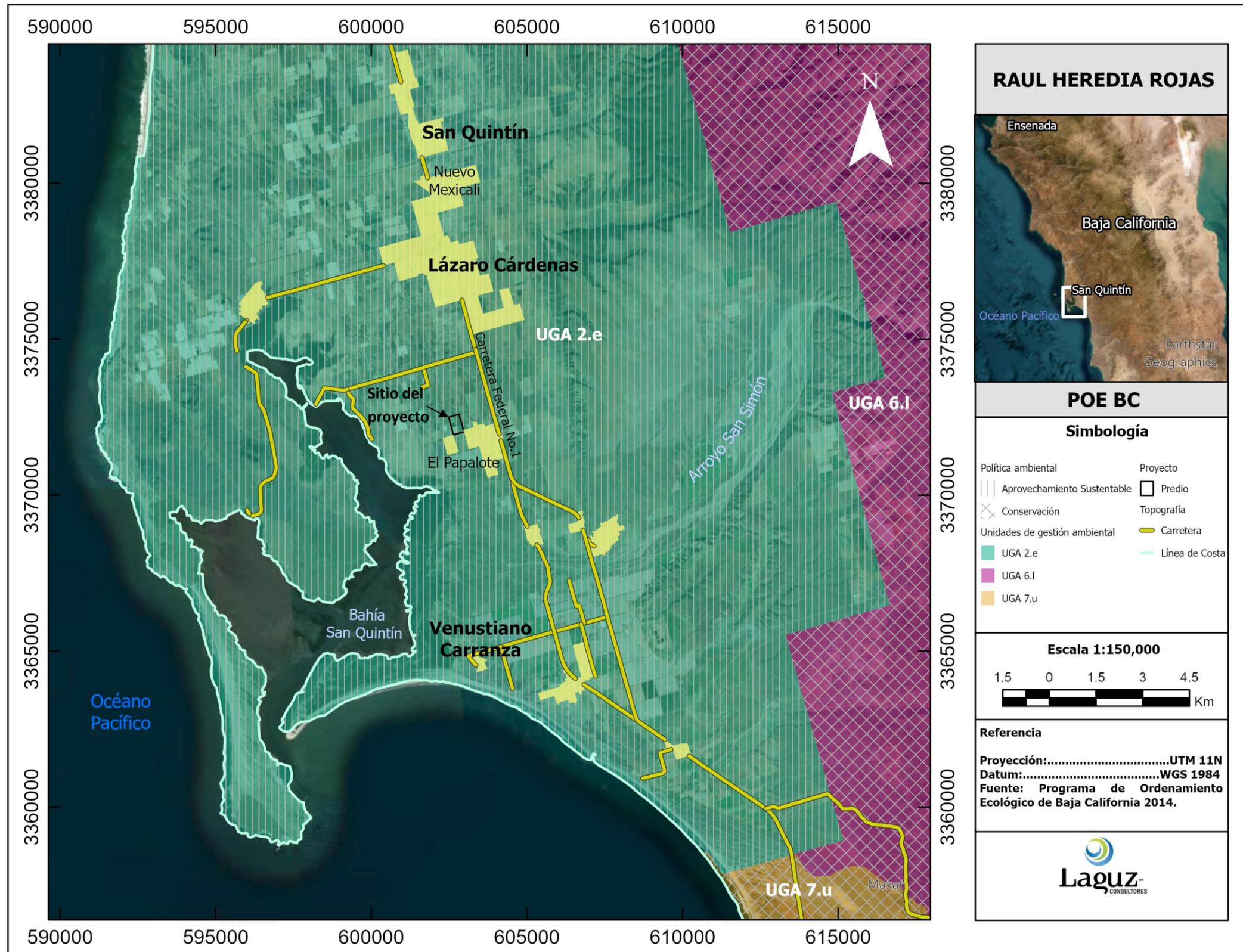


Figura 8. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El proyecto se localiza sobre la UGA 2, polígono 2.e, regido por una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

Tabla 13. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

| Lineamientos ecológicos y/ o metas para la UGA 2.e | Obras y actividades | Forma de cumplimiento |
|--|---------------------|---|
| UGA número 2 polígono 2.e, Política: Aprovechamiento Sustentable | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| Lineamiento 1. Agricultura de riego. El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo. | (D y OC) | <i>No se hará ningún cambio de uso de suelo. Se mantiene la superficie destinada para la agricultura de riego.</i> |
| Lineamiento 2. Agricultura de temporal. El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso. | (D y OC) | <i>No se realizará ninguna obra en suelos de agricultura temporal. Se mantiene dentro de la UGA 2.e la superficie destinada para la agricultura de temporal.</i> |
| Lineamiento 3. Asentamientos humanos. El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a la construcción de un fraccionamiento. Asimismo, el predio de la planta desaladora y obras complementarias presentan vegetación de agricultura de riego y esta se mantendrá con el agua producto de la planta desaladora.</i> |
| Lineamiento 4. Acuicultura. Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud. | No nos aplica | <i>El proyecto no modificará la superficie ocupada por las granjas acuícolas, toda vez que se ubica en terrenos de uso agrícola.</i> |
| Lineamiento 5. Vegetación. El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo. | (D y OC) | <i>No existe vegetación primaria o secundaria en el sitio, por lo que no hay ningún cambio de uso de suelo.</i> |
| Lineamiento 7. Pastizales. Se mantiene la superficie de pastizales. | (D y OC) | <i>No hay vegetación de pastizal en el sitio del proyecto. Se mantiene la superficie de pastizales.</i> |

A continuación, se presentan los criterios ecológicos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, aplicables para el proyecto.

Tabla 14. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.

| Criterios | Obra | Forma de cumplimiento |
|--|------------------|--|
| Desarrollo de obras y actividades | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| 1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales. | (D y OC) (OD) | <i>Se llevó a cabo la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico</i> |

| Criterios | Obra | Forma de cumplimiento |
|---|---|---|
| | | <i>de la Región de San Quintín y no se contrapone con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto.</i> |
| 2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes. | (D y OC) (OD) | <i>El proyecto es compatible con el presente ordenamiento estatal, y como parte de los cumplimientos de la legislación ambiental vigente se solicitó voluntariamente la inspección de la PROFEPA; así mismo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la que se describe la forma de cumplimiento con los lineamientos ambientales establecidos en los ordenamientos, planes y programas vigentes.</i> |
| 3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable. | (OD) | <i>La planta desaladora, obras complementarias y las actividades a realizar para su operación, son complemento de la actividad agrícola y se encuentran sobre un predio con uso de suelo histórico y actual agrícola. Los predios colindantes también son utilizados para desarrollar agricultura.</i> |
| 6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión. | No se desarrollarán asentamientos humanos | <i>La planta desaladora no está ubicada en zonas de riesgo como se describe en este criterio de regulación ecológico.</i> |
| 7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente. | (D y OC) | <i>El predio del proyecto no se encuentra cercano a ningún cauce de arroyo.</i> |
| 9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética. | (OD) | <i>La planta desaladora emplea energía eléctrica.</i> |
| 10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante. | (D y OC) | <i>Las obras son complemento de la agricultura, por lo que están en sintonía con el medio circundante que también es agrícola.</i> |
| Manejo Integral y Gestión de Residuos | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| 2. En el manejo y disposición final de los | | <i>Los residuos sólidos urbanos se dispondrán</i> |

| Criterios | Obra | Forma de cumplimiento |
|--|------------------|--|
| residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial. | (OD) | <i>en el sitio que el gobierno municipal tenga destinado para ese propósito en el municipio de San Quintín. A los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de B.C., mientras que los residuos peligrosos serán recolectados en el momento que se generen por el prestador de servicios encargado de la limpieza de las membranas.</i> |
| 3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. | (OD) | <i>En la etapa de operación, se promoverá la disminución en la fuente de los residuos y la reutilización de todos aquellos que se puedan aprovechar en la parcela. Para el manejo de los residuos de manejo especial se contará con un protocolo de manejo interno de los residuos donde se dé prioridad a la reducción en la fuente, en segundo lugar, el reuso y solo como última alternativa el reciclaje.</i> |
| 5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final. | (D y OC) (OD) | <i>Los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa el cual tiene asignada un área, posteriormente se coleccionará su contenido y será enviado a un sitio de disposición de residuos autorizado por el municipio de San Quintín. Para el acopio temporal de los residuos de manejo especial que se generen por la operación de la desaladora y las actividades de ampliación, se contará con un espacio asignado en la misma nave y en el caso de los residuos peligrosos serán recolectados en el momento que se generen por el prestador de servicios encargado de la limpieza de las membranas.</i> |
| 9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia. | (OD) | <i>En la operación de la planta desaladora y obras complementarias los residuos sólidos que resulten, se manejarán de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</i> |
| 13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo | (OD) | <i>Los residuos sólidos urbanos que se generen por la operación de la planta</i> |

| Criterios | Obra | Forma de cumplimiento |
|--|-------------|---|
| especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados. | | <i>desaladora, serán dispuestos en el sitio de disposición autorizado por el municipio de San Quintín. Mientras que los residuos de manejo especial, se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de B.C.</i> |
| 14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola. | (OD) | <i>No se quemará ningún tipo de residuo. Está prohibida la quema de cualquier material en nuestras instalaciones.</i> |
| Recurso Agua | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (UD y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| 1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente. | (OD) | <i>El agua que alimentará a la planta desaladora durante su funcionamiento provendrá de un pozo con título de concesión vigente, otorgado por la CONAGUA.</i> |
| 2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso. | (OD) | <i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentran los sólidos disueltos totales y se donará a otra empresa agrícola para un segundo tratamiento y reúso. Las aguas residuales sanitarias que se generen durante la operación de la planta desaladora serán contenidas en una fosa ciega y dispuestas por un prestador de servicios.</i> |
| 3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso. | (OD) | <i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora, será mediante un pozo agrícola con título de concesión por la CONAGUA, donde se establece el volumen límite anual y el gasto máximo de extracción, mismo que son obedecidos en estricto apego al título del pozo. El costo de la infraestructura para la desalinización del agua y la escasez de esta, obligan a que el recurso sea manejado de la manera más eficiente posible. En la agricultura se emplea riego por goteo y se cubre el suelo con plástico, lo que reduce el consumo de agua hasta un 50% en comparación con la agricultura tradicional.</i> |
| 4. Las actividades productivas que generen | (OD) | <i>La planta desaladora generará agua de</i> |

| Criterios | Obra | Forma de cumplimiento |
|---|------------------|---|
| aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento. | | <i>rechazo, que corresponde al agua donde se concentran las sales provenientes del proceso de desalinización. El agua de rechazo será conducida a otra planta desaladora de mayor capacidad y que cuenta con autorización ambiental, donde se le dará un segundo tratamiento para un mayor aprovechamiento.</i> |
| 11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales. | (D y OC) (OD) | <i>El proyecto no se encuentra cercano a algún arroyo, sin embargo, en la Manifestación de Impacto Ambiental se establecen medidas de prevención y mitigación para evitar cualquier posible afectación al entorno, como es el protocolo de manejo interno de los residuos.</i> |
| 12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos | (OD) | <i>Se cumplirán las especificaciones en el título de concesión y cualquier otra condición impuesta por CONAGUA, incluyendo vedas y volúmenes de extracción.</i> |

En la siguiente tabla se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA 2.e, cuando los criterios no aplican al proyecto solo se mantiene el texto mínimo hasta donde se identifica el criterio.

Tabla 15. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

| Criterios de regulación ecológica | Obras | Forma de cumplimiento |
|--|---------------|---|
| Asentamientos Humanos (AH) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| AH01.- El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada {...} | No nos aplica | <i>Nuestro proyecto no implica construcción de vivienda.</i> |
| AH02.- Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado. | No nos aplica | <i>El proyecto no fragmentará ningún hábitat, la planta desaladora se ubica en zona agrícola y no se requiere construir viviendas.</i> |
| AH03.- Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en | (D y OC) | <i>El proyecto se ubica fuera de zonas de riesgos tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas,</i> |

| | | |
|---|---------------|---|
| zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre. | | <i>sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</i> |
| AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a la construcción de viviendas.</i> |
| AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m ² por cada habitante. {...}. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a asentamientos humanos.</i> |
| AH06.- Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida. | No nos aplica | <i>No se realizará la construcción de vivienda. El terreno donde se construyó la planta desaladora tiene una pendiente suficiente para que cuando existan lluvias fuertes, únicamente se encharquen las calles, pero la planta no estará en riesgo de inundación.</i> |
| AH08.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, {...} | No nos aplica | <i>Para desarrollar el proyecto no se requiere cambio de uso de suelo, por lo que tampoco habrá pérdida de carbono por desmonte.</i> |
| AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles | (OD) | <i>El personal para la planta desaladora y actividades agrícolas llegará en sus propios vehículos al sitio del proyecto.</i> |
| AH10.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, {...} | No nos aplica | <i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |
| AH11.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán {...} | No nos aplica | <i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |
| AH12.- Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis. | (D y OC) | <i>Enterados. Se estará pendiente para coadyuvar en cualquier obra del gobierno con ese propósito en la zona.</i> |

| | | |
|---|----------------------|---|
| <p>AH13.- Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.</p> | <p>(OD)</p> | <p><i>Enterado, en el municipio no hay centro de verificación vehicular, sin embargo, se dará mantenimiento preventivo a los vehículos relacionados con el proyecto para que tengan un buen funcionamiento y mantengan bajas sus emisiones.</i></p> |
| <p>AH14.- Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.</p> | <p>No nos aplica</p> | <p><i>Nos damos por enterados de las acciones que tomará la autoridad local, estatal o federal. No se han realizado cambios de usos de suelo y no se contempla que para la etapa de operación del proyecto sea necesario un cambio de uso de suelo.</i></p> |
| <p>AH15.- Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.</p> | <p>(D y OC)</p> | <p><i>De acuerdo al Atlas de Riesgos Naturales el predio se ubica en una zona con riesgo de inundación, sin embargo, las instalaciones y campos de cultivo nunca han sido siniestradas por este fenómeno meteorológico.</i></p> |
| <p>AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.</p> | <p>(OD)</p> | <p><i>Se implementarán acciones de separación, reducción y reciclaje de estos residuos.</i></p> |
| <p>Turismo (TU)</p> | | |
| <p>Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD)</p> | | |
| <p>TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, {...}</p> | <p>No nos aplica</p> | <p><i>El proyecto no corresponde al sector hotelero.</i></p> |
| <p>TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.</p> | <p>(D y OC)</p> | <p><i>Las diferentes obras no se ubican en zona de dunas de ningún tipo.</i></p> |
| <p>TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles {...}</p> | <p>No nos aplica</p> | <p><i>El proyecto no corresponde a una obra hotelera.</i></p> |
| <p>TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico {...}</p> | <p>No nos aplica</p> | <p><i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i></p> |
| <p>TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).</p> | <p>(D y OC)</p> | <p><i>La nave industrial donde se encuentra la planta desaladora es de un piso.</i></p> |

| | | |
|--|------------------|---|
| TU06.- Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos. | (OD) | <i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera. El agua producto de la planta desaladora tendrá uso agrícola, así mismo, el agua de rechazo se donará a otra empresa agrícola que le dará un segundo tratamiento para reusarla en actividades agrícolas.</i> |
| TU07.- Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3 m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera.</i> |
| TU08.- Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, {...} | No nos aplica | <i>El predio donde se encuentran las obras no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.</i> |
| TU09.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. {...} | No nos aplica | <i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |
| TU10.- Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO. | (D y OC) (OD) | <i>Se cumple con el criterio ecológico. No se han introducido ni se introducirán al sistema ambiental especies exóticas.</i> |
| TU11.- Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010. | (D y OC) (OD) | <i>En la zona donde se desarrolla el proyecto no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones.</i> |
| TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a ninguna obra ecoturística.</i> |
| TU13.- Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i> |
| Forestal (FO) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |

| | | |
|--|----------------------|--|
| FO04.- La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha | No nos aplica | <i>El proyecto no contempla reforestar ningún área, ya que no es un proyecto forestal.</i> |
| FO05.- La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos | (D y OC) | <i>No se realizará cambio de uso de suelo ni tampoco se rescatará vegetación. El predio donde se desarrolla el proyecto presenta vegetación de agricultura de riego.</i> |
| FO06.- Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del ANP del río Colorado. | (D y OC) | <i>En el predio de la desaladora no había vegetación para la conservación de acuerdo a la zonificación forestal desde antes del proyecto.</i> |
| FO07.- Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011. | No nos aplica | <i>La zona del proyecto, no corresponde a áreas forestales.</i> |
| FO08.- El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre. | No nos aplica | <i>No se realizará aprovechamiento forestal.</i> |
| Disminución de huella ecológica (HE) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| HE01.- Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa. | No nos aplica | <i>No se realizarán obras frente a la playa.</i> |
| HE02.- Las edificaciones no deben estar ubicadas en: - Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). {...} | (D y OC) | <i>Ninguna de las obras de este proyecto se encuentra en zonas de riesgo como se describen en el criterio ecológico HE02.</i> |
| HE03.- En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, | (D y OC) (OD) | <i>No se han empleado ni se utilizarán sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.</i> |

| | | |
|---|------------------|---|
| así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes. | | |
| HE04.- Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011. | (D y OC) | <i>Es un edificio muy pequeño donde no se requiere que el personal este permanentemente adentro, solo entrarán eventualmente a revisar el sistema y los controles, y no requiere sistemas de calefacción o aire acondicionado.</i> |
| HE05.- Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011. Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; y sistemas que puedan integrar estos elementos en edificaciones nuevas o existentes quedan referidas en la siguiente tabla: | (D y OC) | <i>Enterado, en caso de usar aislantes térmicos cumplirán con este criterio ecológico.</i> |
| HE06.- Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable. | (D y OC) (OD) | <i>El sistema de osmosis inversa actual y el nuevo que se instalará utiliza equipos modernos y de bajo consumo energético. Durante la etapa operativa y sí las políticas públicas lo permiten, se buscará integrar paneles solares al proyecto.</i> |
| HE07.- Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m ² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño. | (D y OC) (OD) | <i>El sistema de desalinización es eléctrico y automático. La generación de calor es imperceptible y solo requiere la visita ocasional de personal para comprobar su buen funcionamiento. Como generalmente no hay personas no se usa energía en calefacción o refrigeración.</i> |
| HE09.- La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de | (OD) | <i>Se cumple con el criterio. La nave industrial es de tan solo 28 m². generalmente la puerta está cerrada y con solo abrir esta se deja pasar la luz natural suficiente.</i> |

| | | |
|---|----------------------|--|
| <p>piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.</p> | | |
| <p>HE10.- El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.</p> | <p>(OD)</p> | <p><i>El consumo de agua dentro de la planta desaladora será inexistente. Aquí solo se desalinizará agua de un pozo, y esta saldrá ya sea como agua para agricultura o agua de rechazo. Solo habrá una o dos personas de forma eventual, cuando se revisen los controles que regulan el funcionamiento automático.</i></p> |
| <p>HE11.- Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.</p> | <p>No nos aplica</p> | <p><i>El proyecto no corresponde a un sistema de recarga artificial de acuíferos.</i></p> |
| <p>HE12.- En ningún caso se debe descargar agua al arroyo de la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo con la normatividad aplicable.</p> | <p>(OD)</p> | <p><i>No se descargarán aguas de ningún tipo a la calle. Las aguas de origen sanitario serán recolectadas por un prestador de servicios, el agua de rechazo de la planta desaladora la reusará otra empresa agrícola para un segundo tratamiento y el agua desalinizada se usará en el riego agrícola.</i></p> |
| <p>HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.</p> | <p>(D y OC)</p> | <p><i>El almacén que alberga a la planta desaladora tiene una superficie de 28 m².</i></p> |
| <p>HE14.- Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.</p> | <p>(OD)</p> | <p><i>Se cuenta con contenedores con tapa para residuos sólidos urbanos en el área del proyecto.</i></p> |

| | | |
|---|---------------|--|
| HE15.- Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación. | (D y OC) | <i>Se cumple con este criterio en el predio se aprovechan elementos naturales para mejorar las condiciones ambientales. Se tiene áreas verdes y en los linderos se ha sembrado plantas de ornato y nativas que se pueden comprar en los viveros locales.</i> |
| Pecuario (PE) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| PE02.- En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| PE03.- Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo. | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| PE04.- Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad. | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| PE06.- El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario. | No nos aplica | <i>El proyecto no es ganadero.</i> |
| Conservación (CON) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| CON01.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. {...} | (D y OC) | <i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |
| CON02.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y | (D y OC) | <i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |

| | | |
|--|---------------|--|
| secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). {...} | | |
| CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras. | No nos aplica | <i>En la zona del proyecto no hay dunas costeras.</i> |
| CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: {...} | No nos aplica | <i>El predio donde se construyeron las diferentes obras, no presenta dunas ni colinda con ellas.</i> |
| CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: {...} | No nos aplica | <i>No se tendrá interacción con dunas costeras.</i> |
| CON07.- Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, {...} | No nos aplica | <i>El predio donde se construyeron las diferentes obras, no presenta dunas ni colinda con ellas.</i> |
| CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios {...} | No nos aplica | <i>No hay hondonadas, humedales o lagos en la zona del proyecto.</i> |
| CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán obras en playas o en dunas.</i> |
| CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias). | No nos aplica | <i>No se realizarán obras en dunas costeras incluyendo las pioneras.</i> |
| CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i> |
| CON12.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i> |
| CON13.- Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. {...} | No nos aplica | <i>No se construirán obras de protección como muros, espigones o rompeolas.</i> |
| CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser | No nos aplica | <i>No hay presencia de humedales en la zona del proyecto.</i> |

| | | |
|--|---------------|--|
| incorporados a las áreas de conservación. | | |
| CON15.- Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. | No nos aplica | <i>El predio donde se construyó la planta desaladora y obras complementarias no colinda con humedales.</i> |
| Manejo de agua (HIDRO) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| HIDRO 01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales. | (D y OC) | <i>Se cumple con el criterio, no se modificará ni ocupará ningún cauce de arroyo.</i> |
| HIDRO 02.- La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima. | No nos aplica | <i>No se requiere realizar rectificación de cauces.</i> |
| HIDRO 03.- En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación rarápá como fijadores del suelo. | No nos aplica | <i>No se requiere consolidar bordos de arroyos u otro cuerpo de agua.</i> |
| HIDRO 04.- En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites. | (D y OC) | <i>Se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.</i> |
| HIDRO 05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación rarápá y humedales en la región del delta del río Colorado | No nos aplica | <i>El sistema ambiental donde está inmerso el proyecto no se ubica en el delta del río Colorado.</i> |
| HIDRO 06.- En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a obras hoteleras o recreativas.</i> |

| | | |
|---|------------------|---|
| agua, {...} | | |
| HIDRO 07.- Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a cabañas campestres.</i> |
| HIDRO 08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial. | (D y OC) | <i>Se buscará incluir un sistema de captación de agua pluvial en el almacén de la desaladora.</i> |
| Camino y vías de comunicación (CAM) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| CAM01.- En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos. | (D y OC) (OD) | <i>En la zona hay caminos suficientes y no se necesita construir nuevos.</i> |
| CAM02.- En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos {...} | No nos aplica | <i>No se construirán caminos.</i> |
| CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa. | No nos aplica | <i>No se construirán libramientos carreteros.</i> |
| Agricultura (AGR) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| AGR01.- Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas. | (OD) | <i>El agua producto de la planta desaladora se utilizará en sistemas de riego por goteo.</i> |
| AGR02.- Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micronutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción. | (OD) | <i>Los terrenos del proyecto son agrícolas y seguirán siéndolo. No se requiere cambio de uso de suelo.</i> |
| AGR03.- Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica. | (OD) | <i>Enterados. Durante las actividades agrícolas se seguirá este lineamiento.</i> |
| AGR04.- Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, etc.). | (OD) | <i>Se cuanta con áreas verdes y se promoverá las cercas vivas en el perímetro del predio agrícola y se dará prioridad el uso de especies nativas.</i> |

| | | |
|--|---------------|---|
| AGR05.- Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a agricultura de temporal.</i> |
| AGR06.- Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo {...} | No nos aplica | <i>El predio donde se realizará el proyecto no corresponde a un predio de agrícola de temporal.</i> |
| Minería Sustentable (MIN) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| MIN01.- Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan superar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i> |
| MIN02.- En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i> |
| MIN03.- El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye procesos de extracción de minerales.</i> |
| MIN04.- Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i> |
| MIN05.- Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i> |
| MIN06.- En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i> |
| MIN07.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i> |
| MIN08.- Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no es minero ni colinda con áreas naturales protegidas.</i> |
| MIN09.- Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i> |

| | | |
|---|---------------|--|
| MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población {...} | No nos aplica | <i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN11.- La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades mineras u aprovechamiento de materiales pétreos.</i> |
| MIN12.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo {...} | No nos aplica | <i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN13.- Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, {...} | No nos aplica | <i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN14.- El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN15.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN16.- Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, {...} | No nos aplica | <i>No se realizará extracción y transformación de material pétreos.</i> |
| MIN17.- Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN18.- Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN19.- Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN20.- El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| MIN21.- Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |

| | | |
|---|---------------|---|
| MIN22.- Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i> |
| Acuicultura e instalaciones de la industria pesquera (ACIP) | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| ACIP01.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuicultura e industria pesquera {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán actividades acuícolas o pesqueras.</i> |
| ACIP02.- En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuicultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada. | No nos aplica | <i>El proyecto no considera actividades acuícolas o pesqueras.</i> |
| ACIP03.- Se permite la acuicultura cuando: {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán actividades acuícolas.</i> |
| ACIP04.- En las áreas de interés del crecimiento de la acuicultura {...} | No nos aplica | <i>No se realizarán actividades acuícolas.</i> |
| ACIP05.- Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas. | No nos aplica | <i>No se realizarán actividades pesqueras y acuícolas.</i> |
| ACIP06.- Las nuevas instalaciones enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a obras pesqueras.</i> |
| ACIP07.- Las instalaciones existentes enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a obras pesqueras.</i> |
| ACIP08.- Las especies que pretendan utilizarse para acuicultura {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades acuícolas.</i> |
| ACIP09.- Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo {...} | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades pesqueras.</i> |

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ, 2007)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, el área donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 5j** (Este de Bahía San Quintín). Mientras que 0.7 Km de tubería del agua de rechazo y el punto de conexión con la tubería de agua de rechazo de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA5h**. Ambas unidades de gestión ambiental se encuentran regidas bajo la Política Ambiental de **Aprovechamiento con control**. Esta política, se aplica a zonas que cuentan con capacidad muy alta y alta para el aprovechamiento que colinden con UGA de

conservación o protección con uso activo. Se aplicará la estrategia de aprovechamiento con control en las nuevas actividades productivas con evaluación de impacto ambiental, así como la explotación de recursos naturales bajo programas de manejo de forma tal que propicie el desarrollo sustentable de la región.

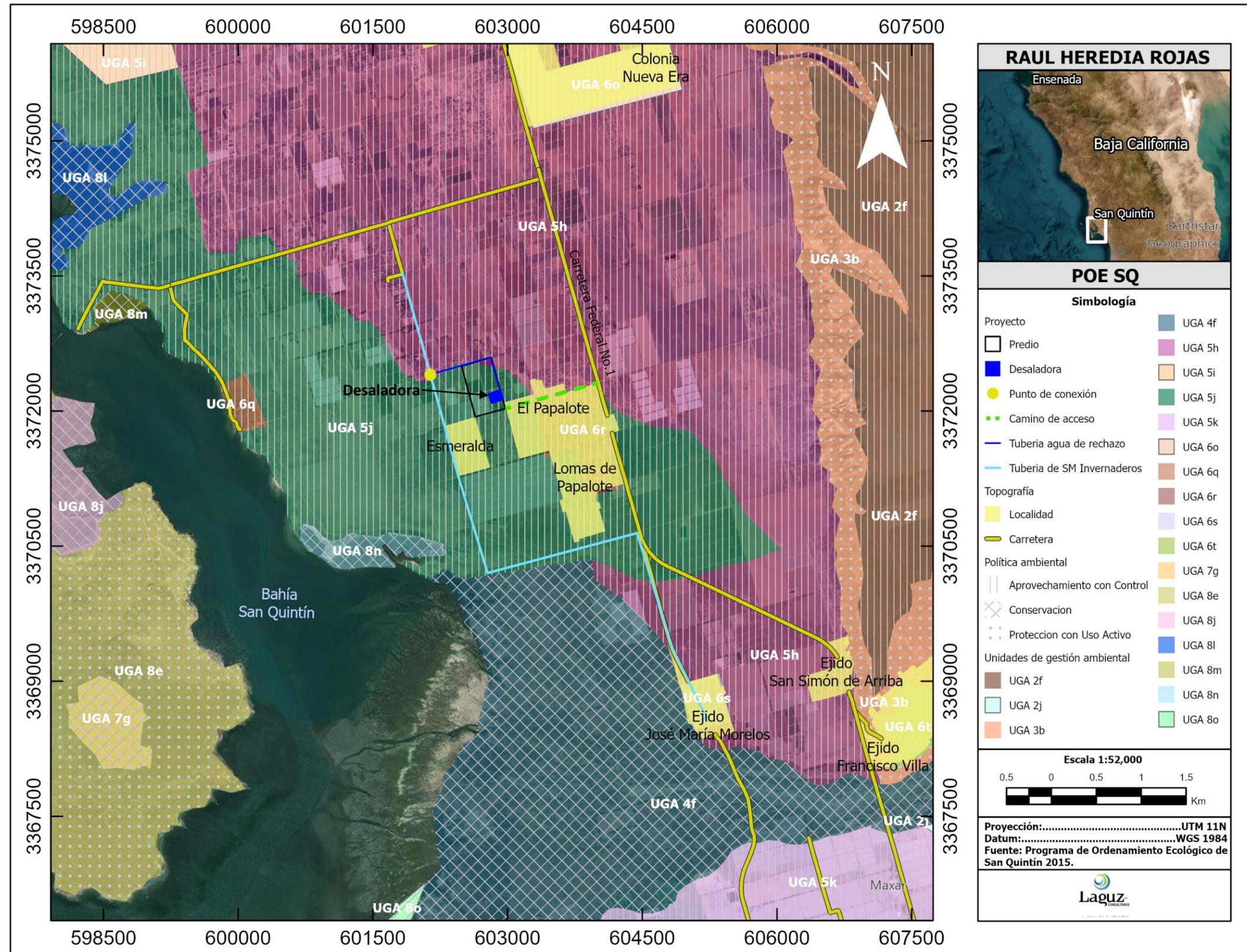


Figura 9. Unidades de gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (2007). La zona del proyecto corresponde a la UG5h y UG5j.

A continuación, se presenta un análisis de la forma en la que el proyecto cumplirá con los lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.

Tabla 16. Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007.

| Manejo de Residuos | | |
|---|------------------------|---|
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| Lineamientos | Obras/actividad | Forma de cumplimiento |
| 1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial. | (OD) | <i>Los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y se dispondrán en el sitio que el municipio de San Quintín tenga destinado para ese propósito. Los residuos de manejo especial serán dispuestos con un prestador de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de B.C., mientras que los residuos peligrosos serán recolectados por el prestador de servicio encargado de la limpieza de las membranas.</i> |
| 2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos. | No nos aplica | <i>La planta desaladora tendrá un contenedor con tapa para almacenar temporalmente residuos sólidos urbanos y dentro de la nave de la desaladora se asignará un espacio para almacenar temporalmente los residuos de manejo especial.</i> |
| 3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final. | (OD) | <i>Los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa dentro de la nave de la desaladora, posteriormente se colectará su contenido para ser dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.</i> |
| 4. Queda prohibida la disposición final de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados. | (OD) | <i>Los residuos sólidos urbanos que se generen por la operación de la planta desaladora y durante las modificaciones serán dispuestos en el sitio de disposición autorizado por el municipio de San Quintín. Los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.</i> |
| 5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, | (OD) | <i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios</i> |

| | | |
|--|--------------|--|
| residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto. | | <i>autorizados o con el mismo proveedor para su reutilización.</i> |
| 6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas. | (OD) | <i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.</i> |
| Manejo de Agua | | |
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| Lineamientos | Obras | Forma de cumplimiento |
| 1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente. | (OD) | <i>El agua que alimentará la planta desaladora únicamente se extraerá a través de un pozo con título de concesión vigente, regulado y autorizado por CONAGUA.</i> |
| 2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente. | (OD) | <i>No se descargará agua residual en bienes nacionales. El agua de rechazo de la planta desaladora se donará a otra empresa agrícola que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, para un segundo tratamiento y uso en la agricultura. Mientras que para las aguas residuales sanitarias serán contenidas en una fosa ciega y dispuestas por un prestador de servicios.</i> |
| 4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales. | (OD) | <i>La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde se concentran las sales del tratamiento del agua de pozo, esta agua residual será donada a la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. quien la reusará a través de un segundo proceso de desalinización. Por otro lado, para las aguas residuales sanitarias serán contenidas en una fosa ciega y dispuestas por un prestador de servicios.</i> |

A continuación, se describen los lineamientos y estrategias para la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra el proyecto.

Tabla 17. Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UGA 5j bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.

Lineamientos aplicables para la UGA 5j

| Lineamientos | Obra | Forma de cumplimiento |
|---|------------------|--|
| Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD) | | |
| 1. Se debe establecer una franja de 100 metros de amortiguamiento entre las áreas de desarrollo de infraestructura y las fronteras de estas unidades con otras que estén bajo la política de conservación. Dicha franja deberá de mantener las condiciones naturales de los ecosistemas, y no se deben autorizar nuevos asentamientos humanos o desarrollos turísticos. | (D y OC) | <i>La distancia del predio del proyecto a cualquier UGA de conservación es mayor a 1,9 Km, por lo que se cumple con este lineamiento.</i> |
| 2. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como con un drenaje adecuado. | (D y OC) (OD) | <i>En el proyecto no habrá construcción de caminos y el estacionamiento será de tierra no se revestirá con algún material.</i> |
| 3. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia. | (OD) | <i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano. No obstante, las aguas residuales sanitarias del personal de la desaladora serán contenidas en una fosa ciega y dispuestas por un prestador de servicios.</i> |
| 4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales. | (OD) | <i>El agua de rechazo que genere la planta desaladora será donada a la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. quien la reusará a través de un segundo proceso de desalinización.</i> |
| 5. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. | (OD) | <i>No habrá descarga de aguas residuales en bienes nacionales.</i> |
| 6. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. | (OD) | <i>Durante las actividades de acondicionamiento del reservorio, ampliación del equipo de osmosis inversa y operación de la planta desaladora se contará con contenedores con tapa para el manejo de los residuos sólidos urbanos, así como un espacio dentro de la nave de la desaladora para el acopio temporal de los residuos de manejo especial.</i> |
| 7. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de predios agrosilvopastoriles. | No nos aplica | <i>El predio del proyecto colinda con predios agrícolas y habitacionales, no hay predios agrosilvopastoriles en el perímetro.</i> |

Tabla 18. Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UG5h bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.

| Lineamientos para la UG5h con política de Aprovechamiento con Control | | |
|---|-----------------------|--|
| 0.7 Km de tubería de agua de rechazo y punto de conexión (T) | | |
| Lineamientos | Obra/actividad | Forma de cumplimiento |
| 1. En las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas) en zonas agrícolas se deberá llevar a cabo un estricto control y supervisión por la autoridad competente. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades agrícolas ni aplicación de agroquímicos.</i> |
| 2. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en predios agrícolas colindantes a la mancha urbana de centros de población, centros escolares y asentamientos humanos. | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero se atenderá este lineamiento en los cultivos relacionados con la planta desaladora.</i> |
| 3. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a actividades agrícolas y el terreno es plano.</i> |
| 4. Las áreas de cultivo deberán contar con una cerca perimetral de arbustos nativos como zona de amortiguamiento. | No nos aplica | <i>No es un proyecto agrícola, pero en el predio ya se realiza la instalación de cerca viva y se promoverá que se realice con plantas nativas.</i> |
| 5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente. | (T) | <i>Está prohibida la quema de cualquier material en el predio del proyecto.</i> |
| 6. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles. | No nos aplica | <i>No hay predios agrosilvopastoriles en el sitio del proyecto.</i> |
| 7. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras. | No nos aplica | <i>No es un proyecto agrícola, pero se aplicará este lineamiento en las actividades agrícolas relacionadas con la planta desaladora.</i> |
| 8. Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso. | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero se atenderá este lineamiento en los cultivos relacionados.</i> |
| 9. Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con una mínima persistencia en el ambiente. | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye cultivos agrícolas ni aplicación de agroquímicos.</i> |
| 10. En los actuales terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer | No nos aplica | <i>El área del proyecto es un terreno plano y el proyecto no incluye las actividades agrícolas.</i> |

| | | |
|--|---------------|--|
| cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel. | | |
| 11. En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel. | No nos aplica | <i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero además el predio es un terreno plano y no cuenta con pendientes mayores al 15%.</i> |
| 12. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión. | No nos aplica | <i>No se incorporarán nuevas áreas de cultivo con este proyecto. Además, el área proyecto no se ubica en terrenos con las características que describe este lineamiento</i> |
| 13. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano.</i> |
| 14. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. | No nos aplica | <i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano.</i> |
| 15. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados. | No nos aplica | <i>Para el proyecto en particular, no se generarán plásticos agrícolas.</i> |
| 16. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo. | (T) | <i>No se quemará ningún tipo de residuo.</i> |
| 17. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal. | (T) | <i>No es necesario el cambio de uso de suelo. El predio es agrícola y no presenta vegetación nativa y la tubería corresponde a obras complementarias de la actividad agrícola.</i> |

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Áreas Naturales Protegidas

El área donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, se encuentran fuera de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, Estatal o Municipal. Las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al proyecto son: Isla San Martín a 15 Km al oeste del sitio de la planta desaladora, San Pedro Mártir a 45.6 Km al noreste y el Valle de los Cirios a 56.1 Km al sur.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación más cercana al sitio del proyecto son: Reserva Natural San Quintín, Reserva Natural Monte Ceniza y Reserva Natural Punta Mazo.

Tabla 19. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora.

| Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación | Distancia a la desaladora |
|--|---------------------------|
| Reserva Natural San Quintín | 6.2 Km al suroeste |
| Reserva Natural Monte Ceniza | 4.3 Km al suroeste |
| Reserva Natural Punta Mazo | 9.7 Km al suroeste |

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano el sitio de la planta desaladora y obras complementarias se localizan sobre la Unidad de Gestión Territorial **UGT 4** San Quintín que tiene como política APROVECHAMIENTO CON REGULACIÓN.

La política general de **Aprovechamiento con Regulación (AR)**: Se aplica en áreas con recursos naturales susceptibles de explotación productiva de manera racional, en apego a las normas y criterios urbanos y ecológicos. Se requiere un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de las actividades productivas en áreas que representan riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Asimismo, el proyecto en su conjunto se ubica en una zona donde aplica una política particular de Aprovechamiento con Regulación agrícola ARa.

El proyecto es compatible con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y no se contrapone con el uso de suelo existente toda vez que la planta desaladora es un complemento de la actividad agrícola, también el volumen de agua considerado para el proyecto es el establecido por la CONAGUA, y es esta misma autoridad la que establece vedas y límites de extracción.

III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG-2002-2018), el proyecto se localiza sobre un uso de suelo **Agrícola**.

El uso actual e histórico del predio donde se ubica la planta desaladora es de agricultura de riego. El proyecto es compatible con las actividades existentes y tiene como finalidad producir agua de buena calidad para mantener los cultivos agrícolas de nuestra empresa.

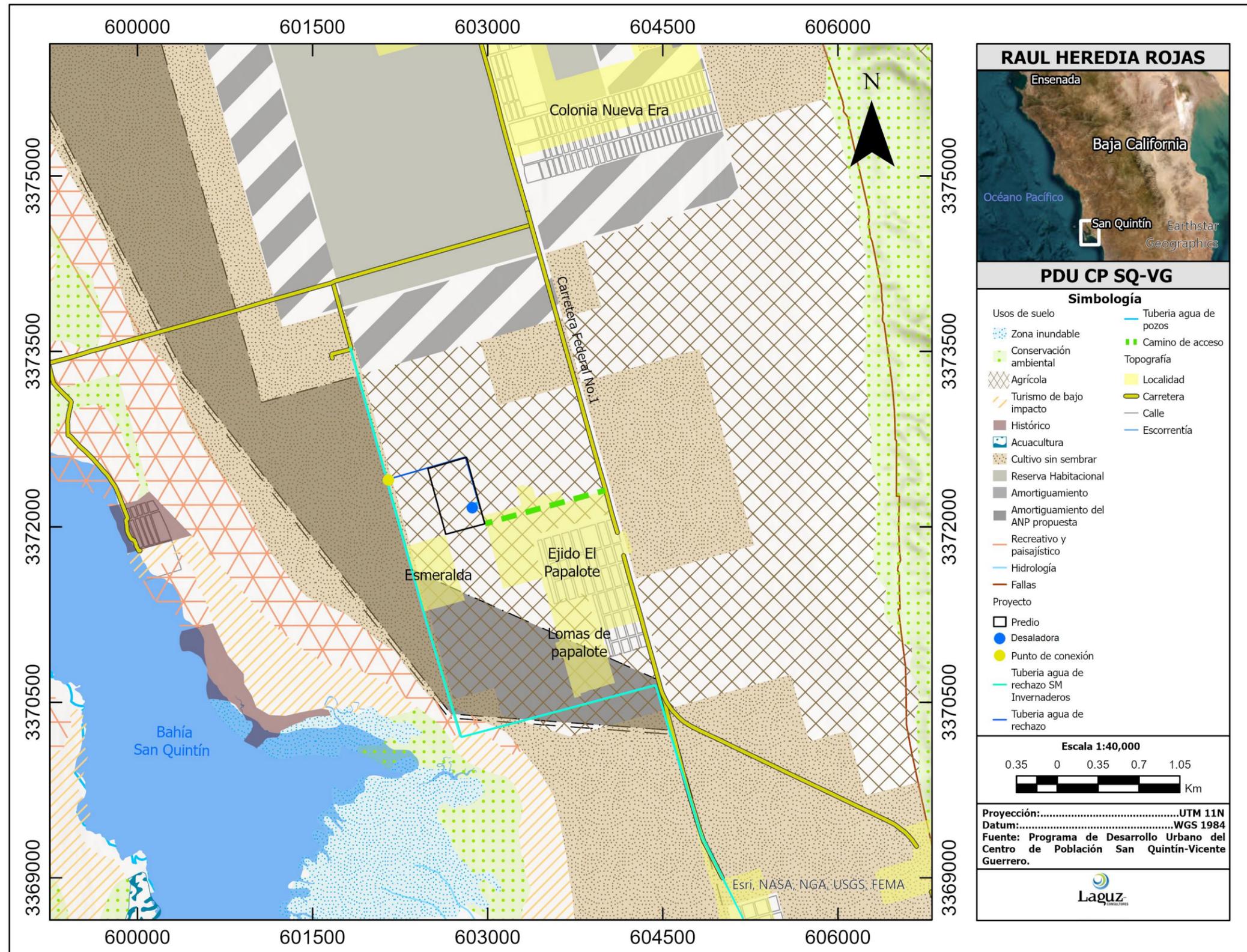


Figura 10. Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín – Vicente Guerrero. La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán sobre un uso de suelo propuesto de zona agrícola.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

| Norma | Descripción | Vinculación |
|---|---|--|
| <p>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. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. DOF 14/11/2019.</p> | <p>Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto, identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</p> | <p><i>En el sitio del proyecto no se encontraron especies de vida silvestre con alguna categoría de protección, no obstante, se estará atento de revisar esta norma si aparece a la vista algún ejemplar de flora o fauna silvestre.</i></p> |
| <p>NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> | <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular.</p> | <p><i>Para cumplir con esta norma en el proyecto se contempla la utilización de vehículos automotores con uso de gasolina que contarán con sus aditamentos anticontaminantes de fábrica.</i></p> |

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 11-04-2022)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (fracción V).

Tabla 21. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|---|--|
| <i>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones establecidas 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</i> | <i>El presente proyecto consiste en la operación de una planta desaladora de agua salobre de pozo agrícola para usar el agua producto en el riego de cultivos agrícolas. Por lo que se refiere al alcance del artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto es una obra hidráulica, por lo que, se elaboró este Manifiesto de Impacto Ambiental, donde se describen las actividades del proyecto, los impactos potenciales y las medidas que se toman para reducir o evitar efectos negativos al medio ambiente y se presenta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental.</i> |

III.5.2 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última reforma DOF 31-10-2014)

Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|---|--|
| Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. | <i>El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora para tratar el agua salobre de un pozo profundo del acuífero San Quintín, para retirar el exceso de sales minerales y usar el agua en las</i> |

| | |
|--|--|
| <p>A) HIDRÁULICAS: XII. Plantas desaladoras;</p> | <p><i>actividades agrícolas. En cumplimiento con lo dispuesto en este artículo y atendiendo a que el proyecto forma parte de obras hidráulicas, se somete a dictamen la presente MIA para obtener su aprobación en materia de impacto ambiental.</i></p> |
|--|--|

III.5.3 Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021)

La presente Ley define que, las especies y poblaciones en riesgo son aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley (artículo 3 fracción XX).

En el artículo 19 se menciona que 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, observarán 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.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|--|--|
| <p>Artículo 63. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.</p> | <p><i>En el sitio del proyecto no hay hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre. El proyecto se desarrolla fuera de áreas de importancia biológica (sitios RAMSAR y AICAs), las actividades no tendrán interacción sobre áreas de alimentación, descanso, reproducción o rutas de migración de especies silvestres, tampoco se afectarán especies con algún estatus de peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial.</i></p> |

III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 11-05-2022)

La ley de aguas nacionales tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El artículo 6°, fracción I, establece que compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción, así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas. Por otra parte, en la fracción II alude que

también es de su incumbencia expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de la veda de aguas nacionales, en los términos del Título Quinto de la presente ley.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|---|--|
| <p><i>Artículo 20. - De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</i></p> <p>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.</p> <p>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</p> | <p><i>El pozo agrícola que forma parte del proyecto cuenta con Título de concesión para aprovechar 50,000.00 m³ de agua subterránea en el acuífero San Quintín.</i></p> <p><i>El aprovechamiento del agua del pozo se realiza de acuerdo a los términos del título de concesión 01BCA100109/01AMDA18.</i></p> <p><i>El volumen de agua que se sume como parte del aumento de tratamiento de la planta desaladora, también se realizará por medio de pozos que cuenten con sus títulos de concesión de la CONAGUA.</i></p> |
| <p>Artículo 28. - Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</p> <p>I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</p> <p>II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;</p> <p>III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan.</p> | <p><i>En cumplimiento a esta ley, la planta desaladora únicamente dará tratamiento a agua salobre proveniente de pozos que cuenten con título de concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</i></p> |

III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 18-01-2021)

La LGPGIR es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Como parte de las definiciones en el artículo 5 se menciona que un RESIDUO es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven (fracción XXIX); RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (fracción XXX); RESIDUOS PELIGROSOS: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (fracción XXXII); RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (fracción XXXIII).

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|---|--|
| Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | <i>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación serán básicamente restos de empaque de los alimentos de los trabajadores y basura del servicio sanitario. Estos residuos serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a través de un vehículo propio que da servicio a las instalaciones, se llevarán los residuos en el centro de disposición autorizado por el municipio de San Quintín.</i> |
| Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como | <i>Los residuos de manejo especial que se generen en la etapa de operación serán envases vacíos de sustancias que se usen para evitar incrustaciones en</i> |

| | |
|--|--|
| <p>peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...</p> <p>VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general.</p> | <p><i>las membranas y que no son peligrosas, y piezas que concluyan su vida útil de la planta desaladora como las membranas. Su manejo y disposición final será a través de un prestador de servicios autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de Baja California.</i></p> |
| <p>Artículo. 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> | <p><i>Los residuos peligrosos corresponden a los envases vacíos de las sustancias que se usen para limpiar las membranas, los cuales serán manejados y recolectados por el prestador de servicio encargados del mantenimiento de equipo de osmosis. En caso de generar otros residuos peligrosos se manejará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</i></p> |
| <p>Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> | <p><i>Como parte del mantenimiento de la planta desaladora, se contratará a un prestador de servicios para el lavado ácido y alcalino de las membranas de osmosis inversa, el servicio incluirá la recolección de los residuos que genere, y, en cumplimiento de este artículo nos aseguraremos que recicle o reúse los envases vacíos de las sustancias químicas y en caso de eliminarlos, que lo haga a través de un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos.</i></p> |

| | |
|---|---|
| <p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> | <p><i>La identificación, clasificación y manejo de residuos se hará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y las NOM-052-SEMARNAT-2005.</i></p> |
| <p>Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p> | <p><i>No se mezclarán residuos peligrosos, ya que, al momento de generarlos, el prestador de servicios encargado del mantenimiento de las membranas de osmosis inversa, será quién se los lleve para reusar los recipientes en el mismo producto.</i></p> |

III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 31-10-2014)

El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 26. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

| <i>Precepto legal</i> | <i>Vinculación</i> |
|--|--|
| <p>Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. | <p><i>Los residuos peligrosos identificados para nuestro proyecto son: cubeta vacía de detergente alcalino RoClean P112 y cubeta vacía de detergente ácido RoClean P903.</i></p> |

| | |
|---|--|
| <p>Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos</p> <p>Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.</p> | <p><i>Para el proyecto no se contempla el almacenamiento o acopio de residuos peligrosos, ya que los únicos corresponderán a los envases vacíos de los productos que se utilizan para la limpieza de las membranas. El prestador de servicios encargado del lavado de las membranas de osmosis inversa se llevará los envases para volver a usarlos con el mismo producto.</i></p> |
|---|--|

III.5.7 Convenio de RAMSAR

El proyecto que incluye la planta desaladora y obras complementarias se ubican fuera de sitios RAMSAR.

El sitio RAMSAR más cercano es Bahía de San Quintín que se encuentra a 1.8 Km al oeste del predio del proyecto, fuera de la influencia de la planta desaladora.

III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

Todo el proyecto se ubica fuera de un Área de Importancia para la Conservación de Aves. No obstante, en las cercanías se localiza al AICA No. 13 San Quintín. Esta se divide en las porciones de Bahía Falsa y Bahía de San Quintín y se incluye a Laguna Figueroa; es importante como corredor de aves playeras migrantes.

La puesta en marcha del proyecto no interferirá con los corredores de aves playeras migratorias, ni afectará sitios de anidación, alimentación o reproducción de estas.

III.5.9 Región Marina Prioritaria

El proyecto se ubica en la región marina prioritaria Ensenadense (RMP Ensenadense). Esta RMP cuenta con una superficie de 2,745,300 hectáreas, es una zona marina de gran importancia para mamíferos marinos. Se caracteriza por presentar las siguientes condiciones oceanográficas: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja, así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo.

La RMP Ensenadense no cuenta con un Plan de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, las obras y actividades del proyecto se encuentran en tierra. Están alejadas del mar y no implican ningún tipo de interacción con mamíferos marinos, ni tendrá ninguna influencia sobre algún cuerpo de agua marina.

III.5.10 Región Terrestre Prioritaria

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Terrestre Prioritaria (RTP). La más cercana al sitio del proyecto es la RTP San Telmo-San Quintín. No se tendrá ninguna influencia sobre esta región.

III.5.11 Región Hidrológica Prioritaria

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Hidrológica Prioritaria (RTP). La más cercana al sitio del proyecto es la RHP San Pedro Mártir. No se tendrá ninguna influencia sobre esta región.

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

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL

El proyecto “**Planta desaladora Rancho Agrícola Heredia Del Castillo en Ej. El Papalote, San Quintín, B.C.**” se ubica en el Ejido El Papalote en el municipio de San Quintín. Se caracteriza por ser una región agrícola, con una extensa planicie constituida por material areno arcilloso de origen aluvial. El tipo de clima corresponde a un clima muy seco, con inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias ocurren en invierno, durante los meses de diciembre a marzo. El tipo de vegetación que predomina es agricultura de riego y la mayoría de los terrenos sin cultivar no presentan cobertura vegetal primaria o secundaria, o bien presentan poca vegetación ruderal. Con respecto a la fauna, el grupo dominante son las aves que han aprendido a convivir con las actividades humanas.

En la región del proyecto no se presentan cuerpos de agua dulce superficiales permanentes, el agua disponible para las diferentes actividades se extrae del acuífero San Quintín a través de pozos profundos. Al sur del sitio del proyecto (3.9 Km) se ubica el Arroyo San Simón, cuyo cauce la mayor parte del año está seco; pero en temporada de lluvias llega a tener crecidas que podría provocar inundaciones a su alrededor. El sitio del proyecto no se ha visto afectado por las crecidas del arroyo.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense y colinda al suroeste con la Bahía de San Quintín que tiene gran relevancia ecológica, al ser denominada Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), (CONABIO 1998 y 1999), Centro de Diversidad de Plantas por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF/IUCN 1994-1997), sitio de Importancia Regional por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP), y en el 2008 Humedal de Importancia Internacional por la convención de RAMSAR gracias a su complejo lagunar.

En la imagen siguiente se representan los polígonos oficiales para las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), sitios RAMSAR, y Áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) que se encuentran en la región y circundantes al proyecto. El Rancho donde se ubican las obras del proyecto solo se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense.

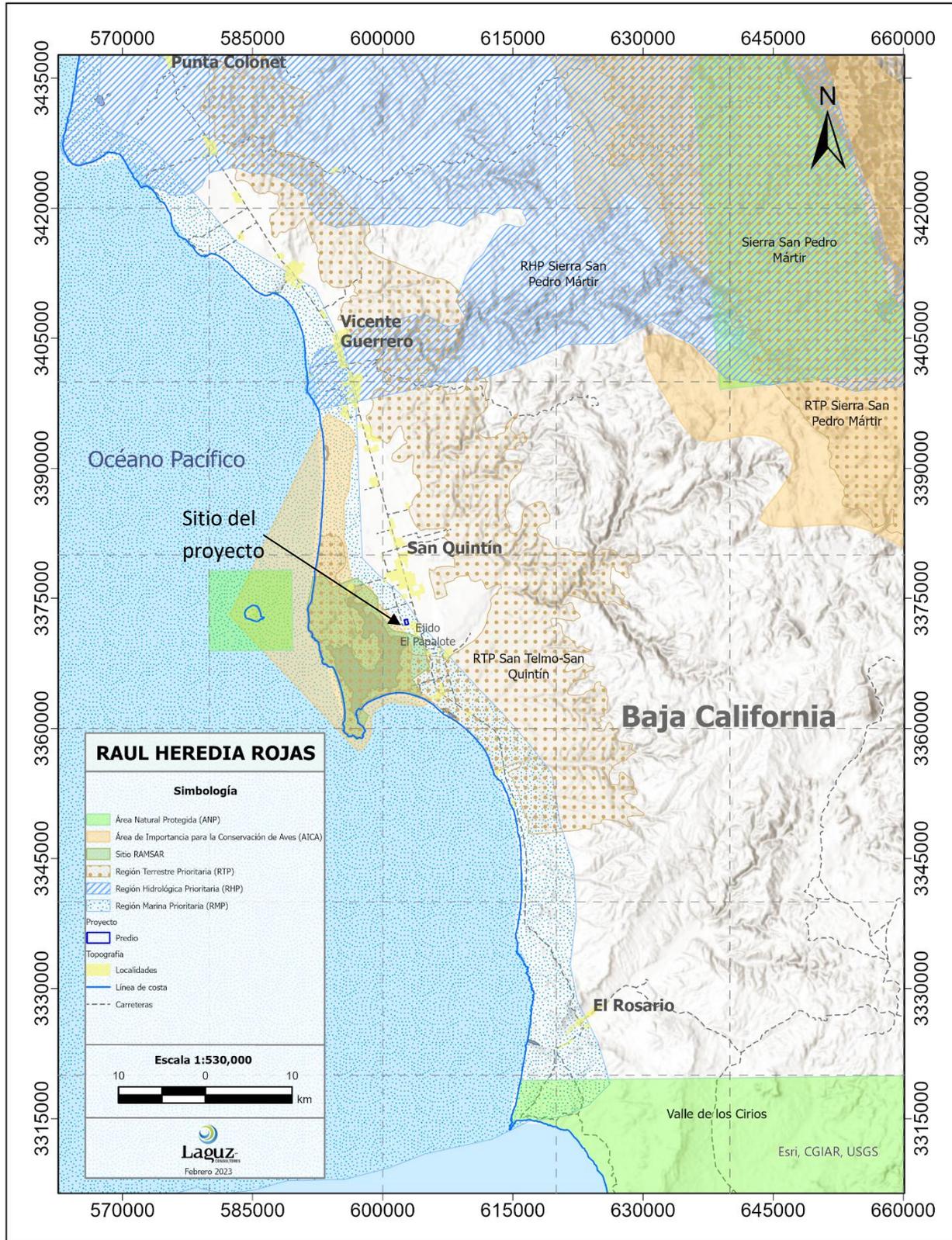


Figura 11. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de influencia (Figura 12), se ha considerado un polígono que incluye las obras del proyecto, los sitios relacionados con las actividades operacionales de la desaladora y también la influencia socioeconómica que tendrá el proyecto.

De acuerdo con lo anterior, la delimitación del área de influencia se realizó con base en las siguientes consideraciones:

1. Las obras están ubicadas en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote, San Quintín, B. C. conocida como Rancho Agrícola Heredia del Castillo.
2. La extracción del agua por medio de pozo profundo tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero San Quintín.
3. El agua de rechazo será enviada a través de una tubería hasta el punto de conexión con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 602140.56 y Y= 3372403.12, que la conducirá hacia una planta desaladora de su propiedad donde se someterá a otra desalinización.
4. Las áreas de cultivo se ubican en el Rancho Agrícola Heredia del Castillo y colindan con el sitio donde se ubica la planta desaladora y obras complementarias.
5. Una parte de la población de Col. Lázaro Cárdenas, Col. Nueva Era y Ejido El Papalote, se beneficiarán al tener acceso a una fuente de empleo.
6. Algunos insumos requeridos para la operación de la planta desaladora, así como mano de obra para el mantenimiento de esta, provendrán de los poblados anteriormente citados.
7. Las oficinas se localizan en el Rancho Agrícola Heredia del Castillo.
8. Los residuos sólidos urbanos que se generen en la etapa de operación serán llevados al centro municipal de disposición de residuos autorizado más cercano (Lázaro Cárdenas).

Área de influencia directa, es el espacio físico (área de establecimiento del proyecto) donde se manifestarán los impactos generados directamente por las actividades del proyecto. En este caso corresponde al predio donde se localiza la planta desaladora y sus obras complementarias ubicadas en la parcela 18 Z-1 P-1/4 en el Ejido El Papalote, San Quintín, B.C., con una superficie de 203, 097.36 m². El área de influencia directa incluye las siguientes obras y/o actividades: la planta desaladora, el pozo agrícola, los reservorios, tubería hidráulica del pozo, la línea de la tubería del agua de rechazo y las áreas de cultivo donde se utilizará el agua producto para el riego de fresa, los caminos principales por donde circularán los empleados en la etapa de operación de la desaladora, los sitios de donde provendrán los insumos durante la operación de la desaladora, y las localidades de donde provendrá el personal que laborará en los campos de cultivo en los que se utilizará el agua tratada.

Área de influencia indirecta, corresponde al uso del agua de rechazo que le dará SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., por su planta desaladora y a las actividades relacionadas con el producto cosechado, y los efectos económicos resultado del consumo de bienes y servicios por los participantes en el proyecto. No se identificaron impactos que recaigan sobre el medio natural fuera del área de influencia directa del proyecto.

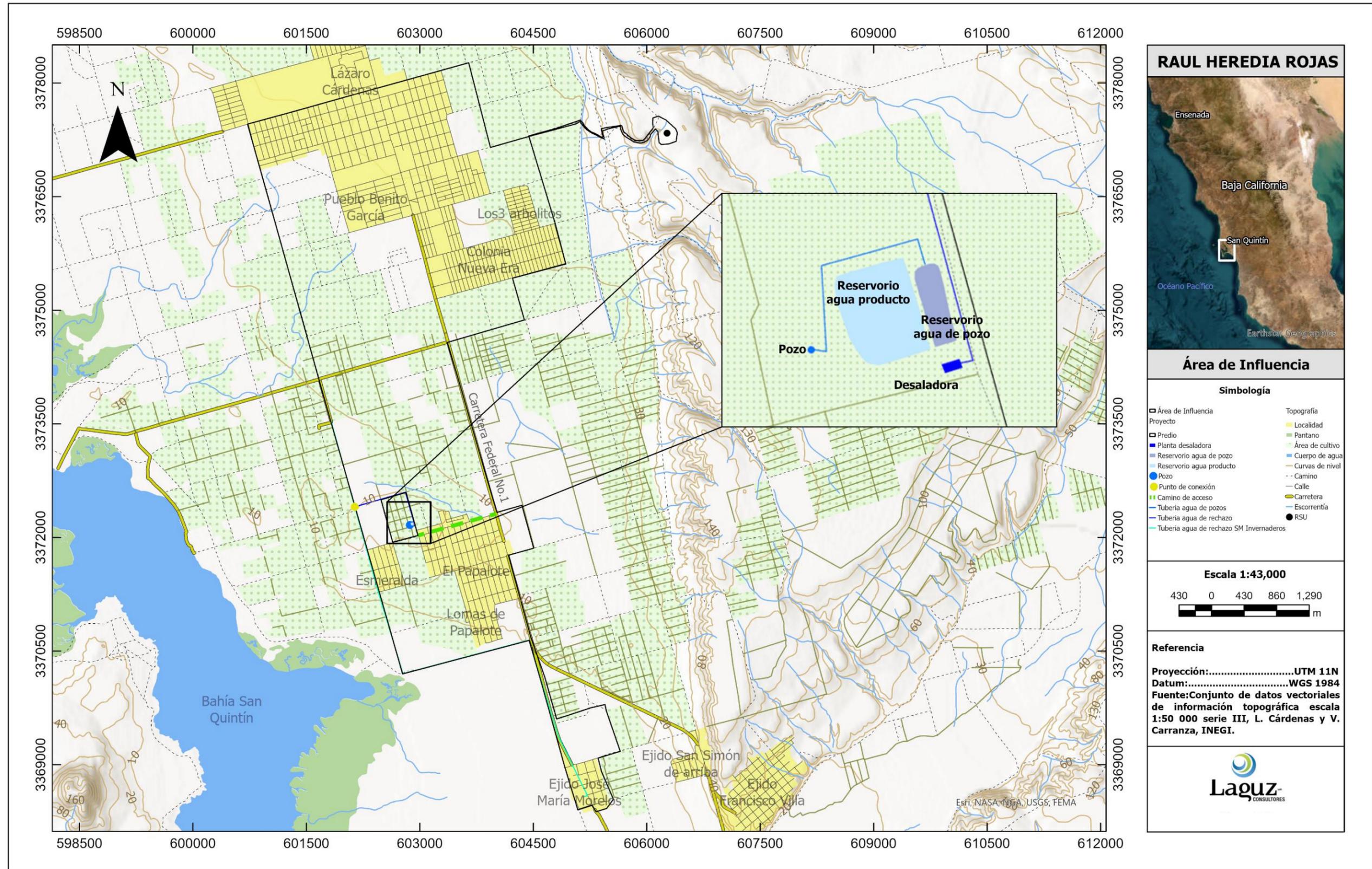


Figura 12. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra). El poblado más cercano al sitio de la planta desaladora es el poblado Ejido El Papanote.

IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental fue delimitado con base en la regionalización establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la región San Quintín. Los criterios establecidos para seleccionar las Unidades de Gestión Ambiental son las siguientes:

1. Dimensiones del proyecto. La superficie total requerida por las obras del proyecto en la parcela 18 Z-1 P-1/4 en el Ejido El Papalote, es de 2,808 m², incluye la planta desaladora y obras complementarias.
2. El área de influencia del proyecto. Área que abarca la ubicación física de la planta desaladora y obras complementarias, área de influencia socioeconómica y área de influencia por la extracción del agua del pozo sobre el acuífero San Quintín.
3. Factores sociales: Los asentamientos humanos más cercanos al área del proyecto son las localidades de Ejido El Papalote, Col. Nueva Era y Col. Lázaro Cárdenas, y son de estos sitios de donde provendrán la mayoría de los trabajadores que se ocuparán en la agricultura que se desarrollará con el agua tratada. Además, corresponde a la zona de mayor influencia económica del proyecto, tanto por la adquisición por parte de la empresa de bienes y servicios, como por el consumo que realicen quienes trabajen en la misma.
4. Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación: El sitio del proyecto y área de influencia se ubican en una región geomorfológica donde predomina la llanura costera con una pendiente casi plana que no excede los 10° y solo incluye lomeríos donde se ubica el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos. Con respecto a los rasgos hidrográficos, el proyecto se ubica en las subcuencas f – A. de La Escopeta y e – A. San Simón, microcuenca Arroyo La Escopeta-Cañón San Fernando, acuífero San Quintín y los arroyos más cercanos son, al norte el Arroyo Nueva York y al sur el Arroyo San Simón. El tipo de vegetación es de agricultura de riego.
5. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales del área de influencia: Tomando como referencia las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Región de San Quintín, el área de influencia previamente descrita abarca las siguientes unidades de gestión ambiental: UGA 5h, UGA 5j, UGA 6o, UGA 6r, UGA 6s, con política ambiental de aprovechamiento con control y UGA 3b con política ambiental de protección con uso activo, siendo esta última UGA donde se localiza el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos más cercano al sitio del proyecto.

En la siguiente figura se representan el polígono envolvente del Sistema Ambiental donde se ubicará el proyecto.

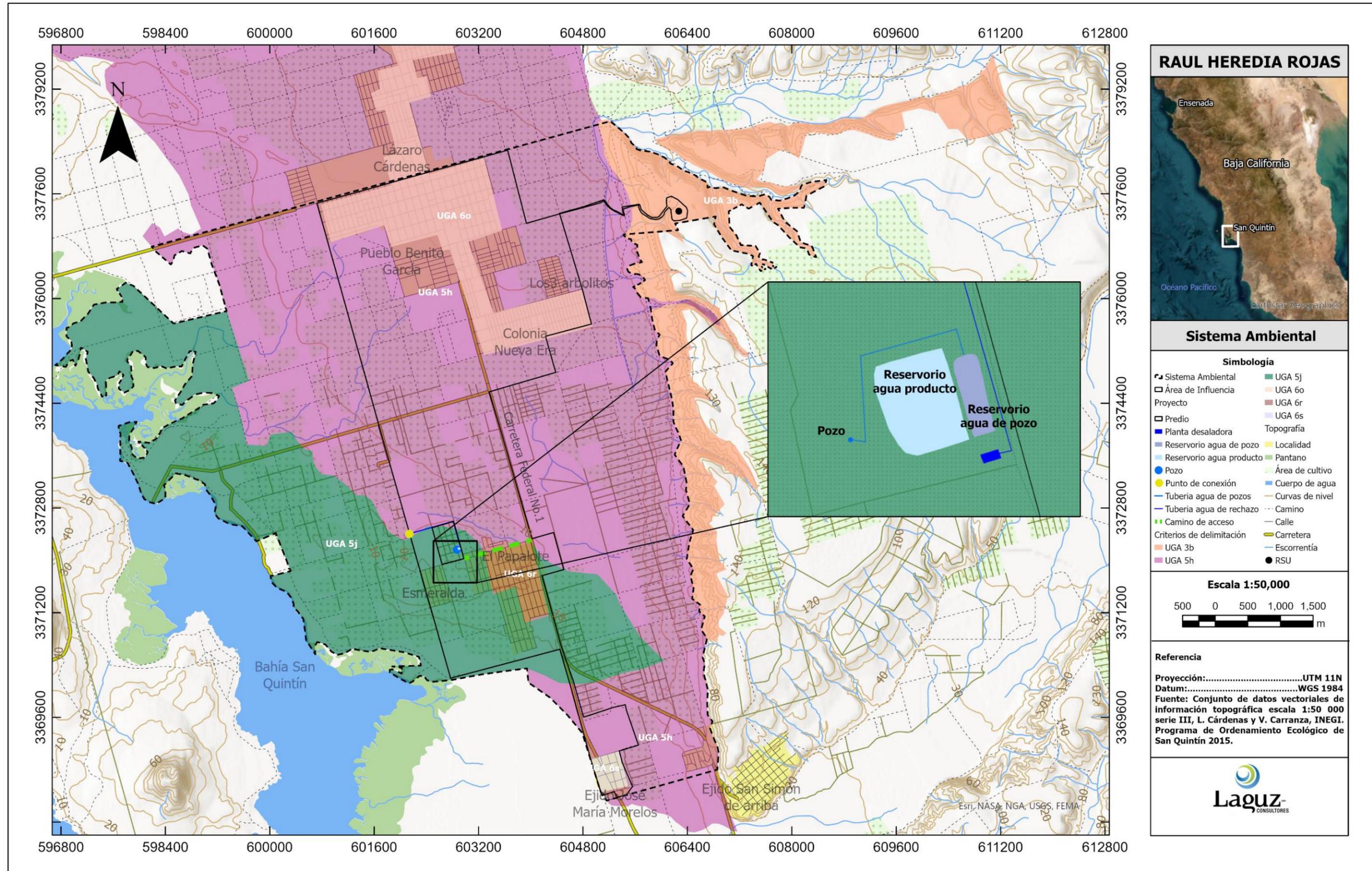


Figura 13. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia.

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

IV.4.1 Medio Abiótico

a) Clima

De acuerdo con INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981) el área del proyecto se caracteriza por la presencia predominante de clima muy seco (BW), específicamente de subtipo **muy seco templado (BWks)**, con lluvias en invierno. En general las temperaturas medias anuales van de 12° a 18°C y la precipitación total es de 108 a 134 mm por año con registros máximos en los meses de diciembre-enero (INEGI, 2001).

La estación meteorológica Ejido Nuevo Baja California, es la más próxima al área de estudio del proyecto, con clave 2111, la cual tiene más de 40 años operando en la región. La temperatura promedio reportada en dicha estación para el período comprendido entre 1977 y 2018 fue de 17.3°C, mientras que la temperatura del año más frío fue de 11.2°C y la temperatura del año más caluroso fue de 23.4°C (CONAGUA, 2020a).

La temporada lluviosa va de diciembre a marzo, con una precipitación mensual de 24.2 mm a 34.3 mm en los meses de diciembre o enero. En los meses de enero, febrero y marzo se concentra más de 36% de la lluvia anual. Los meses más secos son junio y julio con valores de precipitación de 1.6 mm (CONAGUA, 2020a).

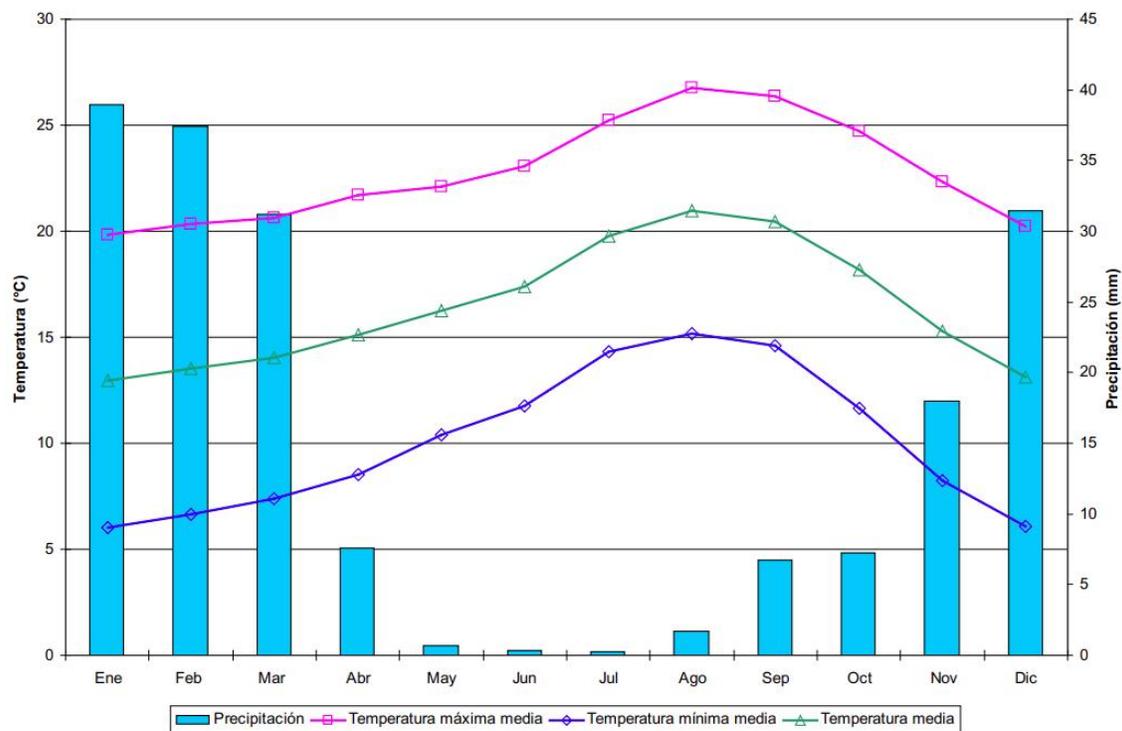


Figura 14. Distribución de la precipitación y temperatura en el periodo 1961 al año 2003 (inifap,2006).

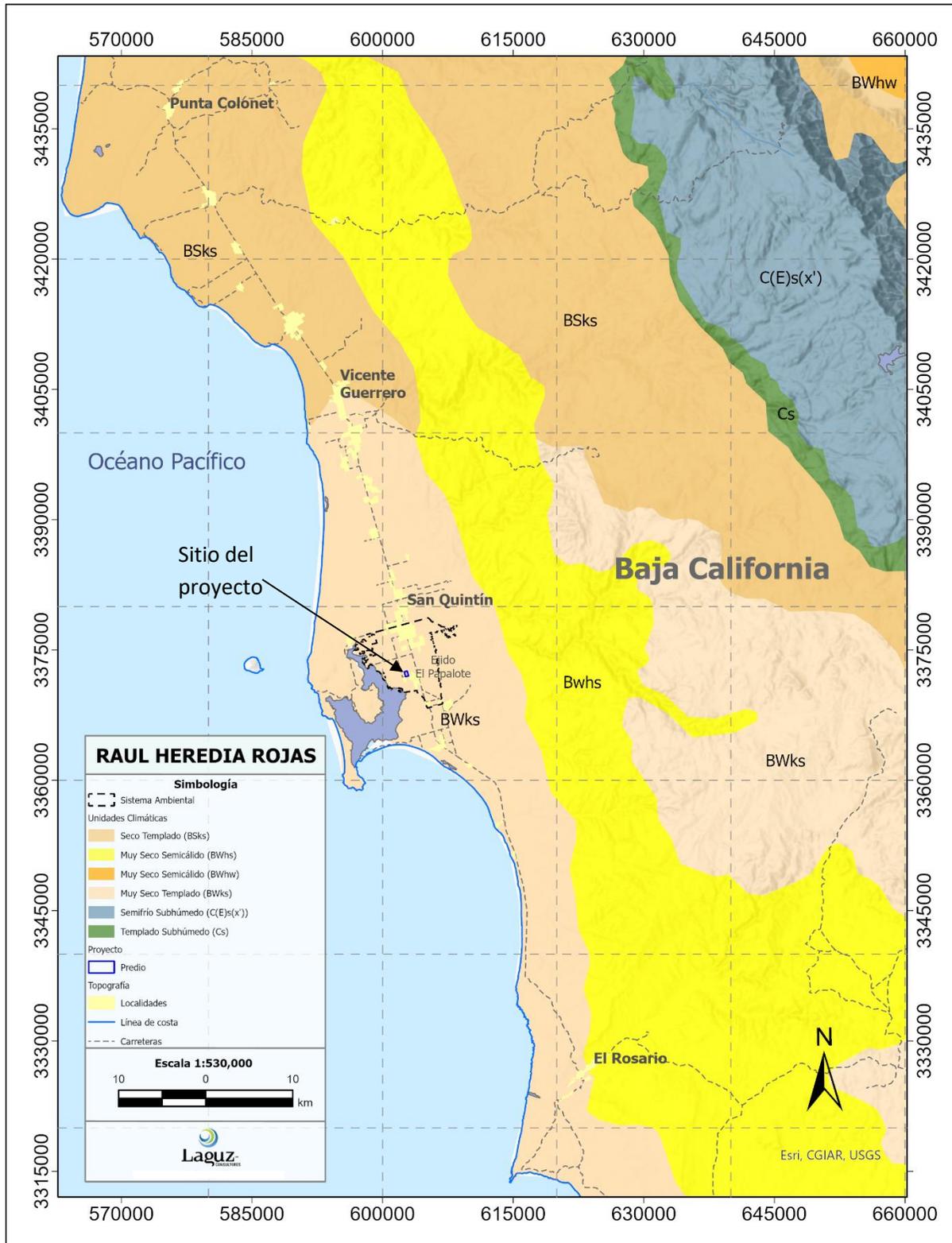


Figura 15. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BWks).

Fenómenos climatológicos

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y nieblas. El área del proyecto no se ve afectada directamente por huracanes ni por tormentas tropicales, pero, no obstante, estas sí ejercen una influencia positiva en la estadística de la precipitación en el noroeste de Baja California (Pavía, 2004). En la Figura 16 se muestra la trayectoria de cuatro tormentas tropicales que se han propagado dentro de un radio de acción de 50 Km desde el sitio del proyecto.

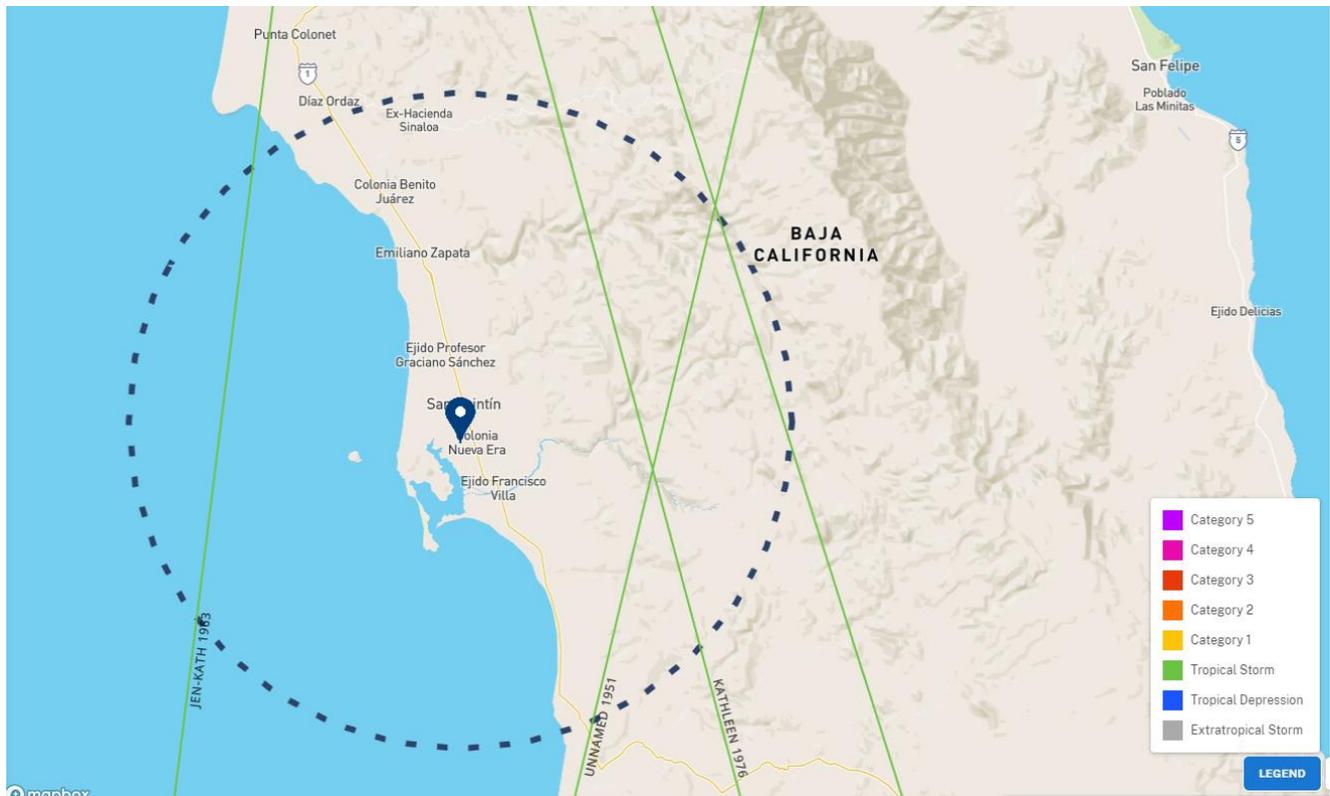


Figura 16. Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 70 años, dentro de un radio de acción de 50 Km a partir del sitio del proyecto (datos históricos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América. NOAA, 2023).

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos y Atlas de Vulnerabilidad Hídrica presentados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Atlas de Riesgos Naturales, el proyecto se ubica en una región con riesgo muy bajo de terremoto e inundaciones.

Por otro lado, los datos aportados por la estación Ejido Nuevo Baja California, muestran que en la zona del proyecto hay pocas precipitaciones, teniendo un periodo de sequía en los meses de abril a octubre y los meses de noviembre a marzo lluvias esporádicas. El mes de enero, que corresponde al más lluvioso se registra un promedio de 36.3 mm, y se tiene un promedio anual de precipitación de 134.6 mm.

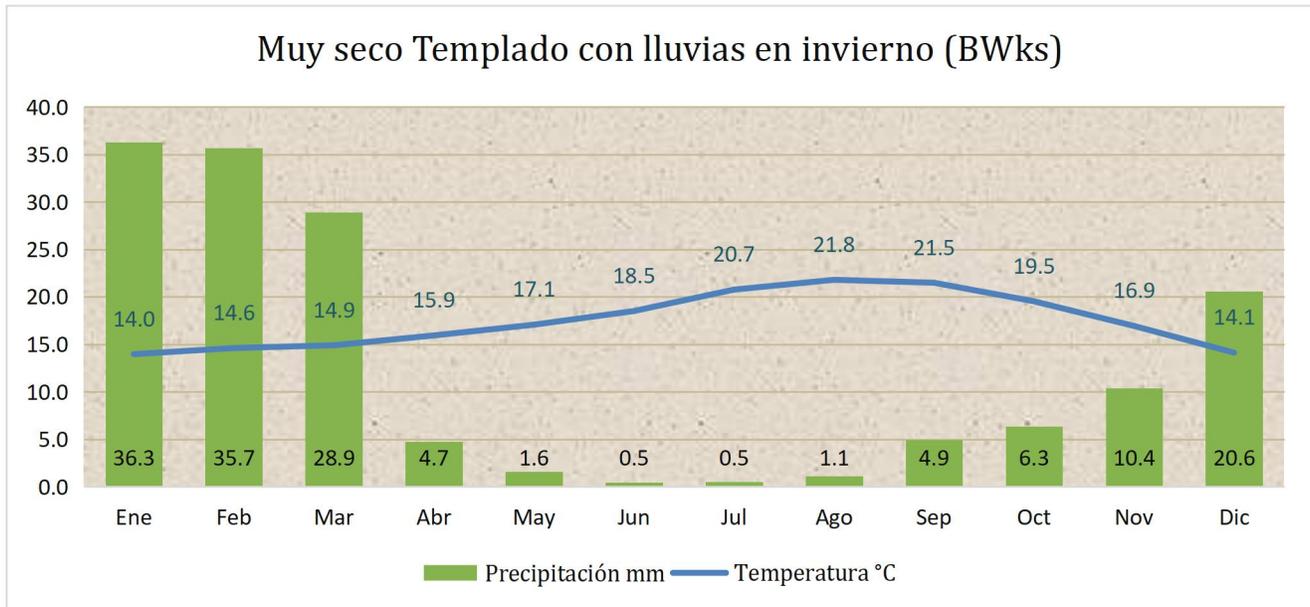


Figura 17. Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California. Periodo 01/11/1977 – 31/12/2018 (datos obtenidos de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Mensuales/bc>).

b) Geología y geomorfología

Geología

La formación geológica del Valle de San Quintín es parte de los procesos de deriva continental e influenciada por la formación del batolito peninsular. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se formaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y prebatolíticas del Jurásico Pleozoico. La mayor extensión del valle está formada por rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).

El sistema ambiental presenta una geomorfología de llanura o planicie costera. La geología de la planicie costera es una antigua terraza de sedimentos marinos como areniscas, aluvión y depósitos fluviales, que en conjunto pueden alcanzar espesores de 50 a 250 metros, descansando sobre una base de material arcilloso semiconsolidado del Pleistoceno y holoceno (Mejía, 1990, en Almeida-Vega, 1998).

Características litológicas. En el sistema ambiental las unidades litológicas que afloran pertenecen a rocas de la era Cenozoico, período Cuaternario, con rocas sedimentarias y vulcano-sedimentarias, de tipo aluvial y arenisca, siendo la primera la unidad litológica con mayor distribución en el polígono del sistema ambiental (ver Fig. 18).

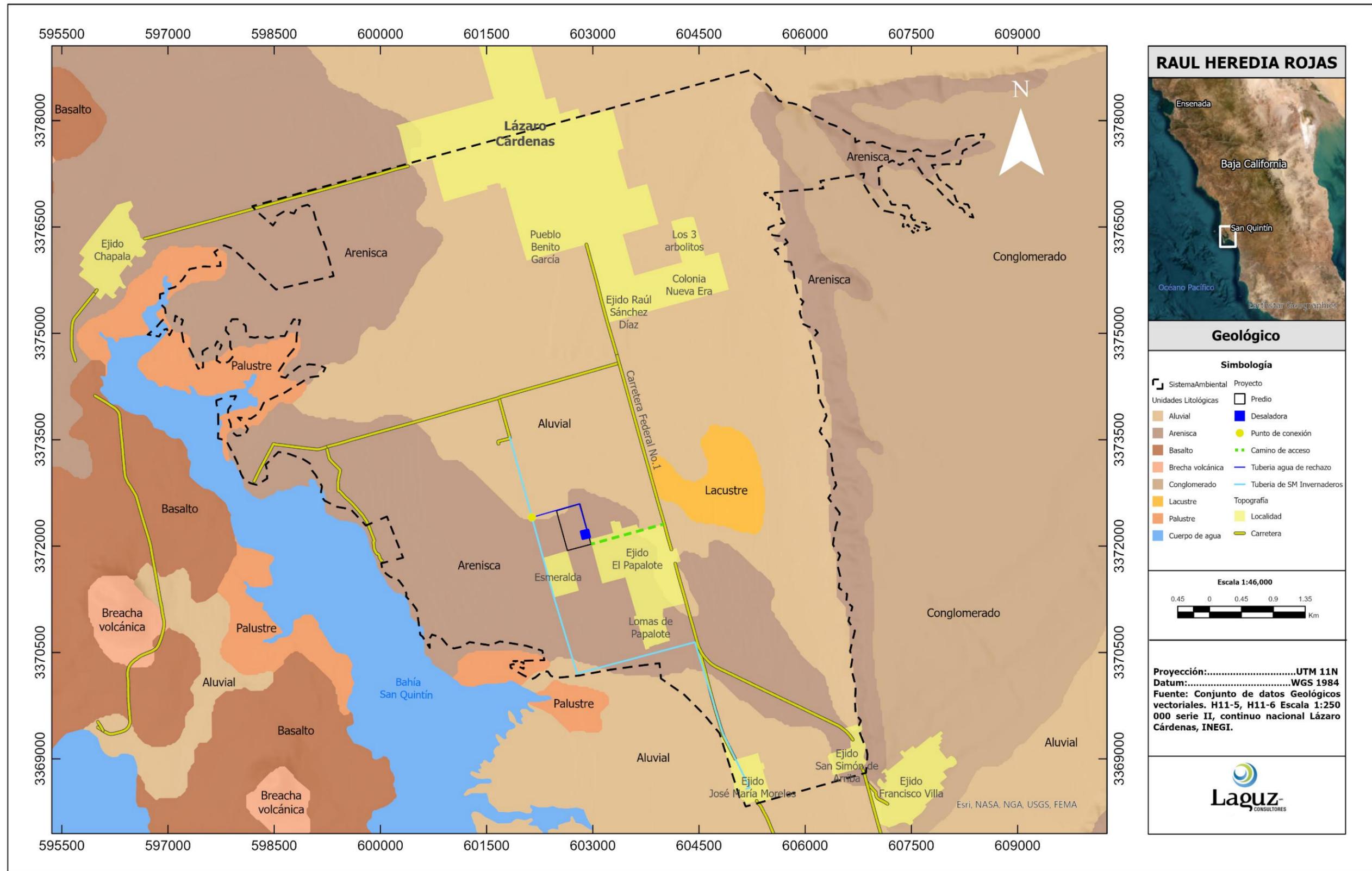


Figura 18. Características geológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades litológicas arenisca y aluvial. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo arenisca.

Los depósitos de origen aluvial están compuestos por materiales producto de la denudación de rocas pre-existentes. Se encuentran distribuidos en zonas de pie de monte y en los lechos de cauces de ríos, arroyos y zonas topográficamente bajas, formando en ocasiones abanicos aluviales. Están constituidos principalmente por intercalaciones de gravas y arenas con horizontes de arcilla y limo, generalmente el material está mal clasificado, no consolidado o con escasa compactación. Se encuentran distribuidos por toda el área cubriendo a las rocas más antiguas por medio de discordancias angulares y litológicas (CONAGUA, 2020_a).

Las rocas constituidas por areniscas son sedimentarias detríticas, jóvenes, constituidas por clastos de tamaño de 2 a 0.02 mm y una matriz o cemento que los engloba, su textura es variable, mineralógicamente se componen de cuarzo y feldspatos en conjunto con fragmentos de cualquier tipo de roca (FAO, 2023).

Características geomorfológicas: El sistema ambiental corresponde a una llanura costera con presencia de una meseta al este del sistema ambiental y colindante con la laguna costera de Bahía San Quintín al oeste del mismo.

Características de relieve: El lugar en donde se ubican las obras, es una planicie con una poca pendiente hacia el humedal de la Bahía de San Quintín. La desaladora se encuentra aproximadamente a 10 msnm.



Figura 19. Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al este de la carretera federal por la presencia de una meseta.

Presencia de fallas y fracturamientos: En la zona del proyecto no hay presencia de fallas y fracturas.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: En el sitio del proyecto, no existen fallas geológicas ni fracturas, lo que disminuye las probabilidades de derrumbes, siendo ésta una zona más segura, tanto para los trabajadores, como para las mismas instalaciones. Sin embargo, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos es una zona con riesgo muy bajo de terremoto e inundaciones, aunque en la historia del Rancho no se han registrado siniestros causados por este tipo de fenómenos.

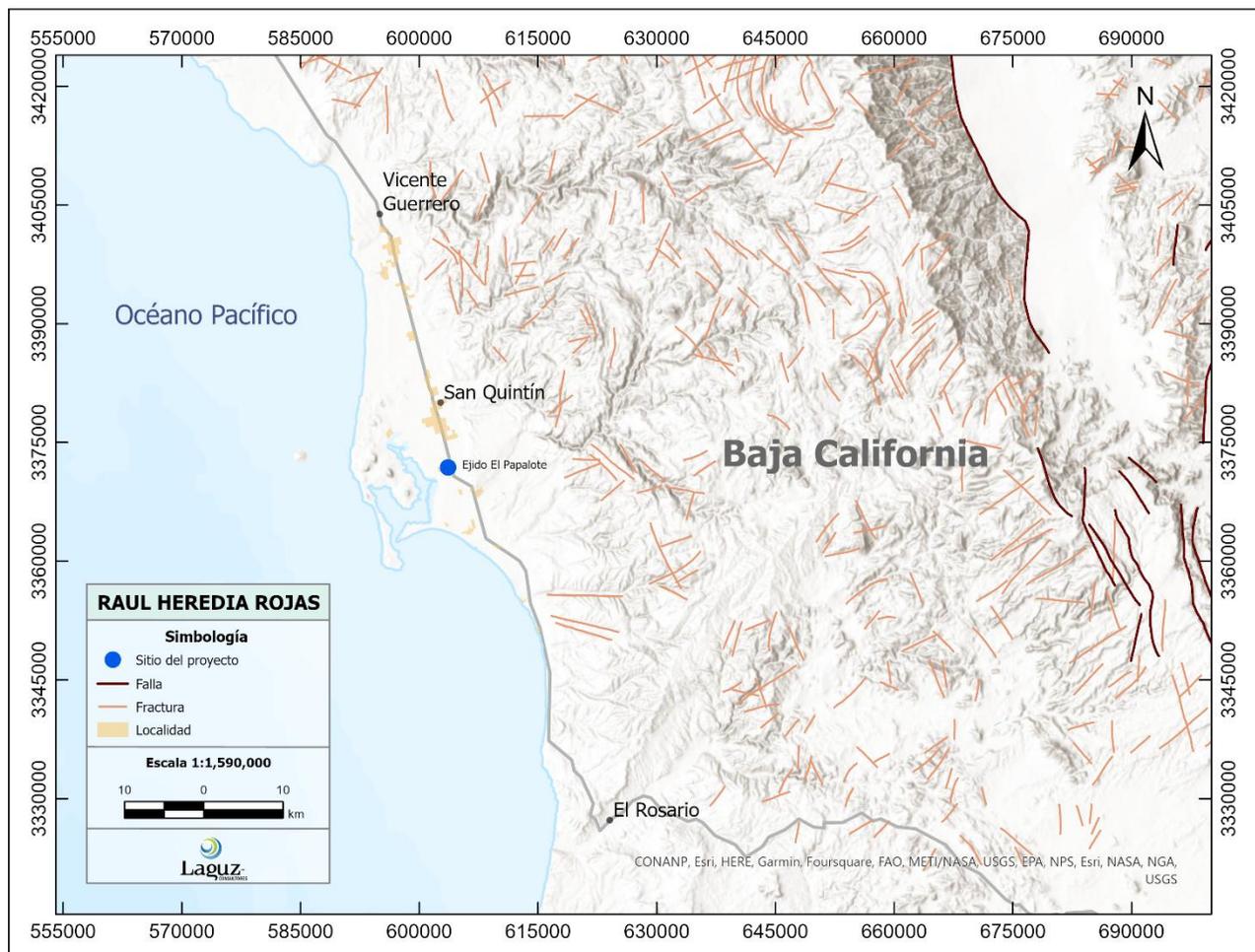


Figura 20. Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado del Conjunto de datos Geológicos vectoriales H11-5, H11-6 serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas, INEGI.

c) Suelos

El sistema ambiental presenta 4 tipos de suelo: Cambisol, Luvisol, Regosol y Solonchak, siendo el suelo con mayor presencia el Cambisol y Luvisol (Ver Fig. 21).

La planta desaladora y obras complementarias se ubica sobre el suelo Cambisol con clave edafológica CMadso+LVadso+RGadso/1 Cambisol arídico sódico + Luvisol arídico sódico + Regosol arídico sódico de textura gruesa, el cual se describe a continuación:

Suelo del tipo Cambisol: Combinación de suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Son suelos bien representados en regiones templadas y boreales, así como en regiones secas, pero poco comunes en los trópicos y subtropicos húmedos. Generalmente los cambisoles constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente, aquellos con alta saturación con base en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra e incluso los más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe (FAO, 2023).

Suelo del tipo Luvisol: Suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Los suelos Luvisol hiposódico presentan una saturación en sodio del 6% o superior en algún subhorizonte de más de 20 cm situado en el primer metro de suelo y los hiposálicos, la conductividad eléctrica, del extracto de saturación, es superior a 4 dS/m a 25º C, en algún subhorizonte situado en el primer metro de suelo (FAO, 2023).

Suelo del tipo Regosol: 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. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros (FAO, 2023).

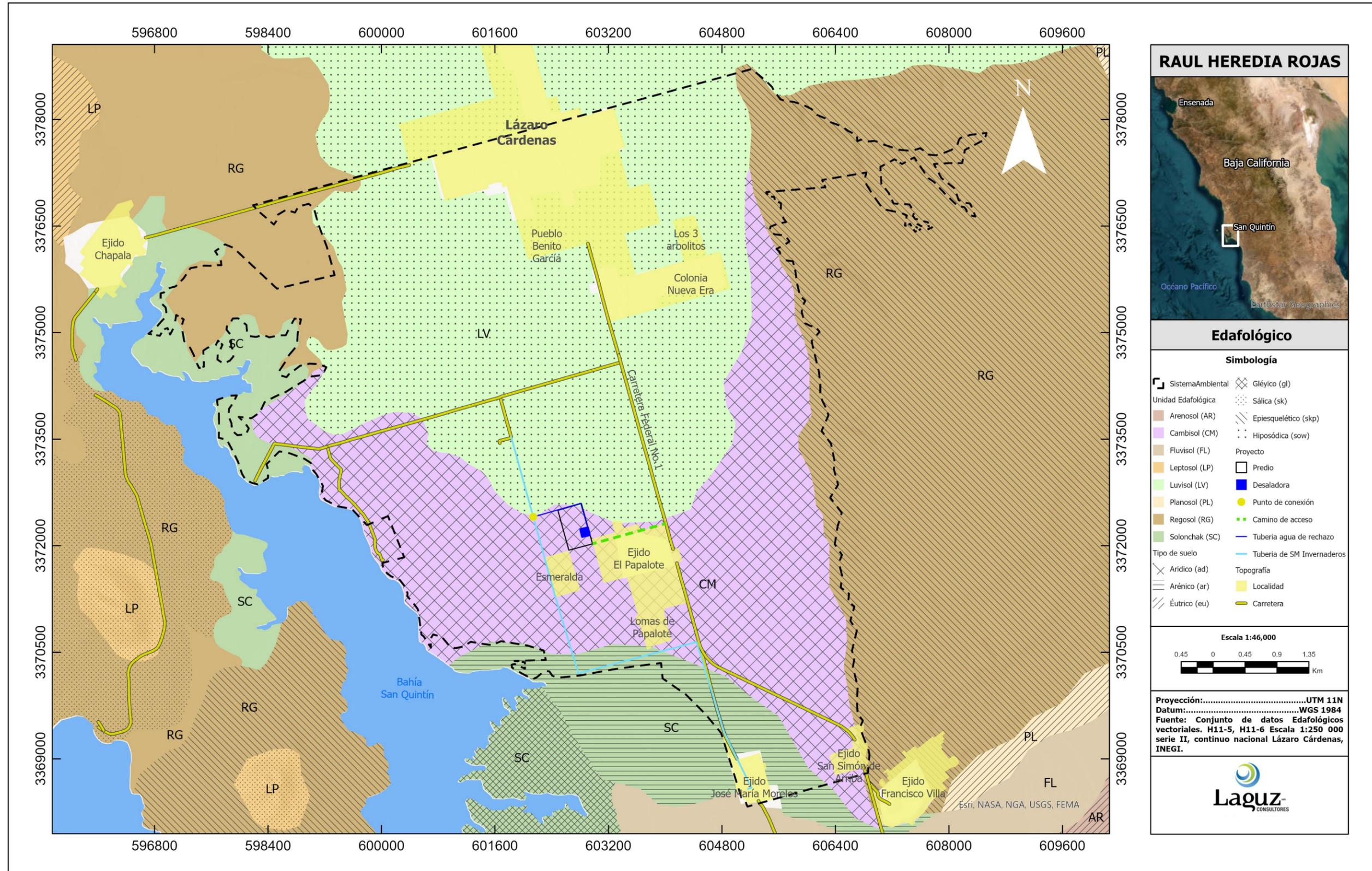


Figura 21. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. El proyecto se encuentra sobre suelo de tipo Cambisol (CM).

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

La planta desaladora y obras complementarias se encuentran dentro de la **región hidrológica RH-1**, caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por E.U.A y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 26,615.747 Km², ocupa el 37.01 % de la extensión estatal y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 2001).

La zona del proyecto se encuentra dentro de la **cuenca A** desde el Arroyo Escopeta al Cañón San Fernando, cubre una superficie de 8,943.42 km². Tiene una precipitación media anual de 134.6 mm; los rasgos hidrográficos de la región están caracterizados por corrientes intermitentes, que en ocasiones se pierden antes de desembocar en el Océano Pacífico (INEGI, 2001).

El sistema ambiental y el predio se ubica entre dos subcuencas: **subcuenca f** denominada A. de La Escopeta y **subcuenca e** denominada A. San Simón. Específicamente la planta desaladora y obras complementarias que integran al proyecto, se encuentran dentro de la **subcuenca e**. Esta región se caracteriza por presentar un suelo con fase sódica, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

Tabla 27. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

| REGION RH1, CUENCAS Y SUBCUENCAS | | |
|--|--|---------------------------|
| REGIÓN HIDROLÓGICA | CUENCA | SUBCUENCA |
| Baja California Noroeste RH1 (Ensenada) | (A) Arroyo La Escopeta-Cañón San Fernando | (e) Arroyo San Simón |
| | | (f) Arroyo de La Escopeta |

Embalses y cuerpos de agua

La planta desaladora y obras complementarias como reservorios, subestación eléctrica, pozo agrícola y tubería hidráulica, no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques o esteros, etc.

Hidrología subterránea

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas de INEGI, la unidad de permeabilidad del sistema ambiental y sitio del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua. Este tipo de material están constituidos por depósitos clásticos no consolidados del Terciario y Cuaternario, compuestos por una gran diversidad de material granular, aluvial, fluvial y eólico; así como las areniscas y conglomerados (CONAGUA, 2020b).

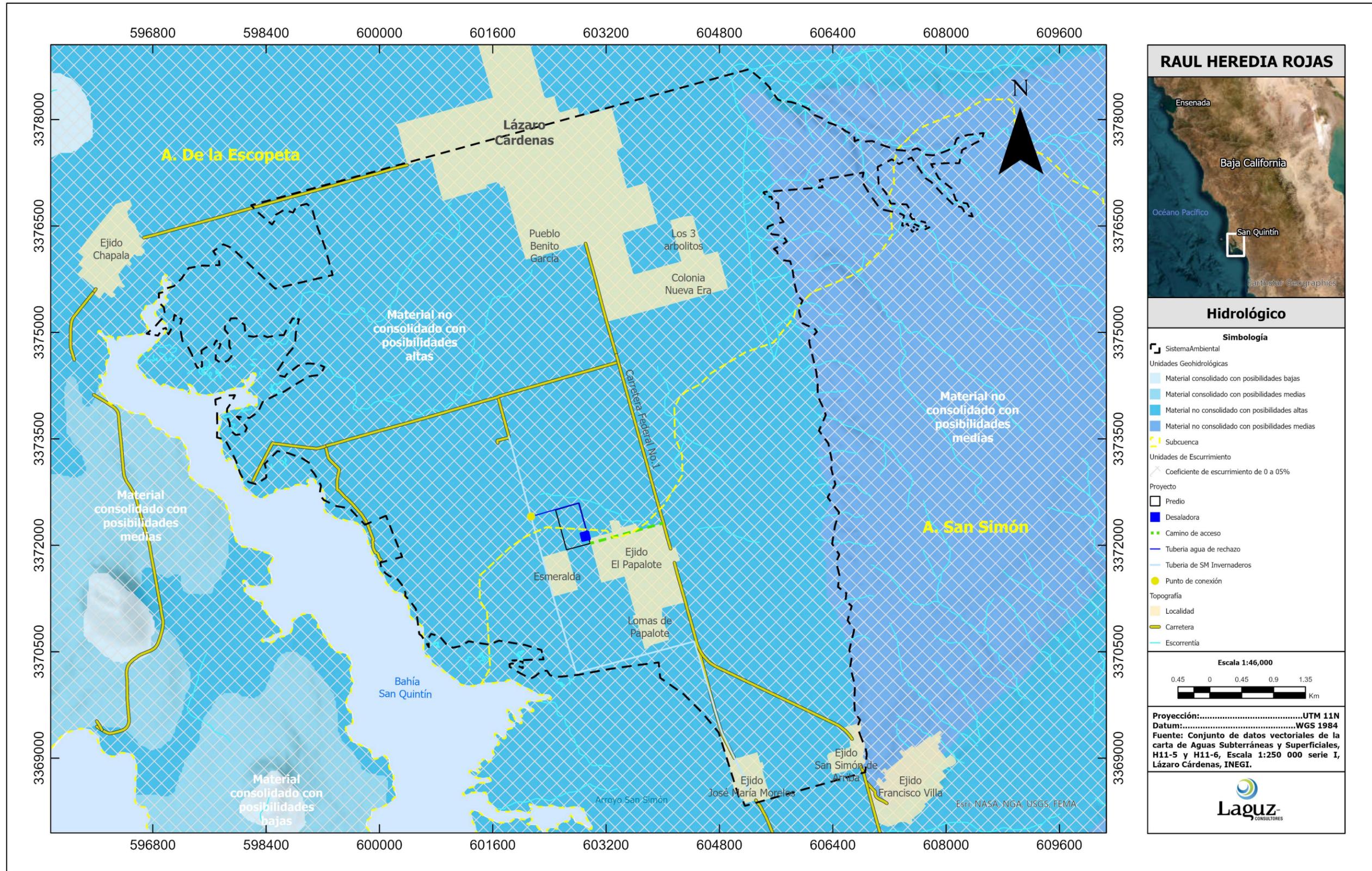


Figura 22. Mapa de hidrología superficial y subterránea. No existen cuerpos de agua superficiales de agua dulce en la zona del proyecto.

El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica acuífero de San Quintín, donde el principal uso es agrícola. Este acuífero se encuentra constituido, en su porción superior, por depósitos clásticos de origen aluvial, fluvial, eólicos y lacustres de granulometría variada, conglomerados y areniscas depositados en los cauces de los arroyos y en la planicie costera; en tanto que la porción inferior se aloja en rocas volcánicas, sedimentarias y vulcanoclásticas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración. La permeabilidad del acuífero es de media alta a media, clasificado como un acuífero libre (CONAGUA, 2020_a). El acuífero San Quintín tiene una extracción concesionada de 27.63 mm³, una recarga anual de 19.00 mm³ y un déficit de -8.63 mm³ (PDRRSQ, 2007); en el Programa Estatal Hidráulico PEH 2003-2007 se considera para este acuífero una infraestructura de 289 pozos y 110 norias. El agua se utiliza para actividad agrícola (26.00 mm³), público (1.00 Mm³) y doméstica (1.00 mm³).

Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea del acuífero San Quintín, se clasifica como salobre a marina, ya que sus valores varían de 1,540 a 11,000 mg/l. Los mayores valores de concentración de SDT y de conductividad eléctrica se registran en la zona costera en donde de manera inducida se produce una mezcla con el agua salobre; las menores se localizan hacia las zonas de recarga que se ubican en la porción oriental del acuífero. Ambos valores se incrementan gradualmente desde la porción oriental del acuífero hacia la zona costera, en la dirección del escurrimiento superficial de los arroyos La Escopeta, Nueva York, Agua Chiquita, Los Ángeles y Las Calandrias (CONAGUA, 2020_b).

El agua que alimentará a la planta desaladora será a través de un pozo agrícola con título de concesión 01BCA100109/01AMDA18 y presenta una concentración promedio de SDT de 6475 mg/l.

Tabla 28. Calidad de agua del pozo que alimentara a la planta desaladora.

| Pozo | Volumen autorizado (m ³ /año) | Calidad del agua | | | | |
|--|--|------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | | pH | Conductividad eléctrica | Cloruros Cl ⁻ | Sodio Na ⁺ | Sólidos Disueltos Totales (SDT) |
| Título de Concesión No. 01BCA100109/01AMDA18 | 50,000.00 | 7.33 | 12.95 mS/cm | 3,899.50 ppm | 1500 ppm | 6,475 mg/l |

IV.4.2 Medio Biótico

a) Vegetación

El sitio del proyecto actualmente es un terreno con instalaciones propias de la agricultura, por lo que no posee vegetación natural, a los alrededores del predio se observan campos agrícolas, algunos en desuso y otros con cultivos a campo abierto y otros de agricultura protegida, también en las cercanías se encuentran construcciones habitacionales de la colonia Esmeralda y el poblado Ejido El Papalote.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación 1:250,000 el sistema ambiental presenta 4 tipos de vegetación: Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Vegetación Halófito Xerófila y Matorral Rosetófilo Costero, siendo la primera la de mayor cobertura (Fig. 23).

Agricultura de riego (IAPF: Información, agrícola, Pecuaria y Forestal): Área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas donde estas, han desplazado a las comunidades vegetales originales (INEGI, 2014).

Al realizar un análisis en el predio y colindancias no se encontró vegetación nativa. Lo anterior porque la zona se encuentra en un área previamente impactada por actividades agrícolas. En la zona se aprecia vegetación ruderal encontrando 17 especies distintas, de las cuales solo 4 son nativas. Por otra parte, en el predio se cuenta con áreas de jardines, compuestas principalmente de acacias y palmeras.

En la zona de influencia directa del proyecto que comprende el predio y sitios colindantes, en la actualidad se observan 3 tipos de vegetación: vegetación de agricultura, plantas de naturaleza ruderal y algunas plantas de ornato.

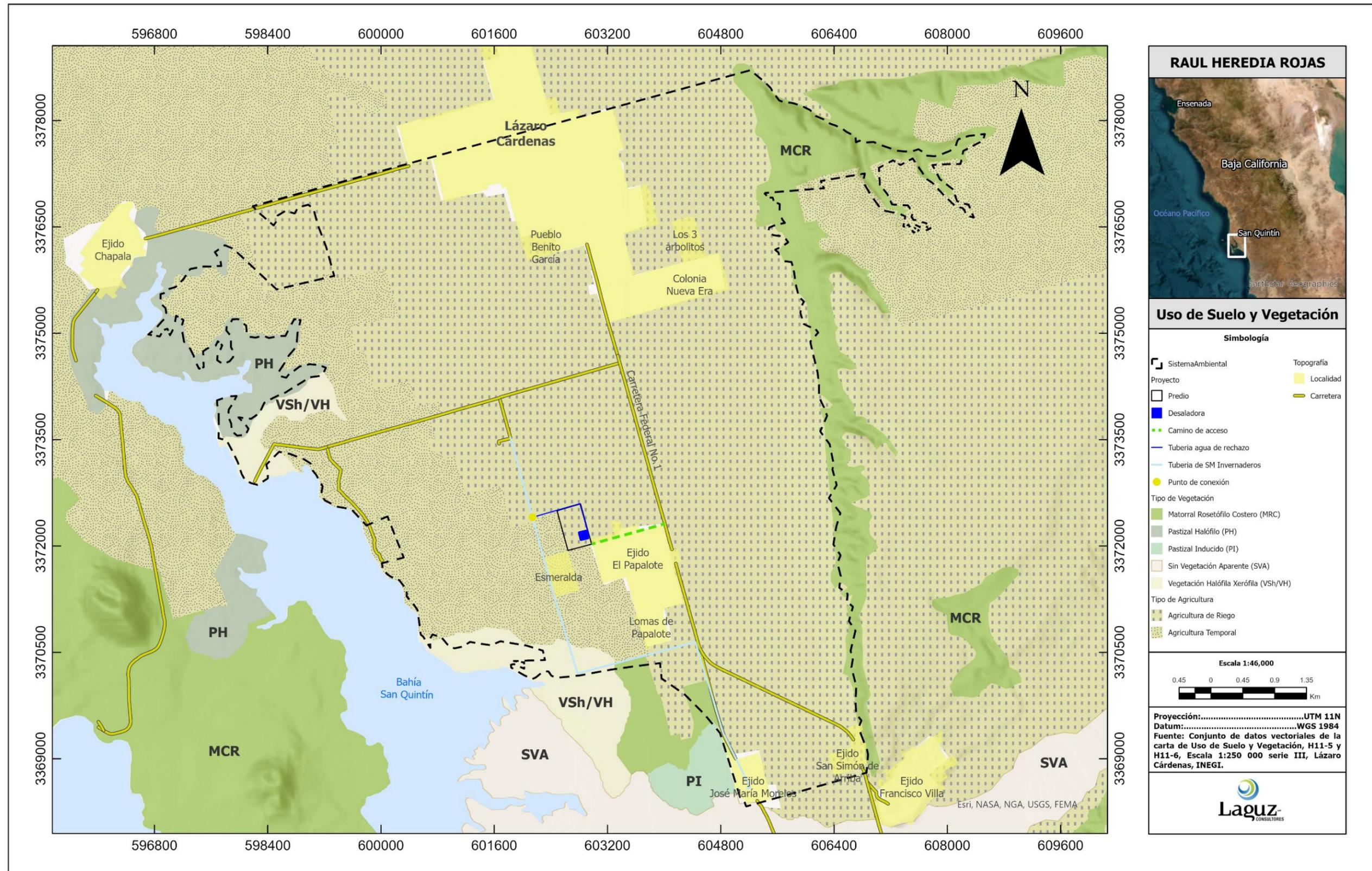


Figura 23. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto se localiza en uso de suelo de agricultura de riego.

Para conocer un poco más sobre la vegetación natural que se encuentra en la zona del proyecto, se recurrió al portal de SEINet (<https://swbiodiversity.org/seinet/>), donde se delimitó el área de influencia y se obtuvieron los siguientes resultados.

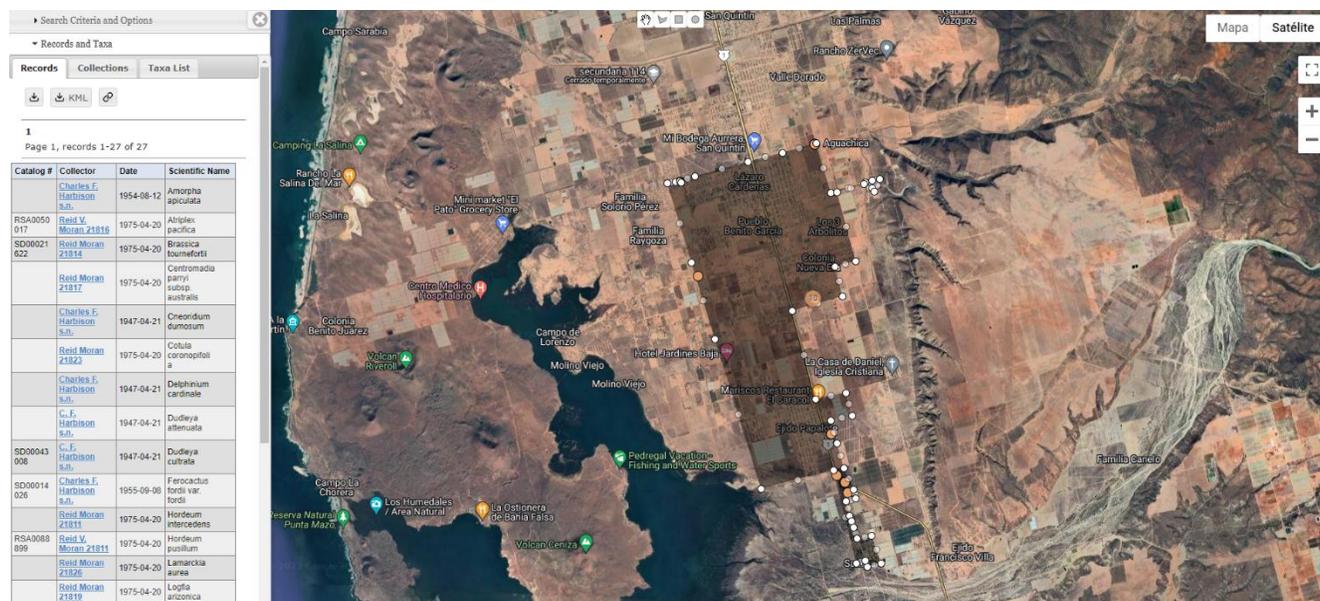


Figura 24. Imagen que muestra el polígono del área de influencia del proyecto en color negro. Los puntos anaranjados muestran los registros de plantas. En el recuadro izquierdo se muestran los datos registrados dentro del polígono marcado.

Tabla 29. Listado de especies de flora encontradas en el área de influencia de acuerdo al portal SEINet.

| No. | Nombre científico | Distribución | No. | Nombre científico | Distribución |
|-----|--|---------------------|-----|----------------------------------|---------------------|
| 1 | <i>Amorpha apiculata</i> | Nativa/ Endémica | 13 | <i>Lamarckia aurea</i> | Introducida |
| 2 | <i>Atriplex pacifica</i> | Nativa | 14 | <i>Logfia arizonica</i> | Nativa |
| 3 | <i>Brassica tournefortii</i> | Introducida | 15 | <i>Matricaria occidentalis</i> | Nativa |
| 4 | <i>Centromadia parryi subsp. australis</i> | Nativa | 16 | <i>Phacelia stellaris</i> | Nativa/ Endémica |
| 5 | <i>Cneoridium dumosum</i> | Nativa | 17 | <i>Phacelia ciliata</i> | Nativa |
| 6 | <i>Cotula coronopifolia</i> | Nativa | 18 | <i>Phalaris caroliniana</i> | Nativa |
| 7 | <i>Delphinium cardinale</i> | Nativa | 19 | <i>Plagiobothrys leptocladus</i> | Nativa |
| 8 | <i>Dudleya attenuata</i> | Nativa | 20 | <i>Plantago elongata</i> | Nativa |
| 9 | <i>Dudleya cultrata</i> | Nativa | 21 | <i>Polypogon monspeliensis</i> | Nativa |
| 10 | <i>Ferocactus fordii var. fordii</i> | Nativa/ Endémica | 22 | <i>Psilocarphus tenellus</i> | Nativa |
| 11 | <i>Hordeum intercedens</i> | Nativa | 23 | <i>Verbena menthifolia</i> | Nativa |
| 12 | <i>Hordeum pusillum</i> | Nativa | | | |

La vegetación ruderal observada en el predio y en los alrededores está compuesta principalmente de 17 especies donde las más dominantes visualmente fueron *Mesembryanthemum crystallinum* y *Bromus rubens*, ambas especies introducidas. De las 17 especies registradas, 13 son introducidas y solo 4 nativas; se observaron 3 especies perenes y 14 especies anuales. Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT 2010 o en los apéndices de CITES.

Tabla 30. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto.

| Especie | Ciclo biológico | Distribución | NOM-059- SEMARNAT 2010 | CITES |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------|-------------|
| <i>Atriplex semibaccata</i> | Perenne | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Salsola kali</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Beta vulgaris</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Brassica tournefortii</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Limonium sinuatum</i> | Perenne | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Camissoniopsis lewisii</i> | Anual | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Cryptantha marítima</i> | Anual | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Hordeum murinum</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Erodium cicutarium</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Acmispon prostratus</i> | Anual | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Sphaeralcea ambigua</i> | Perenne | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Malva parviflora</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Chenopodium murale</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Bromus rubens</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Glebionis coronaria</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> | Anual | Introducida | No incluida | No incluida |

A continuación, se presenta un anexo fotográfico de las especies de plantas observadas dentro del predio del proyecto, predios colindantes y caminos interparcelarios.

Anexos fotográficos



Foto 15. Individuo de: **a)** *Atriplex semibaccata*; **b)** *Salsola kali*; **c)** *Sonchus oleraceus*; **d)** *Malva parviflora*; **e)** *Chenopodiastrum murale* y **f)** *Camissoniopsis lewisii*.



Foto 16. Individuo de: a) *Hordeum murinum*; b) *Bromus rubens*; c) *Mesembryanthemum crystallinum*; d) *Cryptantha maritima*; e) *Glebionis coronaria* y f) *Beta vulgaris*.



Foto 17. Individuo de: a) *Brassica tournefortii*; b) *Erodium cicutarium*; c) *Acmispon prostratus*; d) *Limonium sinuatum*; e) *Sphaeralcea ambigua*

b) Fauna terrestre (Aves, mamíferos y reptiles)

En el sitio del proyecto se han observado 9 especies de aves, de las cuales 8 son nativas y 1 introducida. Ninguna de las especies avistadas está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. En general las especies registradas son pequeñas, con alimentación insectívora o granívora principalmente. Todos los individuos observados estaban descansando o solo pasando, y no parece que ninguna especie esté asentada en el área del proyecto, por lo que esta no resultará impactada por las actividades relacionadas con este proyecto.

Tabla 31. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto.

| Especie | nombre común | Distribución | NOM-059-SEMARNAT-2010 | CITES |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|-------------|
| <i>Haemorhous mexicanus</i> | Pinzón mexicano | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Sayornis nigricans</i> | Papamoscas negro | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Sayornis saya</i> | Papamoscas llanero | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Papamoscas Cardenalito | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Setophaga coronata</i> | Chipe Rabadilla Amarilla | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Cathartes aura</i> | Zopilote aura | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Calypte costae</i> | Colibrí Cabeza Violeta | Nativa | No incluida | No incluida |
| <i>Passer domesticus</i> | Gorrión Doméstico | Introducida | No incluida | No incluida |
| <i>Zonotrichia leucophrys</i> | Gorrión Corona Blanca | Nativa | No incluida | No incluida |

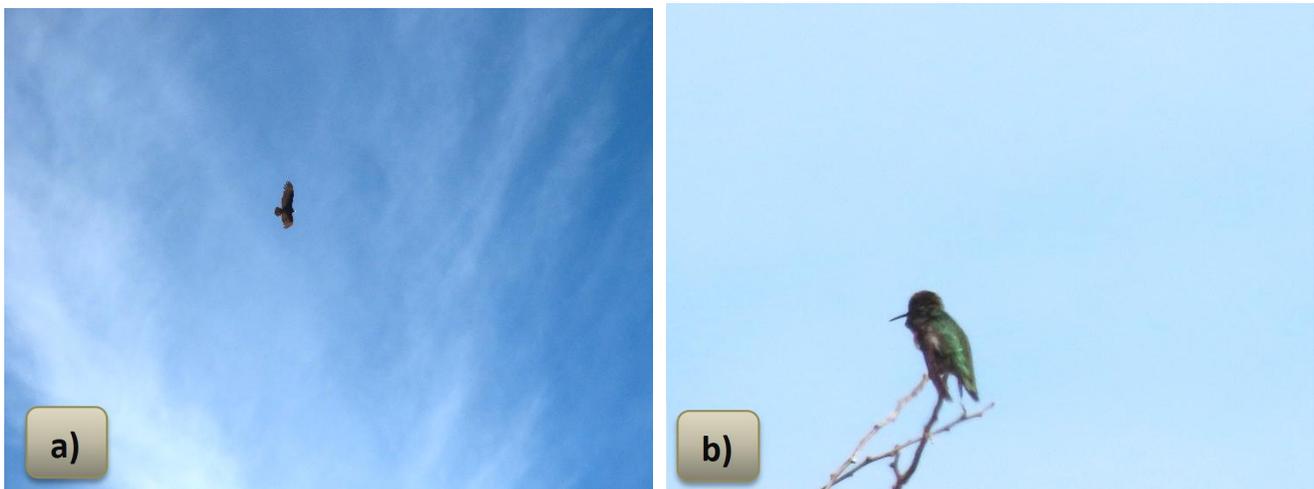


Foto 18. Individuo de: a) *Cathartes aura*; b) *Calypte costae*



Foto 19. Individuo de: a) *Sayornis nigricans*; b) *Pyrocephalus rubinus*; c) *Sayornis saya*; d) *Haemorhous mexicanus*; e) *Passer domesticus* y f) *Zonotrichia leucophrys*.

Con respecto a mamíferos y reptiles, no hubo avistamientos directos ni pruebas indirectas de la presencia de organismos de estos grupos dentro del área del proyecto ni zonas cercanas. De acuerdo a la CONABIO en la región San Telmo – San Quintín, hay registro de 63 especies de aves, 19 especies de mamíferos y 22 especies de reptiles. En las siguientes tablas se presentan las aves, mamíferos y reptiles más comunes para la región de San Telmo- San Quintín enfocándonos en el área del proyecto de acuerdo con los registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), algunas de las cuales, aunque no observadas, cabe la posibilidad de que eventualmente puedan encontrarse en el sitio de estudio.

Tabla 32. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

| Especie | Nombre común | NOM-059- SEMARNAT 2010 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| <i>Accipiter cooperii</i> | Gavilán de Cooper | Protección especial |
| <i>Agelaius phoeniceus</i> | Todo Sargento | No incluida |
| <i>Athene cunicularia</i> | Búho llanero o lechuza llanera | No incluida |
| <i>Callipepla californica</i> | Codorniz californiana | No incluida |
| <i>Haemorhous mexicanus</i> | Pinzón mexicano | No incluida |
| <i>Cathartes aura</i> | Zopilote aura | No incluida |
| <i>Columba livia</i> | Pichón | No incluida |
| <i>Columbina passerina</i> | Tórtola | No incluida |
| <i>Corvus corax</i> | Cuervo | No incluida |
| <i>Circus hudsonius</i> | Gavilán rastrero | No incluida |
| <i>Euphagus cyanocephalus</i> | Tordo ojos amarillos | No incluida |
| <i>Sturella neglecta</i> | Tortilla con chile | No incluida |
| <i>Tyto alba</i> | Lechuza de campanario | No incluida |
| <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma de alas blancas | No incluida |
| <i>Zenaida macroura</i> | Paloma huilota | No incluida |
| <i>Sayoris saya</i> | Papamoscas llanero | No incluida |

Tabla 33. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

| Especie | Nombre común | NOM-059- SEMARNAT-2010 |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <i>Lepus californicus</i> | Liebre de cola negra | No incluida |
| <i>Sylvilagus audubonii</i> | Conejo cola de algodón | No incluida |
| <i>Peromyscus californicus</i> | Ratón de California | No incluida |
| <i>Peromyscus fraterculus</i> | Ratón de Baja California | No incluida |
| <i>Ammospermophilus leucurus</i> | Ardilla terrestre | No incluida |
| <i>Otospermophilus beecheyi</i> | Ardillón de California | No incluida |

Tabla 34. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.

| Especie | Nombre común | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---------|--------------|-----------------------|
|---------|--------------|-----------------------|

| Especie | Nombre común | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---------------------------------|--------------------------------|---|
| <i>Sceloporus zosteromus</i> | Lagartija espinosa peninsular | Sujeta a protección especial (endémica) |
| <i>Uta stansburiana</i> | Lagartija costados manchados | Amenazada |
| <i>Urosaurus nigricauda</i> | Lagartija de árbol cola negra | Amenazada (endémica) |
| <i>Aspidoscelis tigris</i> | Huico tigre del noroeste | Amenazada (endémica) |
| <i>Aspidoscelis hyperythrus</i> | Huico garganta anaranjada | Amenazada (endémica) |
| <i>Phrynosoma coronatum</i> | Camaleón cornudo | No incluida |
| <i>Masticophis fuliginosus</i> | Chirrionera de baja california | No incluida |
| <i>Pituophis catenifer</i> | Topera | No incluida |
| <i>Lampropeltis californiae</i> | Serpiente rey de california | Amenazada |
| <i>Crotalus rubber</i> | Cascabel | Protección especial |

Ninguna de las especies que se observaron en la zona del proyecto se encuentra bajo algún estado de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto no se localiza en zona de anidación, crianza, ni refugio de ninguna de las especies antes mencionadas. En términos generales el proyecto se encuentra en una zona desprovista de vegetación nativa y no presenta riqueza de especies, por lo que este proyecto no causará un impacto o desequilibrio ecológico en la flora y fauna de la región.

Escenario general después del proyecto

La vegetación en el área de la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego, con presencia de áreas verdes con plantas de ornato como acacias y palmeras, así como algunas de tipo ruderal. En los predios colindantes el escenario es muy similar, con dominancia de vegetación de agricultura de riego, algunas plantas ruderales presente en las orillas de las parcelas, en las orillas de los caminos de terracería y en las parcelas sin uso aparente. Con respecto a la fauna, las aves observadas fueron especies que presentan un rango de distribución muy amplio en la región y han aprendido a convivir con las actividades agrícolas.

Se visualiza que en la zona de la planta desaladora y en sus alrededores, el medio natural seguirá en una condición similar a la que presenta en la actualidad, ya que los cambios del sistema ambiental sucedieron con antelación a la puesta en marcha del proyecto como resultado de las actividades agrícolas, y el agua producto de la planta desaladora ayudará a mantener las condiciones actuales y el agua de rechazo se donará a otra empresa agrícolas para un segundo tratamiento y mejor aprovechamiento, por lo que no tendremos descarga de agua de rechazo que pueda generar algún impacto sobre la flora y fauna.

La operación de la planta desaladora y las nuevas obras no generará desequilibrio ecológico, ni alterará corredores biológicos ni dañará especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4.3 Medio Socioeconómico

El área de estudio abarca las localidades de Ejido El Papalote, Colonia Lázaro Cárdenas y Colonia Nueva Era, todos ubicados en el valle de San Quintín y con condiciones económicas y socioculturales muy similares entre sí, donde la agricultura es la que más empleo genera en la región de San Quintín e incide en todas las actividades económicas de la zona. Asimismo, el agua es un factor limitante para el desarrollo de la agricultura (porque esta actividad reclama cantidades considerables y de baja salinidad para mantener una producción estable) y actualmente toda la región está teniendo problemas con la salinidad del agua de los pozos agrícolas por la intrusión de agua marina en el acuífero. Con la puesta en marcha del proyecto se podrá continuar desarrollando la agricultura y apoyar la vocación productiva de la región, ya que en su primera etapa está orientado a mantener las áreas de cultivo y en una segunda etapa aumentar las mismas, usando el sistema de riego por goteo para el aprovechamiento eficiente del agua.

a) Demografía

El municipio de San Quintín, demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias en donde se recibe una gran cantidad de connacionales y sus familias, los que ven en la región una oportunidad para emplearse en las labores agrícolas. De acuerdo al censo de población y vivienda 2020 de INEGI, el municipio de San Quintín cuenta con 117,568 habitantes. De éstos, el 50.9% son hombres y el 49.2% mujeres. En el Sistema Ambiental los habitantes son 26,576 habitantes, de estos 50.6% son hombres y el 49.4% mujeres.

Tabla 35. Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto.

| Localidad | Habitantes | Hombres | Mujeres |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Ejido El Papalote | 4,072 | 2,068 | 2,004 |
| Lázaro Cárdenas | 18,829 | 9,564 | 9,265 |
| Colonia Nueva Era | 3,675 | 1,817 | 1,858 |
| Total | 26,576 | 13,449 | 13,127 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020.

Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.

En la región de San Quintín, la inmigración creció intensamente con el arribo de indígenas provenientes del sureste de México desde fines de los setenta y se intensificó durante las décadas de los ochenta y noventa, como jornaleros agrícolas. Este traslado masivo de gente fue la extensión de un patrón migratorio que se venía dando de Oaxaca a Sinaloa persiguiendo los mismos propósitos. Esto trajo como consecuencia que la población en San Quintín pasara, de unos cuantos, al orden de decenas de miles en tan sólo tres décadas (PDRRSQ, 2007).

El desarrollo de este proyecto tendrá como consecuencia la generación de empleos. En la primera etapa será necesario contratar personal que labore en la desaladora y mantener las fuentes de empleo del personal encargado de los campos de cultivo que se irrigarán con el agua desalinizada.

Mientras que en la segunda etapa aumentará la necesidad de empleos en los campos de cultivo como resultado de que se aumente la superficie de siembra. La generación de empleos y mantener los existentes tendrá influencia en las localidades de Ejido El Papalote, Colonia Lázaro Cárdenas y Colonia Nueva Era.

Estructura por sexo y edad

De acuerdo al INEGI en el año 2020, para el municipio de San Quintín la población total estimada es de 117,568 habitantes, con una relación de 103.4 hombres por cada cien mujeres, una edad mediana de 24 años y una razón de dependencia de 53.8 por cada cien personas en edad productiva, 47.3 dependientes de 0 a 14 años y 6.5 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020).

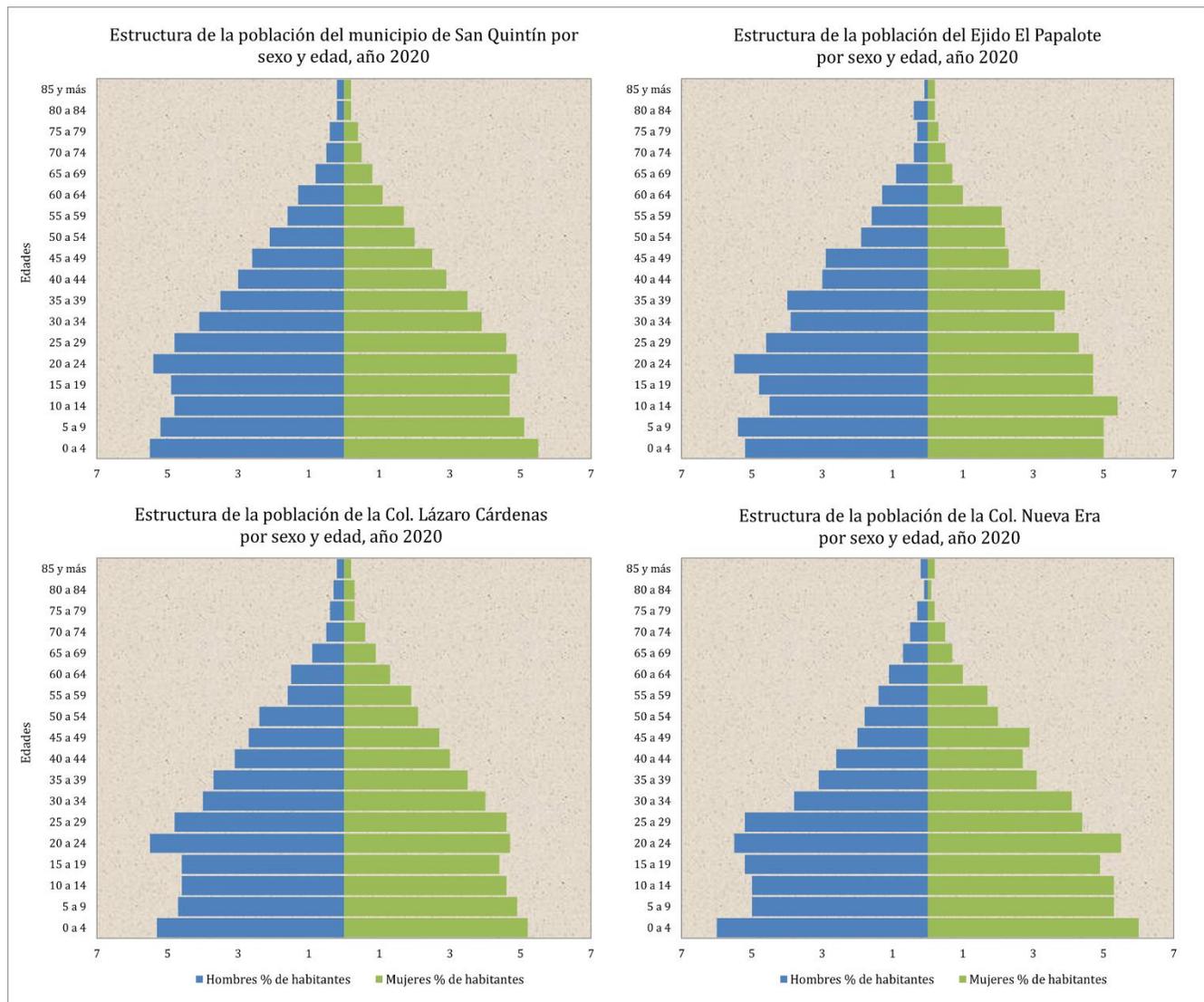


Figura 25. Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y las localidades aledañas al proyecto.

A nivel local, Lázaro Cárdenas es la comunidad más poblada del municipio con un total de 18,829 habitantes con una edad mediana de 25 años, una relación de 103.2 hombres por cada cien mujeres y

una razón de dependencia de 51.3 por cada cien personas en edad productiva, 44.5 dependientes de 0 a 14 años y 6.9 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020). Así mismo, en Ejido El Papalote, que es la localidad más cercana al sitio de la desaladora, la edad mediana de la población es de 24 años y presenta una razón de dependencia de 52.9 por cada cien personas en edad productiva, 46.5 dependientes de 0 a 14 años y 6.3 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020). En la figura anterior se muestra la pirámide poblacional del municipio de San Quintín, Colonia Lázaro Cárdenas, Ejido El Papalote y Colonia Nueva Era.

Natalidad y mortalidad

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años, lo cual ha provocado que la población Baja Californiana se vaya caracterizando como una población con personas mayores de edad (POE, 2008). El índice de envejecimiento de la población del municipio de San Quintín es de 21.6%, 25.2% en la localidad de Lázaro Cárdenas, 21.2% en Ejido El Papalote y 17.1% para la Colonia Nueva Era (INEGI, 2020).

La tasa de fecundidad en el área de estudio es de 2.2 hijos nacidos vivos y la esperanza de vida al nacer es de 76.2 años por arriba de la media nacional que es de 75.5 años (INEGI, 2023).

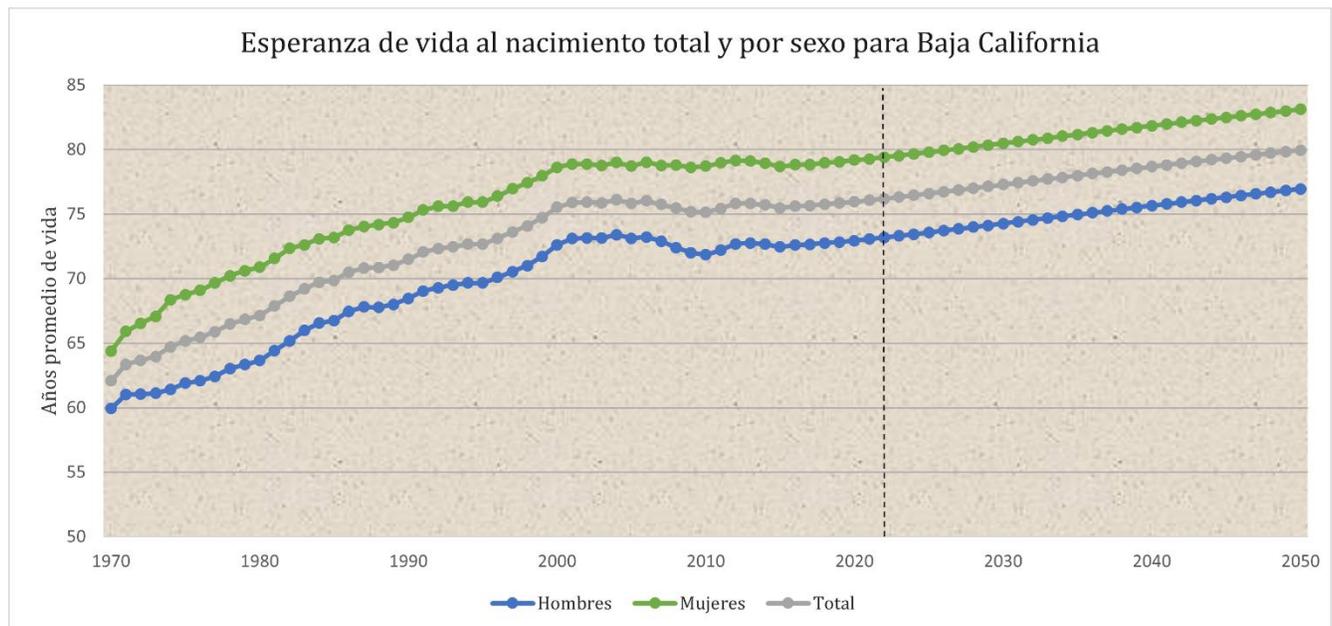


Figura 26. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. (CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050).

Al igual que sucede en otras entidades de México y en otros países del mundo, las mujeres en Baja California viven, en promedio, más que los hombres (Fig. 26). En el año 2021 en Baja California se

registraron 59,015 nacimientos y 28,596 defunciones. En esta entidad federativa, las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (INEGI, 2023).

Migración

El comportamiento que se había experimentado de la migración nacional está comenzando a disminuir. De acuerdo con las tendencias observadas, en los próximos años se espera que la ganancia neta de población por la migración interestatal pasará de 0.22 a 0.18 por ciento en 2025 y 2030, respectivamente y llegará a 0.09 por cada cien habitantes en 2050 (CONAPO, 2019).

La región de San Quintín, es una zona receptora de población migrante, atraída principalmente por la actividad agrícola de la región, se estima que 30,000 trabajadores llegan año con año procedentes de Sinaloa, Oaxaca, Chiapas, Puebla, Guerrero y se ubican en diferentes campamentos o colonias. Esto ha producido asentamientos permanentes de población migrante del sur del país, pero también un flujo migratorio temporal de jornaleros que arriban a esta región de mayo a octubre, y se asientan en campamentos temporales de los productores agrícolas, mientras duran los trabajos de cultivo y cosecha (PDRRSQ, 2007).

A nivel municipio casi la mitad de la población es nacida fuera de la entidad (43.9% con respecto a la población total), tan solo para el año 2020 se registraron 51,583 habitantes nacidos fuera de la región de San Quintín y en ese mismo año, la población de 5 años y más en tránsito o residente en otra entidad sumó un total de 11,014 personas, mientras que el mismo rango de población residente en la entidad fue de 92,870 habitantes (INEGI, 2020). Este comportamiento es muy parecido a nivel local, donde el 43.5% y 45.7% de la población de la Colonia Lázaro Cárdenas y Colonia Nueva Era respectivamente, no es nacida en la zona. En el Ejido El Papalote donde se desarrolla el proyecto solo el 57.2% de los habitantes son nacidos en la entidad (INEGI, 2020). El número de habitantes correspondiente a los porcentajes mencionados con anterioridad, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36. Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto

| Localidad | Población nacida en la entidad | Población nacida en otra entidad |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Ejido El Papalote | 2,330 | 1,711 |
| Lázaro Cárdenas | 10,438 | 8,194 |
| Colonia Nueva Era | 1,950 | 1,678 |
| Total | 14,718 | 11,583 |

Población Económicamente Activa (PEA) y Ocupada por Ramas de Actividad

En el municipio de San Quintín la PEA es de 59,205 habitantes que representa el 67.3% de la población de 12 años y más económicamente activa (INEGI 2020). De acuerdo con la base de datos de INEGI la PEA para la zona donde se encuentra el proyecto es de 63.8% mientras que la Población Económicamente Inactiva (PEI) es de 35.9%, los datos del resto de las localidades influenciadas por el proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 37. Tabla de la PEA y la PEI para la zona de influencia del proyecto.

| Localidad | Población mayor a 12 años | PEA | % | PEI | % |
|-----------------------|---------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Municipio San Quintín | 88,002 | 59,205 | 67.3 | 28,528 | 32.4 |
| Ejido El Papalote | 3,071 | 1,959 | 63.8 | 1,104 | 35.9 |
| Lázaro Cárdenas | 14,337 | 9,720 | 67.8 | 4,576 | 31.9 |
| Colonia Nueva Era | 2,701 | 1,848 | 68.4 | 850 | 31.5 |
| Total | 20,109 | 13,527 | 67.3 | 6,530 | 32.5 |

En el valle de San Quintín, la ocupación por ramas de actividad está orientada hacia las actividades primarias. De esta manera los sectores secundario y terciario han permanecido poco desarrollados. En el valle de San Quintín, el 49% de la PEA se dedica a las actividades primarias, específicamente a la agricultura. Le siguen con el 39% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 12% (INEGI, 2000).

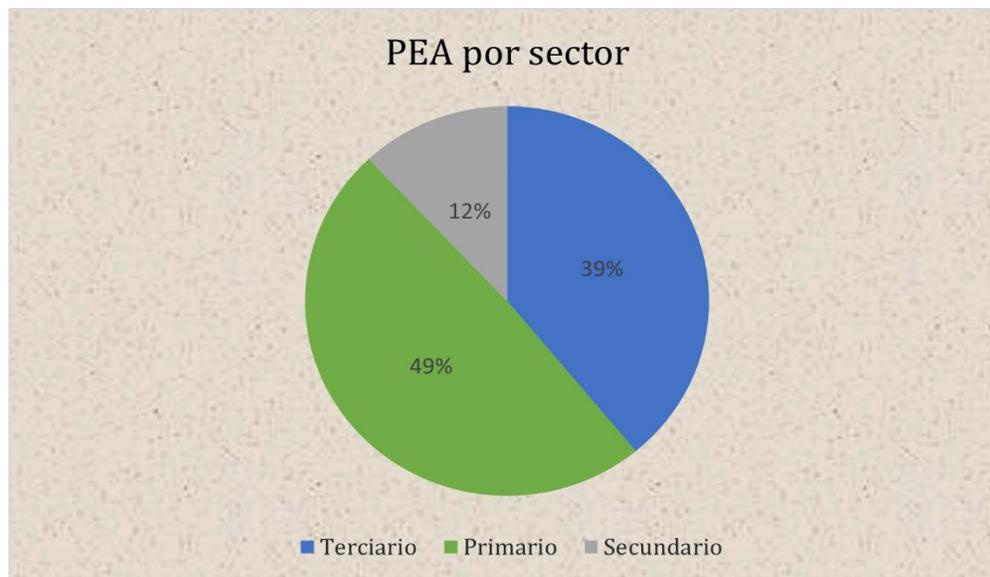


Figura 27. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000.

Sector Primario

Diagnóstico General

La zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California y de México tanto poblacional como económicamente. Es una zona agrícola que ha tenido un desarrollo inusitado en los últimos 20 años. Los cultivos se caracterizan por utilizar tecnologías modernas, fundamentalmente de riego, con uso intensivo de mano de obra proveniente de otros estados como Sinaloa, Oaxaca, Chiapas, Puebla, Guerrero, entre otros (OEIDRUS, 2015).

La región destaca por estar entre los primeros lugares a escala nacional en producción de hortalizas para exportación. Cuenta con tecnología avanzada, que le permiten aprovechar al máximo el recurso del agua; cuenta, además con la modernización de sus procesos productivos, semillas mejoradas, fertirrigación, invernaderos computarizados y empacadoras que garantizan calidad y presentación de los productos (OEIDRUS, 2015).

- Agricultura

En la región del Valle de San Quintín la transformación de la agricultura ha jugado un papel fundamental para el desarrollo de la región, esta producción agrícola está destinada principalmente para la exportación de mercados internacionales principalmente para el mercado estadounidense.

En el municipio de San Quintín en el año de 2021 se sembraron 6998.7 hectáreas y se cosecho el 68%, de los cuales 4972.97 ha sembradas fueron en la modalidad de riego y 2025 hectáreas en la modalidad de temporal, de estas últimas no se cosecho ninguna hectárea (SIAP, 2021).

Para ese mismo año el tomate rojo se mantuvo como el principal cultivo del ciclo agrícola primavera – verano en la modalidad de riego, se sembraron y cosecharon 692.56 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 58,388.8 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 1,090 millones de pesos, casi 3.5 veces el valor de producción del pepino que fue el segundo cultivo con mayor derrama económica (SIAP, 2021).

En el ciclo otoño-invierno 2021, destacó la siembra de la fresa como el principal cultivo en la modalidad de riego. Se sembraron y cosecharon 2048.65 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 90,547.89 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 2,801 millones de pesos (SIAP, 2021).

Los principales cultivos en cuanto a volumen producido son: fresa, tomate y pepino.

Tabla 38. Estadística de producción agrícola de los 15 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2021 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2021.

| Ciclo productivo | Modalidad | Cultivo | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Volumen de producción (ton) | Rendimiento (ton/ ha) | Precio (peso por ton) | Valor de la producción |
|------------------|-----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Otoño-Invierno | Riego | Fresa | 2048.6 | 2048.6 | 90,547.9 | 44.2 | 30,939.3 | 2,801,488,642.5 |
| Otoño-Invierno | Riego | Calabacita | 108.7 | 108.7 | 4307.5 | 39.6 | 9872.9 | 42,527,516.8 |
| Otoño-Invierno | Riego | Pepino | 21.7 | 21.7 | 2061.5 | 95.0 | 12500.0 | 25,768,750.0 |
| Otoño-Invierno | Riego | Tomate rojo (jitomate) | 20.0 | 20.0 | 1230.0 | 61.5 | 12839.3 | 15,792,339.0 |
| Primavera-Verano | Riego | Tomate rojo (jitomate) | 692.6 | 692.6 | 58388.8 | 84.3 | 18684.9 | 1,090,988,889.1 |
| Primavera-Verano | Riego | Pepino | 238.9 | 238.9 | 23109.7 | 96.7 | 13666.2 | 315,821,782.1 |
| Primavera-Verano | Riego | Cebolla | 194.5 | 194.5 | 8752.5 | 45.0 | 6284.2 | 55,002,460.5 |
| Primavera-Verano | Riego | Calabacita | 77.0 | 77.0 | 2634.0 | 34.2 | 7672.9 | 20,210,418.6 |
| Primavera-Verano | Riego | Fresa | 40.0 | 40.0 | 1080.0 | 27.0 | 38600.0 | 41,688,000.0 |
| Perennes | Riego | Frambuesa | 909.5 | 848.0 | 16062.5 | 18.9 | 74475.1 | 1,196,256,293.8 |
| Perennes | Riego | Espárrago | 220.0 | 140.0 | 1400.0 | 10.0 | 44834.7 | 62,768,580.0 |
| Perennes | Riego | Nopalitos | 186.0 | 174.0 | 9222.0 | 53.0 | 3364.5 | 31,027,419.0 |
| Perennes | Riego | Zarzamora | 85.0 | 55.0 | 849.7 | 15.5 | 119000.0 | 101,114,300.0 |
| Perennes | Riego | Alfalfa achicalada | 37.0 | 37.0 | 506.5 | 13.7 | 4600.0 | 2,329,900.0 |
| Perennes | Riego | Aguacate | 24.0 | 6.0 | 36.0 | 6.0 | 23000.0 | 828,000.0 |

- Producción pecuaria

La región de San Quintín no se ha caracterizado por ser una zona ganadera, quienes se dedican a esa actividad productiva lo hacen con prácticas de manejo tradicional, con pequeños hatos y sujetos a las variables climáticas.

De acuerdo con la Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California, la zona de San Quintín es eminentemente agrícola y en menor proporción ganadera. La ganadería se explota de manera extensiva en agostadero principalmente con ganado bovino para cría y carne (SEFOA, 2016). En el año 2013 el 69% del ganado bovino existente en el municipio fue destinado para crianza, 17% para engorda y 14% para la extracción de leche; así mismo se reportó el sacrificio de 1,154 cabezas de ganado bovino, 1,187 de ganado porcino, 98 ovino, 34 caprino y 481 aves (OEIDRUS, 2015).

- **Desarrollo pesquero y acuícola**

Las actividades pesqueras y acuícolas en la región de San Quintín, registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan el cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón, vieja, abulón, almeja pismo, langosta, por mencionar algunos, estos se distinguen por presentar mayor volumen de extracción y valor de comercialización (PDRRSQ, 2007).

- **Desarrollo minero**

La minería de la región es una actividad productiva con reducida participación en el producto interno bruto. La actividad minera en la región de San Quintín, explota entre otros minerales no metálicos la piedra bola, el granito, el mármol y la escoria volcánica. Destacan por la inversión y los empleos generados: piedra bola, laja, escoria volcánica y sal (PDRRSQ, 2007).

Sector Secundario

- **Desarrollo Industrial**

En general, el desarrollo industrial de San Quintín es bajo, esta actividad está representada por el sector agroindustrial con sus agroempaques, los más grandes en la región son los empaques de Rancho Los Pinos y Rancho Don Juanito. En la región también destaca el sector de la construcción con concreteras, en la región se encuentran 4 siendo la más importante la de OLAC concretos, y bloqueras habiendo alrededor de 15 entre pequeñas y medianas donde la más sobresaliente es la de OLAC concretos.

Sector Terciario

El sector terciario es el segundo más importante en el valle de San Quintín después del sector primario. El comercio representa el 1.6% del área urbana total y se ha dado a lo largo de la carretera Transpeninsular. La zona Colonia Vicente Guerrero - Ejido Emiliano Zapata concentra el 0.75% y San Quintín - Lázaro Cárdenas el 0.85%. Las actividades empresariales que predominan en el ramo del comercio son abarrotes, restaurantes y farmacias. Los servicios bancarios son a través de los bancos Bancomer, Banamex, Banbajío, HSBC y Bienestar.

Con respecto a los servicios de comunicaciones y transporte son escasos y está integrado por unidades de taxi y camiones de rutas, solo circulando por la carretera Transpeninsular. También se cuenta con una oficina del Servicio Postal Mexicano y otra de Telégrafos de México, una oficina UPS, ESTAFETA y DHL y 2 oficinas de Baja Pack. Con respecto al servicio de telefonías se cuenta con cobertura de 3 telefonías móviles Telcel, Movistar y AT&T, además de servicios de internet a través de Telcel, Telnor, Izzi y Totalplay.

En cuanto a los servicios turísticos, en la región de San Quintín se cuenta con hoteles y moteles, entre los hoteles que destacan son el hotel Misión Santa María, Santa Isabel, Maria Celeste, La Villa de San

Quintín, Jardines Baja, Real del Cora, Old Mill Hotel, Los Olivos RV Park, Motel 3 Reyes y Hotel Bugambilias San Quintín, entre otros. Algunos de ellos incluyen, además del rubro alimentario, los servicios de bar.

Existen dos zonas que han sido tradicionalmente turísticas, el área del Molino Viejo en Bahía San Quintín, y el área donde se localiza el hotel La Pinta en la Bahía Santa María (con actividades de playa en verano y parador de viajeros de la Carretera Transpeninsular).

b) Factores socioculturales

- Escolaridad

En el municipio de San Quintín el 95.8% de la población de 6 a 11 años asiste a la escuela, aunque debido a labores del campo los niños tienden a abandonar la escuela lo que se refleja en el grado de escolaridad que es de 7.8 años o grados. El 91.8% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 8.1% es analfabeta (INEGI, 2020).

En el área de estudio los aspectos cognoscitivos son parecidos al municipio, el 91.7% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 8.2% es analfabeta. El 7.5% de la población 15 años y más no tiene escolaridad, el grado promedio es de 8 años o grados de escolaridad aprobados con diferencia de 0.1 grados entre hombres (7.9 grados) y mujeres (8 grados). La asistencia de los niños a la escuela es de 97% (INEGI, 2020).

A partir del período 2003-2 comenzó labores la unidad San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en donde se ofrecen los troncos comunes en el área de ingeniería para las carreras de Ingeniero Civil, en Electrónica, en Computación, Industrial, Mecánico, y Administración de Empresas y también el tronco común en Ciencias Agropecuarias con carrea terminal de Ingeniero Agrónomo. También se ofertan a nivel Técnico Superior Universitario en Asistente Contable y Asistente de Recursos Humanos. En el Ejido Nuevo Mexicali en marzo de 2019, inició funciones la Universidad para el Bienestar “Benito Juárez García” y contraesquina noreste del predio del proyecto se ubica el Instituto Universitario y Bachillerato General Altum Verum.

- Valores y normas colectivas

La población del área de estudio vive en un ambiente con problemas de disponibilidad de agua dulce y acostumbrada al trabajo agrícola, por lo que el proyecto no resultará en un factor que afecte sus normas de vida, ni costumbres de la localidad, ya que se tiene conciencia de la necesidad de obtener agua baja en sales tanto para sus actividades diarias como para continuar las actividades que le proporcionan empleo como es la agricultura y en los últimos años se han venido familiarizando con la presencia de las plantas desaladoras en los ranchos agrícolas.

- **Creencias**

Para la región de San Quintín se han registrado las religiones católicas, cristiana evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo representa un 64.6% de los creyentes, seguido del grupo religioso protestante/cristiano evangélico (INEGI, 2020).

- **Nivel de aceptación del proyecto**

Se espera una amplia aceptación del proyecto por los habitantes del área de influencia. La población de las localidades próximas al proyecto está dedicada a las actividades agrícolas, esta actividad genera cerca del 49% de los empleos existentes y de manera indirecta los empleos de actividades secundarias y terciarias que suministran los insumos y servicios a la agricultura. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente a la operación de esta desaladora ya que el agua tratada se utilizará para continuar con la agricultura y esto implica para algunos habitantes mantener los empleos existentes y para otros una oportunidad de trabajo.

- **Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto**

La población local, le da importancia a los predios que forman el proyecto en la medida que les provean de empleos o puedan realizar otras actividades relacionadas a la agricultura. Este proyecto no cambiará los usos actuales, por lo que está en congruencia con los intereses de la población local.

- **Patrimonio histórico**

No hay registro de vestigios arqueológicos, monumentos o edificios de valor histórico cercanos a la zona de desarrollo del proyecto.

IV.4.4 Paisaje

- **Visibilidad**

La zona donde se ubica la planta desaladora presenta una visibilidad buena, es una zona rural, donde no hay congestión vial o zonas de grandes industrias que afecte la calidad del aire y topográficamente es una planicie amplia que permite un rango visual de más de 500 m. Los factores capaces de afectar el rango visual en la zona son la brisa marina y la infraestructura de los campos agrícolas y las construcciones habitacionales.

- **Calidad paisajista**

El sitio del proyecto es una planicie agrícola ubicada en los límites de una zona urbana, donde el fondo escénico está dominado por campos agrícolas, parcelas y terrenos sin uso aparente y áreas habitacionales; hacia el norte se observan Ranchos agrícolas con campos de cultivo a cielo abierto, algunos con malla sombra en forma de túneles y en contra esquina noreste del predio del proyecto se ubica el Instituto Universitario y Bachillerato General Altum Verum. El panorama en dirección sur, son

casas habitacionales de la Colonia Esmeralda y Ejido El Papalote, seguido de parcelas de agricultura protegida. Hacia el este se observa una parcela agrícola sin cultivar seguida de casas habitacionales del poblado Ejido El Papalote. Finalmente, el panorama en dirección oeste muestra parcelas de agricultura protegida, cultivos a campo abierto y áreas sin cultivar, y una vista más lejana se observa la Bahía de San Quintín y sus volcanes.

- **Fragilidad del paisaje**

El contraste cromático en la zona de la planta desaladora y obras complementarias, no se afectará con la puesta en marcha de esta y su ampliación, y la composición espectral se verá muy similar a la actual. La vegetación que existe en el lugar es de tipo agrícola, ruderal y de ornato; alrededor existen obras relacionadas con la agricultura (reservorios, almacenes, pozos), parcelas con cultivos a cielo abierto, en túneles e invernaderos, así como construcciones habitacionales y rancherías, por lo que la fragilidad del sitio es baja.

IV.4.5 Diagnóstico Ambiental

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la siguiente figura, la cual es una sobreposición de las cartas topográfica, edafológica, de uso de suelo y vegetación de la zona donde se desarrollará el proyecto. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

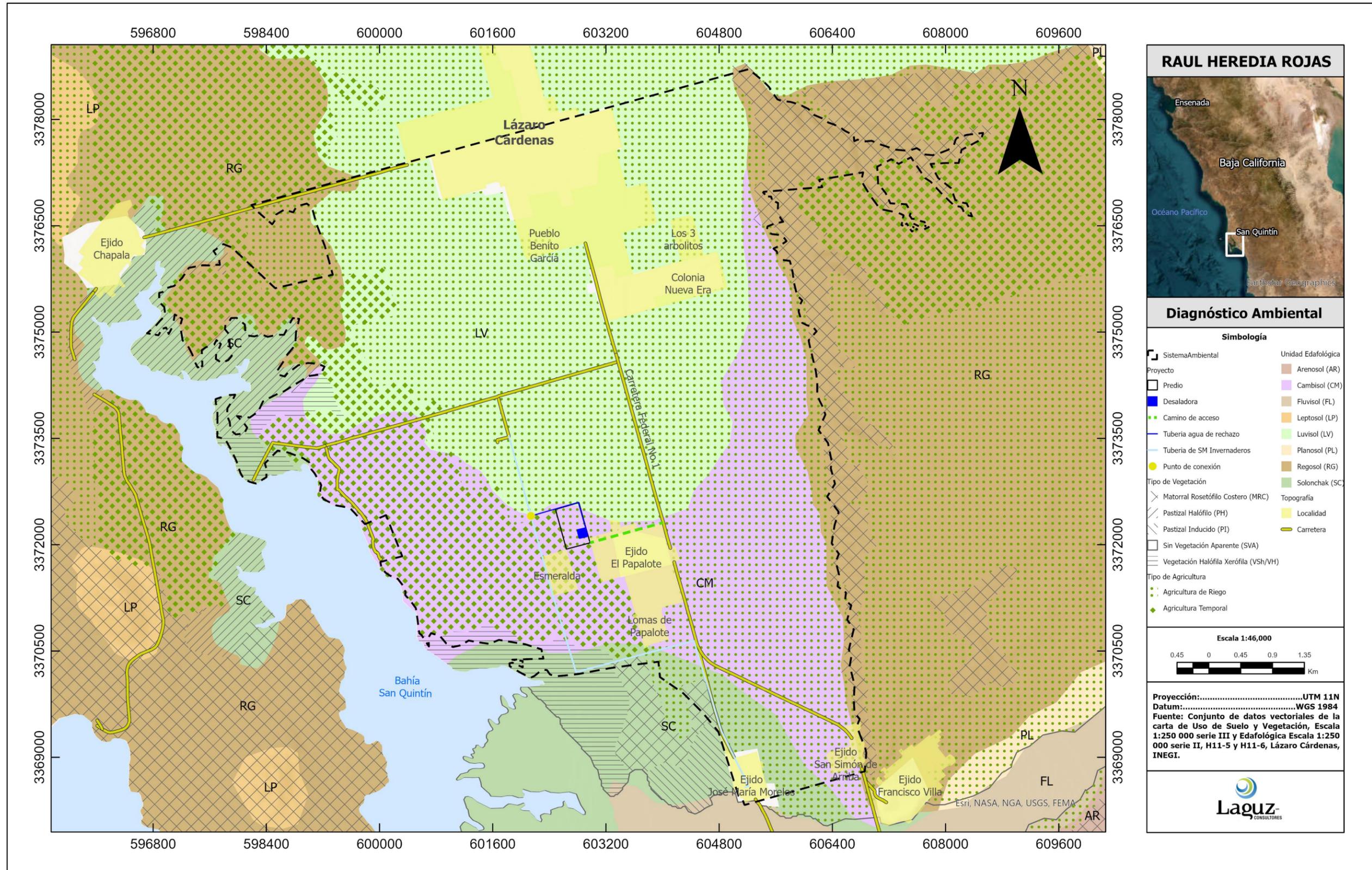


Figura 28. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

- Aspectos normativos

El análisis normativo se realizó en el Capítulo III del presente documento, por lo que sólo se presenta una lista de las leyes y normas de referencia, así como los programas y planes analizados.

1. Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma D.O.F. 11-05-2022).
2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última Reforma D.O.F. 11-04-2022).
3. Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma D.O.F. 20-05-2021).
4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 18-01-2021).
5. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).
6. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).
7. NOM-059-SEMARNAT-2010.
8. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
9. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ 2007).
10. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).

- Aspectos de Diversidad

La diversidad en el sistema ambiental es muy baja. En el área de influencia del proyecto la vegetación que domina visualmente y por cobertura es la vegetación de agricultura de riego, seguida de plantas ruderales, áreas verdes y cercos vivos de plantas de ornato, y con menor presencia el matorral rosetófilo costero ubicado en los cerros al este del proyecto, donde se encuentra el sitio más cercano de disposición de residuos sólidos urbanos autorizado por el municipio de San Quintín.

En el área de influencia del proyecto se encontraron 17 especies de plantas ruderales, de estas 13 son introducidas y 4 es nativa; 3 especies perenes y 14 especies anuales. Con respecto a la fauna se observaron 9 especies de aves, de las cuales 8 son nativas y 1 introducida. Ninguna de las especies registradas de flora y fauna está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. El número de especies observadas nos indica un ecosistema con baja diversidad biótica el cual se ha visto alterado por actividades agrícolas.

Cabe mencionar que las especies que registra la CONABIO para la zona del proyecto, presentan rangos de distribución suficientemente grandes para no verse afectados con un proyecto de pequeñas dimensiones y de ubicación puntual.

- **Rareza**

En cuanto a los recursos encontrados en la zona, podemos considerar que en el ámbito social y/o cultural, estos no se verán afectados ya que no hay ni monumentos históricos ni vestigios arqueológicos en la zona. Con respecto a recursos naturales no hay áreas de importancia de conservación como pueden ser humedales, dunas costeras, corredores biológicos, áreas importantes para la conservación de las aves, ni especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Naturalidad**

Sobre el estado de conservación del sitio del proyecto se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un área agrícola – urbana, donde la influencia de actividades humanas es alta. La mayoría de los predios dentro del sistema ambiental corresponde a terrenos agrícolas y habitacionales que en el pasado fueron desmontados para realizar agricultura de riego y para construcciones de vivienda. En la zona es posible observar parcelas con vegetación de agricultura de riego, algunos con malla sombra o túneles, otros a campo abierto, además de terrenos sin uso aparente o habitacionales. La vegetación dominante en el sistema ambiental es agricultura de riego y en los predios sin uso aparente casi no presentan vegetación o solo algunos manchones de vegetación ruderal. Los únicos sitios que conservan su naturalidad son la ladera de una meseta ubicada a 3.2 Km al este de la planta desaladora y los cerros ubicados a 10.5 Km al este del predio, que presentan una cobertura vegetal mayor a 50% de matorral rosetófilo costero.

La planta desaladora y obras complementarias se ubican en un predio rodeados de infraestructura agrícola y recreativa, cultivos de hortalizas y frutillas, así como construcciones habitacionales, por lo que la influencia de actividades humanas en el sitio de estudio es alta desde antes del proyecto.

- **Grado de aislamiento**

La planta desaladora y obras complementarias no se ubican sobre ecosistemas con riesgo de aislamiento. El tipo de vegetación que existe en el predio de la planta desaladora es principalmente agricultura de riego. En el sistema ambiental domina visualmente y por cobertura la vegetación de agricultura de riego.

Dentro del sistema ambiental la ladera de una meseta que bordea desde el arroyo Nueva York al Arroyo San Simón y los cerros ubicados a 3.2 Km y 10.5 Km al este de la planta desaladora, respectivamente, presentan vegetación de matorral rosetófilo costero, esta vegetación presenta un riesgo alto de aislamiento y fragmentación, sin embargo, la operación de la planta desaladora y obras complementarias no se sumará ni aumentará el riesgo de aislamiento y/o fragmentación de este tipo de vegetación.

En el sistema ambiental los predios de agricultura de riego presentan un grado de aislamiento bajo, que únicamente se ve amenazado por la poca precipitación y el aumento de la salinidad del agua de los pozos agrícolas. En las parcelas dedicadas a la agricultura, la vegetación nativa ha sido desplazada

por especies comerciales y cuando se deja de sembrar el espacio es aprovechado por especies oportunista de rápido crecimiento principalmente herbáceas tanto exóticas como especies de la vegetación primaria que existía con antelación al desmonte por agricultura. La abundancia y riqueza de la fauna también cambió como consecuencia de las actividades agrícolas. Al disminuir la presencia de matorrales y aumentar las áreas con vegetación herbácea da oportunidad a que aumente la presencia de pequeños mamíferos y las aves que están adaptadas a la presencia humana.

- **Calidad**

El proyecto no tendrá un efecto significativo sobre la calidad ambiental natural porque ya no existe un paisaje natural. En el sitio de la planta desaladora, aquellos valores que interesarían en otros sitios como son singularidad, integridad, pureza, escasez y representatividad no se consideran importantes, por corresponder a una zona agrícola.

b) Síntesis del inventario

Tabla 39. Síntesis del inventario ambiental.

| Características | Lugar en el proyecto |
|---|---|
| UGA | UGA 2 polígono 2.e (POEBC) UGA 5j (POERSQ) Desaladora y obras complementarias |
| Asentamiento humano más próximo | Ejido El Papalote |
| Altitud | 10 msnm |
| Uso de suelo permitido | Agrícola |
| Clima | Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks) |
| Temperatura media anual | De 12 a 18 C. |
| Precipitación promedio anual | De 108.4 a 134.4 mm |
| Presencia de fallas | No hay fallas |
| Cuenca Hidrológica | Región hidrológica Baja California Noroeste RH1 (Ensenada), Cuenca A (A. Escopeta-C. San Fernando), Subcuenca e (Arroyo San Simón). |
| Hidrología subterránea | Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua. |
| Tipos de suelo | Cambisol |
| Estación climatológica más cercana | Ejido Nuevo Baja California |
| Tipo de vegetación | Agricultura de riego |
| Especie vegetal dominante (cobertura) | <i>Vegetación de agricultura de riego</i> |
| Especie vegetal dominante (visualmente) | <i>Vegetación de agricultura de riego</i> |
| Ave más abundante | <i>Haemorhous mexicanus</i> (Pinzón mexicano) |
| Reptil más abundante | --- |
| Mamífero más abundante | --- |
| Invertebrado más abundante | --- |
| Efecto en el Paisaje | Mínimo |
| Edificios con valor histórico | Ninguno |
| Religión predominante | Catolicismo |
| Población total | 3,071 |
| Población Económicamente Activa (PEA) | 1,959 |
| Efecto en el medio Socioeconómico | Positivo |
| Actividades económicas predominantes | Agricultura |
| Aceptación de la población | Positiva |
| Factores sociales por destacar | Ninguno |

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente estudio se realiza la identificación, descripción, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos que pueden producirse en la etapa de operación y mantenimiento, relacionándolos con los componentes ambientales identificados en la región donde se ubicará el proyecto.

La caracterización de los impactos se realiza en dos etapas: primero se identificaron los impactos que ocurrieron por la instalación de las obras, que son motivo del procedimiento administrativo que se tiene con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y Segundo se realiza la caracterización de los impactos potenciales una vez que se ponga en funcionamiento la planta desaladora.

A continuación, se hace la descripción de los impactos de las obras instaladas y de las cuales PROFEPA a través de la Resolución Administrativa No. PFFA/9.5/2C.27.5/0018/2022.ENS, nos requirió presentar Autorización en Materia de Impacto Ambiental:

Tabla 40. Evaluación ambiental de las obras existentes.

| Obra | Descripción |
|-------------------|--|
| Planta desaladora | <p>La planta desaladora está inmersa en una zona agrícola – urbana. Su construcción no generó destrucción del paisaje. La nave se edificó junto a unas albercas, donde era inadvertida y armonizando con la infraestructura de los alrededores.</p>  <p>El Rancho ha sido agrícola desde varias décadas antes de la obra, por lo que no había flora y fauna natural que pudiera ser afectada.</p> <p>El suelo ya estaba compactado y actualmente no hay ningún cambio visible,</p> |

| | |
|--|--|
| | sin señales de erosión ni presencia de cárcavas. Tampoco se observa afectaciones sobre el aire, hidrología o impactos de tipo social, ni se ha modificado el uso de los caminos de terracería que comunican con el poblado El Papalote. |
| Reservorio para almacenar agua producto | Este reservorio ya se encontraba construido desde cuando se hacía agricultura con agua de buena calidad, esto ocurrió mucho antes del 2018. Se dejó de usar por varios años y con el tiempo se dañó, por lo que después de la visita de la PROFEPA se reacondicionó para recibir agua de otro rancho mientras se recibía la autorización para nuestra planta desaladora. No se observa erosión, ya que los bordos se han mantenido en buen estado desde su construcción. Tampoco se dañó flora y fauna de ningún tipo, ya que solo se alisaron los bordos y se instaló una película de plástico, por lo que además de no haber actividades que significaran algún riesgo, tampoco hay flora y fauna natural en la parcela. |
| Subestación eléctrica. | Ya existía energía eléctrica en el rancho mucho antes de este proyecto, y por ese motivo ya se contaba con la subestación eléctrica. Para este proyecto solo se agregó un transformador. Esta es una obra de pequeñas que ocupa aproximadamente solo 2 m ² . |
| 1 pozo agrícola | El pozo agrícola se perforó con título de concesión de la CONAGUA mucho antes del proyecto, y se tiene autorización para el aprovechamiento de 50,000.00 m ³ /año de agua en el acuífero San Quintín. El Pozo es una obra puntual y común en las áreas agrícolas que no resalta paisajísticamente. Alrededor del pozo no se observa un daño ambiental, se ubica cerca de la casa del rancho y no genera ruido porque es eléctrico. |
| Instalación de 1,174 m de tubería de pvc para conducir el agua de rechazo a un punto de conexión con la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. | Para la instalación de la tubería de pvc que conducirá el agua de rechazo a un punto de conexión con la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., se realizó una zanja de 0.7 m de ancho por aproximadamente un metro de profundidad usando para ello una retroexcavadora. Para esto se siguió un camino al interior de la parcela y luego por caminos interparcelarios, donde no había vegetación y el suelo estaba compactado por el paso de vehículos. |

Evaluación de la etapa de operación y mantenimiento

Para la identificación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento, primero se hizo un análisis de las acciones que pueden desencadenar impactos ambientales en los componentes del sistema ambiental, lo que sirvió de base para desarrollar el árbol de acciones de la actividad.

Se identificaron los componentes del Sistema Ambiental (SA) susceptibles de ser impactados, y se definieron las relaciones causa – efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales, a partir de la Matriz de identificación de interacciones.

Se realizó la caracterización de los impactos ambientales identificados a través de la matriz de interacciones. Asimismo, para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y

forma de la alteración, se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010), que a través de una serie de atributos permite evaluar la importancia y magnitud de cada impacto ambiental.

V.1 Identificación de impactos

Para identificar los impactos ambientales se consideraron las obras y actividades susceptibles de producirlos, así como los componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el desarrollo del proyecto.

V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, las obras y actividades susceptibles de producir impactos ambientales son las siguientes:

| Etapas de construcción |
|--|
| A. Construcción de un reservorio de tierra recubierto en la parte interna con plástico |

| Etapas de Operación y mantenimiento |
|---|
| B. Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola. |
| C. Producción de agua desalinizada. |
| D. Uso de agua producto. |
| E. Transporte de personal. |
| F. Generación de agua de rechazo. |

Para determinar las acciones susceptibles de producir impactos ambientales se elabora un árbol de acciones de la actividad.

Tabla 41. Árbol de acciones de la actividad.

| Etapas | Actividad | Acción | |
|-------------------------------|--|---|---|
| Construcción | Almacenamiento de agua pozo para alimentar la desaladora | Construcción de reservorio de tierra revestido de plástico para evitar pérdidas de agua | |
| Operación y mantenimiento | Obtención de agua para alimentar la desaladora. | Extracción de agua del acuífero San Quintín por medio de un pozo profundo. | |
| | Producción de agua para riego agrícola | Desalinización de agua salobre de un pozo agrícola | |
| | Uso de agua producto | | Cultivos de fresa. |
| | | | Generación de empleos. |
| | Transporte de personal | | Tránsito de vehículos por 1.07 Km sobre un camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con nuestro rancho. |
| Generación de agua de rechazo | | Reúso del agua de rechazo por otra empresa agrícola | |

El árbol de acciones de la actividad no incluye la etapa de abandono, porque no está previsto que suceda en menos de 30 años. Se dará mantenimiento continuo a la planta desaladora y a las obras complementarias, de manera que se pueda mantener en funcionamiento por el plazo mencionado.

V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales.

Se analiza el Sistema Ambiental (SA), considerando la ubicación del proyecto, y reconociendo todos aquellos componentes ambientales que pueden ser modificados por las actividades en la etapa de operación y mantenimiento (agua, suelo, población, etc.), desglosándolos de acuerdo con el medio a que pertenecen: medio natural y socioeconómico.

Medio natural

- A. Aire:** Calidad del aire. Se considera este factor natural debido a que el aire podría ser afectado por la presencia de partículas de polvo y por ruido, alterando así su calidad, de modo que implique riesgo, daño o molestia para las personas y bienes de cualquier naturaleza.
- B. Agua:** Es el recurso que se utilizará para la operación del proyecto, se extraerá del acuífero San Quintín. Los factores del componente susceptibles de recibir impactos ambientales son la calidad del agua del acuífero.

Medio Socioeconómico

- C. Usos del territorio:** Agricultura. El sistema ambiental es principalmente agricultura, impactos en los cultivos comerciales en la zona, principalmente fresa, tomate, pepino y calabacita.
- D. Población:** Calidad de vida. En el aspecto negativo. Posibles molestias por movimiento de maquinaria, en la salud y seguridad. Y en el aspecto positivo. Bienestar, seguridad en el empleo.
- E. Economía:** Derrama económica. Flujo monetario que genera el proyecto, ingreso por persona por año, impactos en la economía individual, economía local y regional.

Una vez revisados todos los emisores de impacto en relación con los potenciales receptores de los mismos, se realiza una matriz de identificación de impacto, de tipo causa – efecto: Matriz de identificación de interacciones.

V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar las interacciones proyecto – entorno, se utilizó una Matriz de identificación de interacciones.

Matriz de identificación de interacciones:

La Matriz de identificación de interacciones, permite identificar los impactos negativos y positivos que generará el proyecto, y cuales componentes ambientales serán los más impactados por su desarrollo. Esta matriz contiene la información necesaria para inferir una modificación al medio ambiente a partir de las acciones del proyecto y estimar una primera aproximación, la severidad del efecto de dicha interacción.

A continuación, se presenta la Matriz de identificación de interacciones (Tabla 42), donde se determinaron las relaciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto por acciones, y el medio en componentes.

La matriz de identificación de interacciones nos sirve de base para evaluar la importancia del impacto. A las acciones que se consideró podrían causar un impacto se les nombra emisores de impacto (E), y los componentes ambientales que las recibirán, se identifican como receptores de impactos (R).

Tabla 42. Matriz de identificación de interacciones.

| | | | | Emisores de impacto (E) | | | | | Interacciones por componente | |
|--|-----------------|-------------------|---------------------|--|---|---------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|----------|
| | | | | construcción | Operación y mantenimiento | | | | | |
| Etapas | | | | construcción | Operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | | |
| Acciones | | | | Construcción de reservorio para agua de pozo | Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola | Producción y uso de agua desalinizada | Transporte de personal | Tratamiento y reúso del agua de rechazo | | |
| Receptores de impacto (R) | Medio | Componente | | Factor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | Natural | A | Aire | Calidad del aire | 1 | | | 1 | | 2 |
| | | B | Agua | Calidad del agua subterránea | | 1 | | | | 1 |
| | | C | Suelo | Calidad del suelo | 1 | | | | | 1 |
| | Socio-económico | D | Usos del territorio | Agricultura | | | 1 | | 1 | 2 |
| | | E | Población | Calidad de vida | | | 1 | | 1 | 2 |
| | | F | Economía | Derrama económica | 1 | | 1 | | 1 | 3 |
| Total de interacciones por acciones | | | | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 11 | |

De acuerdo con la tabla 42 Matriz de identificación de interacciones, para el proyecto se identificaron 4 interacciones con los componentes ambientales del medio natural: 2 al aire, 1 al agua y 1 suelo. Mientras que las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes del medio socioeconómico se tienen lo siguiente: 2 para usos del territorio, 2 para población y 3 para economía.

V.2. Caracterización de los impactos.

A continuación, se realiza una caracterización de los impactos potenciales que originarán las actividades del proyecto identificados en la matriz de interacciones:

| Actividad | Atributos afectados | Impacto ambiental | Características del componente receptor |
|---|-------------------------------------|--|---|
| Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas | Agua (calidad del agua subterránea) | Extracción de 149,165.28 m ³ /año de agua del acuífero San Quintín para este proyecto. | En el acuífero San Quintín existen 708 aprovechamientos (483 pozos y 225 norias) con un volumen de extracción de aguas subterráneas de 31.0 hm ³ anuales, de los cuales 27.8 hm ³ (89.7%) son para uso agrícola. En el año 2020 de los 708 aprovechamientos, 394 (291 pozos y 103 norias) se encontraban activos y 314 inactivos (191 pozos y 123 norias) por consecuencia de la intrusión salina (CONAGUA, 2020). |
| Producción y uso de agua desalinizada | Usos del territorio (Agricultura) | Con el agua desalinizada en la primera etapa se regarán 8 hectáreas de fresa en el Ejido El Papalote y en la segunda etapa hasta 40 hectáreas. | El uso del territorio del sistema ambiental es principalmente agrícola. En el municipio de San Quintín, en el año 2021 se sembraron 4972.97 ha y se cosecharon 4761.97 hectáreas de cultivo en la modalidad de riego. |
| | Población (Calidad de vida) | Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores de la desaladora y podrán continuar con su empleo 40 trabajadores del campo de la zona, pudiéndose generar 160 empleos nuevos cuando la planta desaladora esté operando a su máxima capacidad. Todos los empleos son ocupados y continuarán ofertándose para los habitantes locales. | La población económicamente activa de los poblados más cercanos al proyecto: El Papalote, Col. Nueva Era y Lázaro Cárdenas, tienen una población económicamente activa de 13,527 habitantes. |
| | Economía (Derrama económica) | La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo de 8 hectáreas de fresa y en una segunda etapa del proyecto aumentar a 40 hectáreas, para lo cual se requerirá mano de obra, insumos y materiales que | Las actividades económicas que generan derrama económica en la región son actividades productivas primarias, como la producción agrícola de hortalizas y frutillas. En el año 2021 la fresa generó una |

| Actividad | Atributos afectados | Impacto ambiental | Características del componente receptor |
|---|-------------------------|--|---|
| | | provendrán principalmente de la zona. | derrama económica de 2,843 de millones de pesos, el tomate 1,106 de millones de pesos, mientras que el pepino genero 341 de millones de pesos y la calabacita 62 millones de pesos (SIAP, 2021). |
| Transporte de personal | Aire (calidad del aire) | El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.07 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión. | El mayor desplazamiento de la población en el Valle de San Quintín ocurre por la Carretera Federal No. 1 y algunos caminos de terracería. Para acceder al sitio del proyecto se utiliza un camino de terracería sin nombre transitado por la población local y por personal de ranchos agrícolas vecinos. En la zona del proyecto no hay actividades industriales, solo se observan actividades agrícolas en terrenos de riego, construcciones habitacionales y tierras sin uso aparente. |
| Construcción de reservorio para agua de pozo | Aire | Durante el movimiento de tierra puede haber emisiones de polvo y gases de combustión | Toda la zona es agrícola, no hay industria ni calles pavimentadas. Por lo que no hay en el aire contaminantes industriales, pero es frecuente el polvo por efecto del viento y la ausencia de calles pavimentadas. |
| | Suelo | Durante la construcción, el suelo del centro del reservorio será usado para formar los bordos. | El lugar está en la zona del casco del rancho, por lo que esta compactado por el paso de vehículos y maquinaria. |
| Generación de agua de rechazo | Agricultura | Se donarán 136.08 m ³ /día de agua de rechazo a la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., para someterla a otro proceso de desalinización y puedan aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo. | Se cuenta con acuerdo por escrito para la donación del agua de rechazo entre nuestra empresa y la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. |

V.2.1. Indicadores de impacto.

Para que los indicadores de impacto sean útiles en la evaluación, éstos deben cubrir algunos requisitos, los cuales se enlistan a continuación y si son aplicables o no a los diferentes elementos del proyecto:

- **Representatividad:** el criterio se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. Por lo cual consideramos que los utilizados en esta Manifestación de impacto ambiental cubren este requisito como se mostrará en la evaluación de los impactos.
- **Relevancia:** en la guía sectorial significa que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** hace referencia a que no existe una superposición entre los distintos indicadores, para lo cual podemos agregar que esto es cierto en los seleccionados por nosotros, en el caso de existir efecto sinérgico será comentado en su momento.
- **Cuantificable:** expresa que el indicador seleccionado es medible siempre que sea en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** se entiende por este criterio en la guía metodológica que se encuentran definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Aplicable en los indicadores utilizados.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los receptores o indicadores de impacto, se dividieron de acuerdo al medio al cual pertenecen: medio natural y medio socioeconómico.

a) MEDIO NATURAL

Acuífero. El acuífero de la zona, recibe una extracción superior a su velocidad de recarga por lo que resulta importante conocer la evolución que este tenga.

- **Calidad del agua de extracción.** Un indicador de la evolución del acuífero será mediante la medición y registros periódicos de la cantidad de sólidos disueltos totales que presente el agua del pozo (s) que alimenten a la desaladora.

b) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Usos del territorio (Agricultura). La agricultura se verá afectada de manera positiva con la operación de la planta desaladora, el impacto resultará en asegurar la continuidad de los cultivos de fresa que requieren agua con muy baja salinidad (hasta 500 mg/l de SDT).

- **Superficie cultivada.** Un indicador del desarrollo de la agricultura puede ser el número de hectáreas cultivadas a lo largo del año, también la producción anual en toneladas por especie.

Economía. La economía de la región de San Quintín se verá beneficiada por la por la inversión y derrama económica que trae consigo la instalación y operación de la planta desaladora y de los campos de cultivo.

- **Derrama Económica.** El monto por concepto de insumos y mano de obra para el funcionamiento de la planta desaladora y los campos de cultivo son un indicador del beneficio económico que el proyecto aporta a la región.
- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de 2 puestos de trabajo permanentes para la operación de la desaladora, así como mantener 40 empleos dedicados en las labores de los cultivos. Un indicador será el revisar periódicamente cuantos puestos de trabajo se están desempeñando y que porcentaje ocupan del total de empleos de la zona.

V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010). En la cual se identifican los impactos mediante una matriz de identificación de interacciones, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de ese impacto, para después llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

La valoración está basada en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia del impacto, que dependerá de: su naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. El significado de cada uno de estos atributos se detalla a continuación:

Tabla 43. Criterios de la metodología de evaluación.

| IMPACTO (I) | | NATURALEZA | | INTENSIDAD (i) | |
|---------------------------------------|------|-----------------------|------|---------------------------|----|
| I = +(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc) | | Impacto provechoso + | | Baja | 1 |
| | | Impacto perjudicial - | | Media | 2 |
| | | | | Alta | 4 |
| | | | | Muy alta | 8 |
| | | | | Total | 12 |
| EXTENSIÓN (ex) | | MOMENTO (mo) | | PERSISTENCIA (pe) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 | Fugaz | 1 |
| Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 2 |
| Extensa | 4 | Inmediato | 4 | Persistente | 3 |
| Total | 8 | Crítico | (+4) | Permanente | 4 |
| Crítica | (+4) | | | | |
| REVERSIBILIDAD (rv) | | SINERGIA (si) | | ACUMULACIÓN (ac) | |
| Corto plazo | 1 | Simple | 1 | Simple | 1 |
| Mediano plazo | 2 | Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Largo plazo | 3 | Muy sinérgico | 4 | | |
| Irreversible | 4 | | | | |
| EFECTO (ef) | | PERIODICIDAD (pr) | | RECUPERABILIDAD (mc) | |
| Indirecto (secundario) | 1 | Irregular | 1 | Recuperación inmediata | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 | Recuperable mediano plazo | 2 |
| | | Continuo | 4 | Mitigable | 4 |
| | | | | Irrecuperable | 8 |

Impacto (I): Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

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

Naturaleza: Signo (+/-), el signo del efecto o del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los factores ambientales (naturaleza del impacto).

Intensidad (i):

Este término se refiere al grado de incidencia del emisor del impacto sobre el receptor de este, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto Intensidad en grado Total; el (1) una afectación mínima y poco significativa Intensidad Baja o Mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias Intensidad Notable o de Intensidad Muy Alta (8); Intensidad Alta (4); Intensidad Media (2).

Extensión (EX): Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su grado, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidades de introducir medidas correctivas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produzca este efecto.

Momento (MO)

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

Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario —inmediato—, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección —mediano plazo—, etc.).

Persistencia o duración (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

La duración del efecto, y por tanto el momento de retorno t_r , en cuanto a este atributo (PE), es independiente de otras características del efecto, tales como reversibilidad, recuperabilidad, etc.

Debemos pronosticar el momento de retorno (T_r), deduciendo en consecuencia el tiempo que realmente va a permanecer el efecto (t_p), haya o no cesado la acción, sea o no reversible, sea o no recuperable, etc.

Si la permanencia del efecto dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo o fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal o Transitorio (2); y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o estable, asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV)

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

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado pueda retornar sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

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

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción (emisor) actuando sobre un

receptor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Acumulación (AC)

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

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

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la causa-efecto; o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un receptor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. (Vg.: la emisión de CO₂, impacta sobre el aire del entorno).

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. (Vg.: la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

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

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

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

Un ejemplo de efecto continuo es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estío es un efecto periódico, intermitente y discontinuo en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo, pero de gravedad excepcional.

Recuperabilidad (MC)

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

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando

el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio, por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción la manifestación del efecto supere esos años y aunque exista la posibilidad de retornar a la condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana se considera que no se va a hacer uso de esa posibilidad de introducir Medidas correctoras y estamos ante un impacto que asimilamos, a efectos de valoración se considera impacto irrecuperable.

V.4 Valoración de los impactos

Se evalúan todas las interacciones identificadas y asentadas en la tabla 44, “Matriz de identificación de interacciones”. En la evaluación, los receptores se representan con la (R), la letra que le sigue indica el receptor específico del impacto ambiental. En la siguiente parte de la nomenclatura, la letra (E) representa el emisor del impacto, y el número que le sigue, identifica específicamente a cada emisor.

Tabla 44. Matriz de identificación de interacciones.

| | | | | Etapa | Emisores de impacto (E) | | | | |
|---------------------------|---|-----------------|---------------------|------------------------------|--|--|---------------------------------------|------------------------|---|
| | | | | | Construcción | Operación y mantenimiento | | | |
| Receptores de impacto (R) | | Medio | Componente | Factor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Socio-económico | Natural | A | Aire | Calidad del aire | * | | |
| | B | | Agua | Calidad del agua subterránea | | * | | | |
| | C | | Suelo | Calidad del suelo | * | | | | |
| | D | | Usos del territorio | Agricultura | | | * | | * |
| | E | | Población | Calidad de vida | | | * | | * |
| | F | | Economía | Derrama económica | * | | * | | * |
| | | | | Acciones | Construcción de reservorio para agua de pozo | Extracción de agua salobre por pozo agrícola | Producción y uso de agua desalinizada | Transporte de personal | Tratamiento y reúso del agua de rechazo |

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Tabla 45. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de reservorio para agua de pozo agrícola”

| Clave del impacto | RA-E1 | |
|--------------------------|---|--|
| Actividad que lo origina | Construcción de reservorio de tierra con revestido interno de plástico | |
| Atributos afectados | Aire (calidad del aire). | |
| Impacto | Se construirá un reservorio de tierra que se recubrirá de plástico, con dimensiones de 37 m de largo por 9 m de ancho y 3 m de profundidad. | |
| Naturaleza (+, -) | - | Se considera perjudicial, ya que habrá movimiento de tierra por un trascabo y se podrá producir polvo y gases de combustión de la máquina por un par de semanas que durará la construcción. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. El reservorio será pequeño, y los bordos se construirán con la tierra que se moverá de la parte central del reservorio, y que en su mayoría estará húmeda. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto sobre el aire por el polvo y emisiones de gases de combustión será solo alrededor del reservorio en construcción. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá desde el mismo momento en que se inicie la construcción del reservorio. |
| Persistencia (pe) | 1 | Fugaz. El efecto sobre la calidad del aire terminará inmediatamente que se suspendan las obras de construcción del reservorio.█ |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Al terminar los trabajos de construcción del reservorio, inmediatamente la calidad del aire en el sitio de trabajo recuperará de manera natural las condiciones que tenía antes de las obras, sin necesidad de medidas correctivas.█ |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad del aire que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. La emisión de polvo y gases de combustión solo ocurrirá por un máximo de 15 días, que será el tiempo que dure el movimiento de tierras para la construcción del reservorio. Terminado este, también terminará cualquier efecto sobre la calidad del aire |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El efecto sobre la calidad del aire será consecuencia del movimiento de tierra para la construcción del reservorio.█ |
| Periodicidad (pr) | 1 | Irregular. El efecto sobre la calidad del aire solo ocurrirá por una vez durante la construcción del reservorio, lo que tomará en total unos 15 días. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediato. Al detener la maquinaria, ya sea que se hayan terminado la obra o por cualquier motivo, con esa sola acción en ese mismo momento se |

| | | |
|--------------------------|------------|---|
| | | recuperarán las condiciones del aire previas a la construcción. |
| Valor del impacto | -19 | |

Tabla 46. Evaluación del receptor "(Suelo)" y del emisor "Construcción de reservorio para agua de pozo"

| Clave del impacto | RC-E1 | |
|--------------------------|---|---|
| Actividad que lo origina | Construcción de reservorio de tierra revestido en la parte interna con plástico | |
| Atributos afectados | Suelo (calidad del suelo). | |
| Impacto | Se construirá un reservorio de tierra de 37 m de largo por 9 m de ancho y 3 m de profundidad, el que se recubrirá en su parte interna con plástico para evitar pérdidas por infiltración. | |
| Naturaleza (+, -) | - | Se considera perjudicial, ya que al remover el suelo y estar este a la intemperie puede ocurrir erosión por efecto del viento. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. La tierra removida estará húmeda y será acumulada en los bordos. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto sobre el suelo ocurrirá solo en la superficie que ocupará el reservorio. No se llevará suelo a ningún otro sitio, ni se traerá suelo de otro lado. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El efecto sobre el suelo ocurrirá inmediatamente que se inicien los trabajos de construcción del reservorio. |
| Persistencia (pe) | 1 | Fugaz. La erosión que pudiera ocurrir estará asociada a los 15 días que dure su construcción y un par de meses más, tiempo suficiente para que se establezca la parte externa de los bordos. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Al terminar los trabajos de construcción del reservorio, de manera natural en unos dos meses los bordos estarán estabilizados y no podrán ser erosionados por efecto del viento. Que es común en la zona. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad del suelo que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. El efecto sobre el suelo solo ocurrirá una vez y por un tiempo muy corto. 15 días durante su construcción y un par de meses posteriores para la estabilización de los bordos. Después de eso el viento no tendrá ningún efecto visible sobre el suelo del reservorio. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El efecto sobre la calidad del suelo ocurrirá como resultado de la remoción del suelo y de formar con los bordos del reservorio. |
| Periodicidad (pr) | 1 | Irregular. El efecto sobre el suelo solo ocurrirá por una sola vez, que comprenderá los 15 días para la construcción del reservorio y un par de meses posteriores necesarios para su estabilización. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediata. Al terminar el reservorio, la tierra se mantendrá permanentemente sin otro movimiento, por lo que, una vez estabilizados los bordos, se termina la posibilidad de erosión y el suelo recuperará en menos de un año sus condiciones iniciales. |

| | | |
|--------------------------|------------|--|
| Valor del impacto | +19 | |
|--------------------------|------------|--|

Tabla 47. Evaluación del receptor “(Economía)” y del emisor “Construcción de reservorio de tierra revestido de plástico”

| Clave del impacto | RF-E1 | |
|--------------------------|---|--|
| Actividad que lo origina | Construcción de reservorio de tierra revestido de plástico | |
| Atributos afectados | Economía (derrama económica). | |
| Impacto | Se construirá un reservorio de tierra que se recubrirá de plástico, con dimensiones de 37 m de largo por 9 m de ancho y 3 m de profundidad. | |
| Naturaleza (+, -) | + | Se considera benéfico, ya que para su construcción se rentará un trascabo para el movimiento de la tierra y se comprará e instalará una película de plástico para evitar pérdidas de agua, todo lo cual se obtendrá en la región. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. El reservorio será pequeño y su construcción tomará solo unos 15 días, por lo que la inversión será muy pequeña en comparación con la economía de la zona. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto sobre la economía estará ligado al poblado El Papalote que se encuentra en el mismo ejido donde se encuentra el predio del proyecto. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El efecto sobre la economía ocurrirá inmediatamente que se inicien los trabajos de construcción del reservorio. |
| Persistencia (pe) | 1 | Fugaz. El efecto sobre la economía será muy corto, ya que solo durará unos 15 días, que será el tiempo que se ocupará para construir el reservorio. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Al terminar los trabajos de construcción del reservorio, de manera natural inmediatamente el efecto sobre la economía de la zona habrá terminado. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía de la zona que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. El efecto sobre la economía ocurrirá por una sola vez y por un máximo de 15 días, que será el tiempo que dure la construcción del reservorio. Terminado este, también terminará la necesidad de la máquina, personal y los materiales de revestimiento del reservorio. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El efecto sobre la economía de la zona será consecuencia de la renta de maquinaria para el movimiento de tierra y la compra e instalación del plástico para revestir las paredes internas del reservorio. |
| Periodicidad (pr) | 1 | Irregular. El efecto sobre la economía solo ocurrirá por una vez durante la construcción del reservorio, lo que tomará en total unos 15 días. Después de esto no habrá ninguna influencia sobre la economía por su construcción. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediato. Al terminar la construcción, o detenerla por cualquier otro |

| | | |
|--------------------------|------------|---|
| | | motivo, con esa sola acción, en ese mismo momento se recuperarán las condiciones de la economía que se tenían antes de la construcción. |
| Valor del impacto | +19 | |

Tabla 48. Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola”

| Clave del impacto | RB-E2 | |
|--------------------------|--|---|
| Actividad que lo origina | Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola | |
| Atributos afectados | Agua (calidad del agua subterránea). | |
| Impacto | Se extraerán 149,165.28 m ³ /año de agua del acuífero San Quintín para este proyecto. | |
| Naturaleza (+, -) | - | Se considera perjudicial, ya que esta extracción se sumará a otras que ocurren por otros concesionarios y pueden contribuir al aumento de salinidad en el acuífero de San Quintín. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. El volumen que alimentará a la planta desaladora representa un máximo de 0.24% del volumen de extracción del acuífero. El agua que se utilice será a través de pozos con título de concesión por parte de CONAGUA, lo que indica que el volumen de agua a utilizar estará dentro del límite tolerable para el acuífero San Quintín. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto sobre el acuífero ocurrirá en un radio cercano al pozo ya que la CONAGUA cuando autoriza una concesión no permite que esta interfiera con otros pozos. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El efecto sobre el acuífero ya está ocurriendo, debido a que los pozos han estado en operación por varios años. CONAGUA desde 1999 no ha autorizado nuevos volúmenes de extracción. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. Se considera que con proyecto o sin proyecto se mantendrá la salinización del acuífero, ya que el volumen autorizado por la CONAGUA se seguirá extrayendo, o de otra manera se perderían las concesiones. |
| Reversibilidad (rv) | 2 | Temporal. Al detener la extracción, el efecto de esta acción en el acuífero podrá desaparecer después de una o unas épocas de lluvias, dependiendo del volumen de precipitación y de que no se transfiera ese volumen a otros concesionarios. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el acuífero que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente. |
| Acumulación (ac) | 4 | Acumulativo. La extracción de agua del acuífero sucederá durante toda la etapa de operación, por lo que el incremento en la concentración de sales en el acuífero tenderá a aumentar con el paso del tiempo. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El aumento en la concentración de sales en el acuífero será consecuencia de la extracción de agua por los pozos tanto el del proyecto como los demás autorizados por CONAGUA en el acuífero, y el efecto que continuará aún sin el proyecto. |

| | | |
|------------------------|-----|---|
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. La extracción de agua de pozo se dará durante toda la etapa de operación, pero de manera discontinua. |
| Recuperabilidad (mc) | 8 | Irrecuperable. Si se decide detener la extracción de agua del acuífero, con esa sola acción humana, el efecto de la extracción por parte del proyecto desaparecería en un plazo entre 1 y 10 años. Pero considerando la escasa precipitación en la zona, la ausencia de otras fuentes de agua dulce y la necesidad del agua para uso agrícola hará que no se aplique esta medida y permanezca la extracción por más de 30 años. |
| Valor del impacto | -34 | |

Tabla 49. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

| Clave del impacto | RD-E3 | |
|--------------------------|---|--|
| Actividad que lo origina | Producción de agua desalinizada. | |
| Atributos afectados | Usos del territorio (Agricultura). | |
| Impacto | Con el agua desalinizada en la primera etapa se podrán regar 8 hectáreas de fresa en el Ejido El Papalote y en la segunda etapa hasta 40 hectáreas. | |
| Naturaleza (+, -) | + | El efecto es benéfico, ya que con el agua desalinizada se tendrá certeza de mantener los cultivos actuales, porque cada año se vuelve más complicado obtener agua baja en sales y planear el siguiente ciclo agrícola. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. La disponibilidad de agua con baja salinidad asegura el cultivo de 8 hectáreas de fresa pudiéndose aumentar a 40 hectáreas que representa el 1.95% de la superficie sembrada para la fresa en la modalidad de riego en San Quintín reportada para el año 2021. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El impacto solo se manifestará en los campos de cultivo del Rancho Agrícola Heredia del Castillo. |
| Momento (mo) | 3 | Corto plazo. El beneficio sobre la producción agrícola se manifestará de dos o tres meses a partir del inicio de operación de la planta. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. Se considera que, una vez iniciada la operación de la planta desaladora, la agricultura se desarrollará de manera regular en esa superficie por más de 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 4 | Irreversible. Si se deja de producir agua de baja salinidad, ya no se podrá regresar a las condiciones actuales porque el acuífero habrá cambiado como muestran las tendencias actuales, y no podrá mantenerse la agricultura que actualmente se tiene sin desaladora. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la agricultura, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. A pesar de que la etapa de operación durará de manera indefinida, la superficie cultivada por este proyecto se mantendrá constante, y no aumentará. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. La manifestación positiva sobre la agricultura será consecuencia directa de la producción de agua desalinizada. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, año tras año. |
| Recuperabilidad (mc) | 8 | Irrecuperable. Si se decidiera dejar de operar la planta desaladora se buscarían alternativas para obtener agua de buena calidad para riego, pero |

| | | |
|--------------------------|------------|--|
| | | como esto es cada vez es más complicado, resultará indispensable continuar con la planta desaladora por todo el tiempo de la actividad agrícola. |
| Valor del impacto | +32 | |

Tabla 50. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

| Clave del impacto | RE-E3 | |
|--------------------------|--|--|
| Actividad que lo origina | Producción de agua desalinizada. | |
| Atributos afectados | Población (Calidad de vida) | |
| Impacto | Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores de la desaladora y podrán continuar con su empleo 40 trabajadores del campo de la zona, pudiéndose generar 160 empleos nuevos cuando la planta desaladora esté operando a su máxima capacidad. Todos los empleos son ocupados y continuarán ofertándose para los habitantes locales. | |
| Naturaleza (+, -) | + | El efecto es benéfico, ya que se mantendrán los empleos y se generarán 2 nuevos en la primera etapa del proyecto y 160 en la segunda etapa, lo que permitirá que personas de la zona, además de contar con un trabajo, este se encuentre cerca a su lugar de residencia. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Si bien, contar con empleo y además cerca de su residencia contribuirá al bienestar de los participantes en el proyecto, este satisfactor solo es uno de varios que inciden en la calidad de vida. |
| Extensión (ex) | 2x2=4 | Parcial. El impacto se dará dentro del área de influencia del proyecto, aunque sin poder identificar un sitio en específico. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El contar con empleo cerca del lugar de residencia genera bienestar desde el momento que se recibe el primer salario. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. Los beneficios que aporte la producción de agua desalinizada a la población estarán disponibles por todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, lo que se estima en más de 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Los empleos derivados del proyecto por la producción de agua desalinizada, de manera natural se terminarían al concluir el ciclo agrícola que toma menos de un año. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad de vida, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el número de personas beneficiadas no incrementará con el paso del tiempo. |
| Efecto (ef) | 1 | Indirecto. Los efectos positivos sobre la calidad de vida de los participantes en el proyecto, es consecuencia de la actividad agrícola y no directamente de contar con agua desalinizada. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. El efecto se manifestará año con año en cada ciclo agrícola, el principal efecto se refleja durante la época de cosecha de cada ciclo agrícola. |
| Recuperabilidad (mc) | 8 | Irrecuperable. Los beneficios que genera la producción de agua desalinizada podrían desaparecer en menos de un año si ésta se detiene, pero esto no sucederá, porque se busca la continuidad de las actividades durante los próximos 30 años lo que hará que no se aplique esta medida y la oferta de empleo continúe. |
| Valor del impacto | +29 | |

Tabla 51. Evaluación del receptor “Economía (Derrama económica)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

| Clave del impacto | RF-E3 | |
|--------------------------|--|--|
| Actividad que lo origina | Producción de agua desalinizada. | |
| Atributos afectados | Economía (Derrama económica) | |
| Impacto | La producción de agua desalinizada garantizará la continuidad de la actividad agrícola en 8 hectáreas de fresa y en una segunda etapa del proyecto aumentar a 40 hectáreas, para lo cual se requerirá mano de obra, insumos y materiales que provendrán principalmente de la zona. | |
| Naturaleza (+, -) | + | El efecto resulta beneficioso, porque existirá derrama económica en la región por concepto de compra de materiales, insumos agrícolas y mano de obra. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. La participación en la economía por los gastos de operación para el desarrollo agrícola en 40 hectáreas de fresa es de aproximadamente 1.92% en comparación con el total de la actividad económica de la fresa la zona (tomando como referencia que la principal actividad económica es la agricultura y la fresa es el principal cultivo). |
| Extensión (ex) | 2x2=4 | Parcial. El impacto sobre la economía y población no admite una ubicación precisa. |
| Momento (mo) | 3 | Corto plazo. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos, lo que ocurre antes de aplicar el riego con el agua producto. Lo mismo ocurre con alguna mano de obra. Por lo que el comienzo del efecto puede percibirse en un par de meses antes de usar el agua desalinizada. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. La derrama económica por concepto de compra de insumos agrícolas y mano de obra se dará durante todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima de 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Si se suspende la producción de agua desalinizada, de manera natural, en unos cuantos meses, el efecto positivo sobre la economía habrá desaparecido. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el beneficio económico por concepto de compra de materiales e insumos siempre será la necesaria para el cultivo de 8 hectáreas. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. La derrama económica en la región por concepto de compra de diversos insumos, materiales y contratación de mano de obra tendrán un efecto positivo en la economía y son consecuencia de la producción de agua desalinizada. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. El efecto se manifestará año con año durante cada ciclo agrícola y principalmente durante la época de cosecha. |
| Recuperabilidad (mc) | 8 | Irrecuperable. Los beneficios que genera la producción de agua desalinizada podrían desaparecer en menos de un año si ésta se detiene, pero esto no sucederá, porque se busca la continuidad de las actividades durante los próximos 30 años lo que hará que no se aplique esta medida y el beneficio a la economía continúe. |
| Valor del impacto | +31 | |

Tabla 52. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire).” y del emisor “Transporte de personal”

| Clave del impacto | RA-E4 | |
|--------------------------|--|--|
| Actividad que lo origina | Transporte de personal. | |
| Atributos afectados | Aire (calidad del aire). | |
| Impacto | El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.07 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión. | |
| Naturaleza (+, -) | - | El tránsito de vehículos sobre un tramo de camino de terracería puede ser perjudicial sobre la calidad del aire por el levantamiento de polvo, principalmente. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. Los caminos de terracería están compactados y se mantienen húmedos, son ampliamente transitados por los habitantes del poblado El Papalote y personal de otros Ranchos Agrícolas. Con el proyecto no habrá ningún aumento por el tránsito de personas, lo cual ya está ocurriendo. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto ocurrirá sobre el camino de terracería entre la carretera Transpeninsular y el sitio del proyecto. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El efecto sobre la atmósfera ocurrirá cada vez que no esté húmedo el camino de terracería y pase un vehículo. |
| Persistencia (pe) | 1 | Efímero. Una vez que pase el vehículo por el camino sin humedecer, al polvo le toma menos de un minuto asentarse nuevamente. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. El impacto en la calidad del aire será imperceptible, y una vez concluida la actividad inmediatamente el aire retornará a su condición original. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el aire que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. Los posibles efectos negativos sobre el aire ocurrirán solo en el momento en que pase un vehículo por camino de terracería y este no se encuentre húmedo. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El efecto sobre la calidad del aire será consecuencia del movimiento de los vehículos que transportan al personal. |
| Periodicidad (pr) | 1 | Esporádico. El efecto sobre el aire ocurrirá solo por momentos durante el día. Principalmente a la hora de entrada y salida del personal. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediata. Cualquier efecto sobre la calidad del aire terminará en el momento que el vehículo pase o se detenga. Con esa sola acción se recuperarán las condiciones que tenía el aire antes del paso del vehículo. |
| Valor del impacto | -19 | |

Tabla 53. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

| Clave del impacto | RD-E5 |
|--------------------------|--|
| Actividad que lo origina | Tratamiento y reúso del agua de rechazo |
| Atributos afectados | Usos del territorio (Agricultura). |
| Impacto | Se donarán 136.08 m ³ /día (49,669.20 m ³ /año) de agua de rechazo a la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., para someterla a otro proceso de desalinización y puedan usar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo. |

| | | |
|--------------------------|------------|---|
| Naturaleza (+, -) | (+) | El efecto es benéfico, ya que después de someter el agua de rechazo a un proceso de desalinización, la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. contará con más agua de buena calidad para usarla en sus campos de cultivo. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. El volumen de agua desalinizada que se obtendrá en el proceso de desalinización del agua de rechazo alcanzará para alrededor de 4 hectáreas en comparación con la superficie cultivada en San Quintín (4972.97 hectáreas) representa 0.08%. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. El efecto sobre la agricultura se limitará a los campos de cultivo de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. |
| Momento (mo) | 3 | Corto plazo. El efecto benéfico sobre la agricultura ocurrirá en uno o dos meses, a partir de la recepción del agua de rechazo para la desalinización. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. El efecto positivo sobre la agricultura de la empresa receptora del agua de rechazo se manifestará por toda la vida útil del proyecto que se considera mayor a 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Si se deja de producir agua de rechazo, la influencia positiva de esta actividad ya no sería perceptible en cuanto dejara de recibir el agua. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la agricultura, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. Aunque la generación de agua de rechazo se dará durante toda la etapa de operación, el volumen del agua de rechazo siempre será el mismo y su efecto sobre la agricultura no se incrementará con el tiempo. |
| Efecto (ef) | 1 | Indirecto. La manifestación positiva sobre la agricultura solo ocurrirá después de recibir el agua de rechazo y someterla al proceso de desalinización. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. El agua donada y después de desalinizada, se mezclará con el agua de riego con que ya cuenta la empresa, y se aprovechará en diferentes cultivos. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, año tras año. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo, SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. tendría que buscar alternativas para irrigar las nuevas hectáreas. El efecto positivo del reúso del agua de rechazo dejaría de existir en el momento que se deje de recibir. |
| Valor del impacto | +19 | |

Tabla 54. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

| Clave del impacto | RE-E5 | |
|--------------------------|--|---|
| Actividad que lo origina | Tratamiento y reúso del agua de rechazo | |
| Atributos afectados | Población (Calidad de vida) | |
| Impacto | La empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., contará con mayor volumen de agua y podrá mantener trabajando al personal que ya participa en sus cultivos. | |
| Naturaleza (+, -) | + | El efecto es benéfico, el reúso del agua de rechazo permite tener mayor volumen de agua disponible dando certeza la continuidad de la actividad agrícola, lo que a su vez permitirá que personas de la zona, además de contar con un trabajo, este se encuentre cerca a su lugar de residencia. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. Con el agua donada la empresa podrá aumentar aproximadamente 4 hectáreas de cultivo, pero principalmente ayudará a que se mantengan los cultivos y como resultado continúen los empleos existentes, lo que contribuirá a mantener el efecto positivo que eso tiene en su calidad de vida. |

| | | |
|--------------------------|------------|---|
| Extensión (ex) | 2x2=4 | Parcial. El impacto se dará dentro de la región, aunque sin poder identificar un sitio en específico. |
| Momento (mo) | 4 | Inmediato. El contar con empleo y cerca de donde habitan genera bienestar desde el momento que se obtiene el primer ingreso. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. Los beneficios que aporte el tratamiento y reúso del agua de rechazo a la empresa SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., estarán disponibles por todo el tiempo que nuestra empresa esté generando el agua de rechazo, lo que se estima en más de 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Si se suspende la donación del agua de rechazo a SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., el beneficio a la calidad de vida por el cultivo de 4 hectáreas podría terminar en unos meses, al concluir el ciclo agrícola. Cuando ya no se sembraría esa superficie adicional y se volvería a las condiciones que se tenía antes de recibir esta agua. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad de vida de los participantes en SM Invernaderos, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. La cantidad de agua que se esté donando a la empresa será la misma todo el tiempo, y el efecto sobre la calidad de vida de su personal no tendrá ningún incremento en el tiempo por este concepto. |
| Efecto (ef) | 1 | Indirecto. Los efectos positivos sobre la calidad de vida de los trabajadores, es consecuencia de la actividad agrícola y no directamente de contar con agua desalinizada. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. El efecto se manifestará año con año en cada ciclo agrícola, el principal efecto se refleja durante la época de cosecha de cada ciclo agrícola. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo a SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., los beneficios a la calidad de vida de sus trabajadores por este concepto terminarían en unos meses al terminar el ciclo agrícola. |
| Valor del impacto | +22 | |

Tabla 55. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

| Clave del impacto | RF-E5 | |
|--------------------------|---|---|
| Actividad que lo origina | Tratamiento y reúso del agua de rechazo | |
| Atributos afectados | Economía (Derrama económica) | |
| Impacto | El agua de rechazo de nuestra empresa se sumará a la de la propia empresa que ya cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, proporcionando a SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. la oportunidad de aumentar el volumen de agua disponible para la agricultura y tener una mayor certeza para programar el número de hectáreas a cultivar en el nuevo ciclo agrícola. | |
| Naturaleza (+, -) | + | El efecto resultará beneficioso, porque ayudará a que SM Invernaderos mantenga su participación de la derrama económica en la región por concepto de compra de materiales, insumos agrícolas y mano de obra principalmente. |
| Intensidad (i) | 3x1=3 | Baja. La participación en la economía por los gastos tratamiento y reúso del agua de rechazo para el desarrollo agrícola es baja en comparación con la que ya tienen y más con el total de la actividad económica de la zona. |
| Extensión (ex) | 2x1=2 | Puntual. Tendría un efecto solo sobre el mantenimiento de las actividades de |

| | | |
|--------------------------|------------|--|
| | | la empresa y su impacto actual sobre la economía. |
| Momento (mo) | 3 | Corto plazo. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos antes de aplicar el riego con el agua producto hasta su cosecha, de igual manera la mano de obra. Por lo que el comienzo del efecto puede percibirse desde un par de meses antes. |
| Persistencia (pe) | 4 | Permanente. La derrama económica por concepto de compra de materiales y diversos insumos y mano de obra se dará durante el tiempo que se dé el tratamiento y reúso del agua de rechazo, que se estima de 30 años. |
| Reversibilidad (rv) | 1 | Corto plazo. Si se suspende la entrega del agua de rechazo, de manera natural, en unos cuantos meses, el efecto positivo sobre la economía habrá desaparecido. |
| Sinergia (si) | 1 | Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente. |
| Acumulación (ac) | 1 | Simple. Se planea entregar siempre la misma cantidad de agua de rechazo, por lo que su contribución con la economía no se incrementará con el paso del tiempo. |
| Efecto (ef) | 4 | Directo. El agua de rechazo una vez desalinizada apoyaría a que se mantenga el consumo de diversos insumos y materiales, con un efecto positivo en la economía. |
| Periodicidad (pr) | 2 | Periódico. El efecto se manifestará año con año durante cada ciclo agrícola. |
| Recuperabilidad (mc) | 1 | Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo a SM Invernaderos S. de R.L. de C.V., el efecto positivo del reúso del agua de rechazo sobre la economía dejaría de existir inmediatamente. |
| Valor del impacto | +22 | |

La siguiente tabla corresponde a la Matriz de identificación de interacciones, la cual resume los resultados obtenidos en cada una de las valoraciones de los impactos absolutos que las distintas acciones del proyecto producen sobre los receptores más representativos del medio ambiente.

Tabla 56. Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo.

| | | | | Emisores de impacto (E) | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------------|------------------------|---|
| | | | | Etapa | | | | | |
| | | | | | Construcción | Operación y mantenimiento | | | |
| | | | | Acciones | Construcción de reservorio para agua de pozo | Extracción de agua salobre por pozo agrícola | Producción y uso de agua desalinizada | Transporte de personal | Tratamiento y reúso del agua de rechazo |
| Receptores de impacto (R) | Medio | Componente | | Factor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Natural | A | Aire | Calidad del aire | -19 | | | -19 | |
| | | B | Agua | Calidad del agua subterránea | | -34 | | | |
| | | C | Suelo | Calidad de la atmósfera | -19 | | | | |
| | Socio-económico | D | Usos del territorio | Agricultura | | | | +32 | +19 |
| | | E | Población | Calidad de vida | | | | +29 | +22 |
| | | F | Economía | Derrama económica | +19 | | | +31 | +22 |

De acuerdo con el método propuesto por Fernández-Vitora (2010) la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran **irrelevantes** o **compatibles**; los impactos **moderados** presentan valores de importancia de entre 25 y 50. Aquellos impactos que son considerados **severos** son aquellos cuyos valores se localicen entre 50 y 75, mientras que **críticos** cuando el valor sea superior a 75.

Tabla 57. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.

| Importancia | Valores |
|--------------|-------------|
| Irrelevantes | De 13 a 24 |
| Moderado | De 25 a 50 |
| Severo | De 51 a 75 |
| Crítico | De 76 a 100 |

Como resultado de la evaluación se identificaron 4 impactos negativos. De estos, tres caen dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, y el otro se clasifico como impacto **moderado**. Los irrelevantes corresponden al levantamiento de polvo por el tránsito de vehículos que transportan al personal por un camino de terracería, a la posible erosión resultado de la construcción de un reservorio de tierra para almacenamiento del agua del pozo que alimentará a la desaladora, y el moderado se refiere a la extracción de agua del acuífero San Quintín por su potencial afectación al mismo. Para todos los impactos negativos se han diseñado medidas preventivas y/o de mitigación.

También se detectaron 7 impactos positivos, 4 clasificados como **irrelevantes** o **compatibles**, y 3 como impactos **moderados**.

Los impactos positivos ocurrirán como resultado de tratar el agua salobre del pozo agrícola y usarla en los cultivos propios y otros al donar el agua de rechazo para un segundo tratamiento. En ambos casos el agua producto será usada para riego agrícola. Los componentes que recibirán los impactos positivos son el uso del territorio (agricultura), población y economía.

V.5 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, se producirán efectos negativos sobre el aire, el suelo y el agua del acuífero San Quintín. El primero y segundo clasificados como irrelevantes y el tercero clasificado como moderado. Estos impactos pueden prevenirse y/o mitigarse a través de medidas de prevención y/o de mitigación.

El impacto al aire se debe a que en la región de San Quintín se carece de caminos pavimentados y los vehículos de la empresa y del personal requieren transitar por un camino de terracería desde el poblado colindante o desde la carretera federal No. 1 hasta llegar al Rancho Heredia del Castillo. Esta acción ocasionará que se levante polvo durante el tiempo que circulen los vehículos teniendo efectos sobre el aire, aunque de manera fugaz y sobre un camino ampliamente transitado por los habitantes del poblado El Papalote. También puede producirse algún polvo durante la construcción de un reservorio que servirá para almacenar agua del pozo y desde allí alimentar a la planta desaladora.

Se considera un impacto potencial negativo sobre el suelo durante el movimiento de tierra por la construcción del reservorio de almacenamiento del agua de pozo antes mencionado. Situación que

puede producir erosión por el viento durante la construcción y un par de meses posteriores, mientras se estabilizan los bordos externos del reservorio que no tendrán cubierta de plástico.

El impacto sobre el acuífero se debe a la baja recarga de agua que presentan los acuíferos costeros de Baja California, incluyendo el acuífero San Quintín, que está ocasionando el aumento de la salinidad del agua que se extrae a través de pozos profundos, y el continuar usando los pozos se suma a la presión que está siendo expuesto el acuífero. Sin embargo, el pozo que forma parte del proyecto cuenta con título de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo mismo sucederá con los nuevos pozos que se sumen al proyecto, lo cual significa que la cantidad de agua que se extraiga por pozos agrícolas estarán dentro del límite tolerable para el acuífero.

Referente a los impactos positivos, todos estos se reflejarán sobre el medio socioeconómico por los beneficios que generará el tratamiento del agua salobre del pozo profundo que en la actualidad no pueden utilizarse para la actividad agrícola. El uso del agua desalinizada tendrá como resultado el consumo de diversos insumos y la generación de puestos de trabajo, lo que vendrá a mejorar la calidad de vida de los participantes en el proyecto.

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

De acuerdo al método usado para la evaluación, la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes *o compatibles* mientras que los moderados presentan valores de importancia de 25 a 50. Según la evaluación, todos los impactos descritos son incluidos en alguna de estas dos categorías. Aun considerando lo anterior se ha decidido incluir medidas preventivas y de mitigación para estos, buscando evitar en todo lo posible cualquier daño al medio ambiente.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención, mitigación y correctivas por componente ambiental.

Medidas de **prevención**.

| Etapa | Receptor de impacto | Impacto | Medida de prevención |
|--------------|--|---|--|
| Construcción | Aire (calidad del aire) RA-E1 | Se construirá un reservorio de tierra que se recubrirá de plástico, con dimensiones de 37 m de largo por 9 m de ancho y 3 m de profundidad, durante esta actividad habrá movimiento de tierra por un trascabo y se podrá producir polvo y gases de combustión de la máquina por un par de semanas que durará la construcción. | En caso de que la humedad natural del suelo no sea suficiente, entonces se humedecerá este dónde se realice la excavación para evitar la propagación de polvo. |
| Operación | Agua (calidad del agua subterránea) RB-E2 | Extracción de 149,165.28 m ³ /año de agua del acuífero San Quintín para este proyecto. | Para cada pozo agrícola que forme parte del proyecto se extraerá únicamente el volumen de agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión y se contará con medidor de agua para monitorear el volumen de extracción. |

| Etapa | Receptor de impacto | Impacto | Medida de mitigación |
|--------------|---|--|---|
| Operación | <p>Aire (calidad del aire)</p> <p>RA-E4</p> | <p>El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.07 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión.</p> | <p>Se usarán solo vehículos para el transporte que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.</p> <p>Se regará con apoyo de una pipa el camino de terracería frente al Rancho Agrícola Heredia del Castillo, mínimo una vez por semana.</p> |
| Construcción | <p>Suelo (riesgo de erosión)</p> <p>(RC – E1)</p> | <p>Se construirá un reservorio de tierra de 37 m de largo por 9 m de ancho y 3 m de profundidad, el que se recubrirá en su parte interna con plástico para evitar pérdidas por infiltración. Después de la construcción los bordos quedan expuestos puede ocurrir erosión por efecto del viento.</p> | <p>Para evitar erosión en los bordos se humedecerán para que formen una capa más dura y se reforestará la planta comúnmente conocida como hielito (<i>Carpobrotus edulis</i>).</p> |

VI.1.1 Impactos residuales

El impacto residual identificado, está relacionado con el levantamiento de polvo por los vehículos de los trabajadores y los de transporte de personal mientras transitan por el camino de terracería por donde se llega al rancho. Aunque nuestra participación con el proyecto en este impacto, este no es significativo, ya que el camino es habitualmente transitado por los habitantes del poblado El Papalote y por el personal de otros Ranchos agrícolas; sin embargo, se proponen las siguientes medidas de compensación.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

| Etapas | Receptor de impacto | Impacto | Medida de compensación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|------------|---|-----------|------------|---|-----------|------------|---|-----------|------------|---|-----------|------------|---|-----------|------------|
| Operación | <p>Aire (calidad del aire)</p> <p>RA-E4</p> | <p>El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.07 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión.</p> | <p>- Como medida de compensación al medio natural, se destinará una superficie de 10,752.00 m² como área verde en el que se buscará incluir vegetación nativa y de la región.</p>  <p>Figura 29. Imagen que muestra los sitios donde se realizarán las acciones de compensación dentro de la parcela 18 Z-1 P-1/4, del Ejido El Papalote. Área verde (recuadro verde).</p> <p>Tabla 58. Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R) del área verde.</p> <table border="1" data-bbox="787 1094 1458 1329"> <thead> <tr> <th>Vértice</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>602833.03</td> <td>3372115.63</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>602866.89</td> <td>3372123.91</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>602878.83</td> <td>3372091.95</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>602950.41</td> <td>3372108.75</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>602972.59</td> <td>3372026.19</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>602870.26</td> <td>3371998.13</td> </tr> </tbody> </table> | Vértice | X | Y | 1 | 602833.03 | 3372115.63 | 2 | 602866.89 | 3372123.91 | 3 | 602878.83 | 3372091.95 | 4 | 602950.41 | 3372108.75 | 5 | 602972.59 | 3372026.19 | 6 | 602870.26 | 3371998.13 |
| | | Vértice | X | Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 602833.03 | 3372115.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 602866.89 | 3372123.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 602878.83 | 3372091.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 602950.41 | 3372108.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 602972.59 | 3372026.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 602870.26 | 3371998.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VI.2 Programa de vigilancia Ambiental

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Línea estratégica: Calidad del aire | | | | |
| Etapa del proyecto: Construcción | | | | |
| Impacto: RA-E1 Durante la construcción de un reservorio habrá movimiento de tierra por un trascabo y se podrá producir polvo y gases de combustión de la máquina por un par de semanas que durará la construcción. | Medidas: - de ser necesario se humedecerá el suelo donde se realice la excavación para evitar la propagación de polvo. | Duración: - Toda la etapa de construcción | Recursos: - Pipa de agua. | Supervisión: - Evidencia física: fotografías. |
| Línea estratégica: Suelo (riesgo de erosión) | | | | |
| Etapa del proyecto: Construcción | | | | |
| Impacto: RC – E1 Después de la construcción del reservorio los bordos quedan expuestos y sin cobertura vegetal y puede ocurrir erosión por efecto del viento. | Medidas: - Para evitar erosión en los bordos inicialmente se mojaran los bordos para formar una capa de protección y posteriormente se reforestará con la planta comúnmente conocida como hielito (<i>Carpobrotus edulis</i>). | Duración: - Toda la etapa de operación | Recursos: - <i>Carpobrotus edulis</i> . | Supervisión: -Evidencia física: fotografías. |
| Línea estratégica: Calidad de agua del acuífero | | | | |
| Etapa del proyecto: Operación | | | | |
| Impacto: RB-E2 Extracción de 149,165.28 m ³ /año de agua del acuífero San Quintín para este proyecto. | Medidas: - Se extraerá únicamente el volumen de agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo y contarán con medidor de agua para monitorear el volumen de extracción. | Duración: - Toda la etapa de operación | Recursos: - Medidor de agua. - Bitácora para monitorear los volúmenes de extracción. | Supervisión: - Evidencia física de la bitácora de extracción del agua del pozo. |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| Línea estratégica: Calidad del aire | | | | |
| Etapa del proyecto: Operación | | | | |
| Impacto: RA-E4 Contaminación del aire por levantamiento de polvo y uso de vehículos con motores de combustión interna. | Medidas: - Solo se utilizarán vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica. - Se regará con apoyo de una pipa el camino de terracería frente al Rancho Agrícola Heredia del Castillo, mínimo una vez por semana. | Duración: - Toda la etapa de operación | Recursos: - Pipa de agua. | Supervisión: -Evidencia física: fotografías. |
| Línea estratégica: Área verde para captura de carbono y protección a las aves. | | | | |
| Etapa del proyecto: Operación | | | | |
| Impacto: Compensación a impactos residuales | Medidas: - Se destinará una superficie de 10,752.00 m ² como área verde para captación de carbono y a su vez servirá de refugio de las aves locales. | Duración: - Toda la etapa de operación | Recursos: - Agua y plantas de ornato y nativas. | Supervisión: -Evidencia física: fotografías. |

Como parte del programa de vigilancia ambiental se elaborará un reporte con la evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación y será presentado ante SEMARNAT cada año.

VI.3 Seguimiento y control

Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas preventivas, se asignará un responsable técnico en el área ambiental, quien se encargará de que todas las medidas propuestas en el presente trabajo sean llevadas a cabo como han sido planeadas y en coordinación con el representante legal de la empresa. Será responsable en:

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante la operación del proyecto.
2. Se llevará una bitácora donde se registre el volumen de extracción de cada pozo, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Revisar que los residuos sólidos urbanos se depositen en recipientes con tapa, de donde serán llevados al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.

4. Se manejarán los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
5. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que aloja a la desaladora, para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación.
6. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
7. Si las medidas propuestas resultan insuficientes se propondrán nuevas medidas.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.

El proyecto representa una inversión de \$1,650,000.00 pesos en conceptos como construcción de la planta desaladora, nuevo equipo de osmosis inversa, un reservorio e infraestructura hidráulica, además se calcula un gasto de operación anual de \$206,000.00 pesos incluidas los gastos por las medidas de prevención y mitigación propuestas. En resumen, el costo estimado del proyecto es de un total de **\$1,856,000.00 pesos**.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto

Del análisis del medio natural, se encontró que la condición del acuífero San Quintín presenta problemas de contaminación por intrusión salina en los pozos cercanos al mar debido a la extracción. Se observa una tendencia en el aumento de la concentración de sólidos disueltos totales (SDT) en el agua subterránea que continuará con o sin este proyecto.

El sitio donde se localiza la planta desaladora y obras complementarias tiene un suelo con uso actual de agricultura de riego y habitacional, visualmente dominan las parcelas con vegetación agrícola, sin vegetación y otras con plantas de naturaleza ruderal, además de las construcciones habitacionales. En el Sistema Ambiental continuará dominando el uso del territorio agrícola.

El pronóstico ambiental sin el proyecto, es el de un escenario de nuestro predio sin cultivos, y donde se tendrían que buscar actividades alternativas. Se ha visto que los terrenos agrícolas abandonados son rápidamente ocupados por especies invasoras que proliferan en condiciones más adversas que las nativas, por lo que parte del escenario incluye las áreas de cultivo sin sembrar cubierta por especies invasoras.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá dos impactos negativos clasificados como insignificantes sobre el aire y un impacto negativo clasificado como moderado sobre el acuífero San Quintín, además de impactos positivos valorados como moderados en el uso del territorio, población y economía.

El efecto que tendrá la extracción de agua para el proyecto sobre el acuífero será limitado, ya que existe la extracción de agua por otros pozos en la zona, que son independientes de este proyecto. La modificación sobre la calidad del agua que sufra el acuífero San Quintín estará determinada básicamente por los lineamientos y controles que establezca la Comisión Nacional del Agua para toda la zona, ya que esta dependencia es en última instancia quien determina los volúmenes de extracción y niveles de salinidad que se permitirán en el acuífero.

No existirá ningún efecto sobre vegetación nativa, ya que el proyecto se desarrolla en una parcela agrícola y el área de influencia también es agrícola.

En cuanto a la fauna terrestre, en el sitio de la desaladora se observaron especies comunes de la región, algunas aves nativas como el pinzón mexicano, papamoscas negro, papamoscas llanero, papamoscas cardenalito, chipe, zopilote aura, colibrí cabeza violeta y gorrión corona blanca y algunas aves introducidas como el gorrión doméstico. Estas especies, están acostumbradas a interactuar con

las actividades humanas y agrícolas. De cualquier forma, con o sin el proyecto, la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad.

Respecto a la generación de agua de rechazo, esta no se provocará ningún cambio en la cobertura vegetal o de las comunidades faunísticas, ya que no existirá descarga en algún cuerpo receptor. El agua se donará a una empresa agrícola para su tratamiento y reúso.

Considerando el área de influencia del proyecto y el número de empleos que se generarán en la zona, aunque importante de manera local, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá en la región de San Quintín es bajo, pero en la primera etapa del proyecto ayudará a mantener 8 hectáreas agrícolas y 40 empleos agrícolas, además de generar 2 empleos nuevos para operar la planta desaladora, para la segunda etapa del proyecto se podrán cultivar hasta 40 hectáreas y generar 160 empleos nuevos en las actividades agrícolas, eliminando la incertidumbre que genera el no saber si se tendrá agua de buena calidad para los cultivos. La operación de la planta desaladora garantizará que el agua del pozo pueda usarse en las actividades agrícolas.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención y mitigación propuestas, no habrá impactos negativos significativos y se mantendrá la vocación actual de la zona del proyecto que es agrícola. Así mismo, la producción en las áreas de cultivo generará beneficios a la economía de la zona, pues habrá necesidad de insumos y oferta de empleos para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

VII.4 Pronostico ambiental.

En el medio natural los impactos del proyecto no son significativos, ya que atendiendo la definición establecida en la fracción IX del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental podemos identificar que ninguna de las acciones del proyecto provocaran alteraciones en el ecosistema y sus recursos naturales o en la salud de la población, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de la flora y fauna local, ni afectará la continuidad de los procesos naturales del sistema ambiental.

El entorno continuará dominado por un paisaje agrícola con cultivos e infraestructura necesaria para los cultivos. No existirá un desequilibrio ecológico, ya que el cambio en el sistema ambiental sucedió con antelación al proyecto, cuando se abrieron las tierras a la agricultura.

El acuífero de San Quintín continuará en veda y con problemas de intrusión salina en la zona costera. Desde 1999 la CONAGUA no ha otorgado nuevos permisos de extracción, por lo que los agricultores cuando los pozos incrementan su salinidad buscamos alternativas para continuar con el aprovechamiento para no perder la concesión. El pronóstico ambiental del acuífero es igual sin el proyecto y con el proyecto aplicada medidas de mitigación.

En el medio socioeconómico el impacto del proyecto es favorecer a la población local al fortalecer las actividades locales, no se pronostican impactos negativos.

VII.5 Conclusiones

La puesta en marcha de la planta desaladora en el Rancho Agrícola Heredia del Castillo en el Ejido El Papanote, municipio de San Quintín, B.C., representa una alternativa que ayudará a mantener la capacidad productiva y económica en la zona. La población de Ejido El Papanote, Colonia Lázaro Cárdenas y Colonia Nueva Era dependen en gran manera de la actividad agrícola, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar con esta actividad.

El desarrollo del proyecto, requerirá la ocupación de puestos de trabajo durante todo el tiempo de operación de la planta desaladora, y en razón de que la vida útil del proyecto se considera de 30 años, las fuentes de empleo que existen y los nuevos que se generen en la operación de la desaladora se mantendrán de manera muy similar cada año, y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de las etapas del cultivo.

La extracción de 50,000 m³/año de agua en la primera etapa y de 149,165.28 m³/año para la segunda etapa, del acuífero San Quintín, se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La puesta en marcha de la planta desaladora se realizará sobre un predio agrícola y no generará impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y el paisaje de la zona.

Se considera que este proyecto es viable, no representa un riesgo de desequilibrio ecológico en el sistema ambiental y traerá beneficios económicos locales, al mismo que durante la operación de la planta desaladora se aplicarán los controles necesarios en las actividades para generar la menor perturbación posible al medio ambiente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Los planos y diagramas se incluyen en el cuerpo del documento.

VIII.1.2 Fotografías

A continuación, se enlistan las fotografías incluidas dentro de este documento:

| | |
|---|-----|
| Foto 1. Fotografía aérea que muestra parte de la parcela 18 Z-1 P-1/4 (delimitado con línea negra), la planta desaladora y obras complementarias. La línea azul claro, representa la tubería del agua del pozo al reservorio y la línea azul marino representa parte de la tubería del agua de rechazo desde la desaladora. | 15 |
| Foto 2. Vista de la nave que alberga el sistema de ósmosis inversa. | 16 |
| Foto 3. Sistema de ósmosis inversa instalado en el interior de la nave. | 17 |
| Foto 4. Reservorio que en la actualidad se utiliza para almacenar el agua del pozo que se mezcla con la proporcionada por Benjamín Heredia Rojas. Posteriormente se usará para almacenar el agua producto. | 17 |
| Foto 5. Vista del pozo agrícola que alimentará a la planta desaladora con título de concesión No. 01BCA100109/01AMDA18. | 17 |
| Foto 6. Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) desde la planta desaladora hasta el punto de conexión (círculo amarillo) con la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. | 18 |
| Foto 7. Vista de los vértices 1 hacia el vértice 2 desde el inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora. | 19 |
| Foto 8. Vista hacia el vértice 2 y al punto de conexión de la tubería de conducción del agua de rechazo, primero por un camino dentro del Rancho para doblar al oeste por un camino de terracería de uso público. | 19 |
| Foto 9. Vista de la tubería de conducción del agua de rechazo hacia el punto de conexión (cruza un camino vecinal). La línea azul claro representa la tubería de SM Invernaderos S. de R.L. de C.V. | 20 |
| Foto 10. Vista aérea hacia el norte del Rancho Agrícola Heredia del Castillo (Parcela 18 Z-1 P-1/4) delimitada por líneas en negro donde se observa en sus colindancias terrenos con actividad agrícola y otras sin uso aparente. | 23 |
| Foto 11. Vista aérea hacia el sur desde el proyecto. Se observan predios con casas-habitación del Ejido El Papalote seguido de campos de cultivo. El límite del predio está marcado por la línea negra. | 24 |
| Foto 12. Vista aérea hacia el oeste desde el sitio del proyecto. Se observan predios con agricultura protegida y a cielo abierto. El límite del predio está marcado por la línea negra. | 24 |
| Foto 13. Vista aérea hacia el este desde el sitio del proyecto. Se observan parcelas agrícolas a cielo abierto y sin uso aparente y parte del Ejido El Papalote. | 25 |
| Foto 14. Fotografía aérea que muestra la ubicación del proyecto. La planta desaladora y obras complementarias en la parcela 18 Z-1 P-1/4 del Ejido El Papalote (polígono amarillo). | 35 |
| Foto 15. Individuo de: a) <i>Atriplex semibaccata</i> ; b) <i>Salsola kali</i> ; c) <i>Sonchus oleraceus</i> ; d) <i>Malva parviflora</i> ; e) <i>Chenopodium murale</i> y f) <i>Camissoniopsis lewisii</i> | 104 |

| | |
|---|-----|
| Foto 16. Individuo de: a) <i>Hordeum murinum</i> ; b) <i>Bromus rubens</i> ; c) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> ; d) <i>Cryptantha marítima</i> ; e) <i>Glebionis coronaria</i> y f) <i>Beta vulgaris</i> | 105 |
| Foto 17. Individuo de: a) <i>Brassica tournefortii</i> ; b) <i>Erodium cicutarium</i> ; c) <i>Acmispon prostratus</i> ; d) <i>Limonium sinuatum</i> ; e) <i>Sphaeralcea ambigua</i> | 106 |
| Foto 18. Individuo de: a) <i>Cathartes aura</i> ; b) <i>Calypte costae</i> | 107 |
| Foto 19. Individuo de: a) <i>Sayornis nigricans</i> ; b) <i>Pyrocephalus rubinus</i> ; c) <i>Sayornis saya</i> ; d) <i>Haemorhous mexicanus</i> ; e) <i>Passer domesticus</i> y f) <i>Zonotrichia leucophrys</i> | 108 |

VIII.1.3 Videos

No fue necesario incluir videos en la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Todos los listados se encuentran dentro del Capítulo IV:

| | |
|---|-----|
| Tabla 29. Listado de especies de flora encontradas en el área de influencia de acuerdo al portal SEINet..... | 102 |
| Tabla 30. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto..... | 103 |
| Tabla 31. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto..... | 107 |
| Tabla 32. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO..... | 109 |
| Tabla 33. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO..... | 109 |
| Tabla 34. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO..... | 109 |

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales

b) Cartografía consultada

- INEGI, 2013-2018. Conjunto de datos vectoriales Topográfica escala 1: 50,000 H11B-63-64.
- INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000000 Unidades climáticas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales Geológicos, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.

- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 2003. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000 Serie III Lázaro Cárdenas.
- Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.
- Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín.

VIII.3 Glosario de términos

Clima: Conjunto de condiciones meteorológicas que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Diversidad: Número y abundancia relativa de las especies de un área determinada.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Especie: Grupo de poblaciones naturales que se entrecruzan y que están reproductivamente aisladas de otros grupos. Grupo de organismos con características estructurales y funcionales similares que, en la naturaleza, sólo se aparean entre sí y tienen un origen ancestral común cercano.

Fauna: Conjunto de los animales de una región determinada.

Flora: Conjunto de plantas que crecen en una región

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad.

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.

Medio ambiente: Es todo lo que rodea a un organismo; los componentes vivos y los abióticos. Conjunto interactuante de sistemas naturales, construidos y socioculturales que está modificando históricamente por la acción humana y que rige y condiciona todas las posibilidades de vida en la Tierra, en especial humana, al ser su hábitat y su fuente de recursos.

Ósmosis inversa: Representa la respuesta natural de un sistema discontinuo cuando dos recipientes con soluciones de diferentes concentraciones se ponen en contacto por medio de una membrana semipermeable. La separación de los componentes ocurre cuando la presión ejercida sobre la membrana semipermeable es mayor que la presión osmótica de la solución.

Recursos naturales: Todos aquellos recursos no creados por el hombre, tales como la tierra, el agua, los minerales, el aire, etc. Normalmente se clasifican en recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables. Ejemplo de los primeros son los bosques, los peces, el ganado, etc. Ejemplo de los segundos son los minerales, el petróleo, etc.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

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.

Sólidos Disueltos Totales (SDT): Es la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. Está relacionada con la conductividad eléctrica

Vegetación ruderal: Son las plantas o comunidades vegetales silvestres, características de los alrededores de las habitaciones humanas, orillas de caminos, vías de ferrocarril, basureros, lugares sin cultivar y hábitats similares.

VIII.4 Bibliografía

1. Almeida – Vega, M. 1998. Análisis de Datos Aeromagnéticos de la Planicie Costera del Valle de San Quintín, B.C., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.
2. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) <http://www.conabio.gob.mx>
3. CONAGUA, 2020_a. Estaciones Climatológicas 2020. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/estacion/EstacionesClimatologicas.kmz>
4. CONAGUA, 2020_b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (2021), Estado de Baja California.
5. CONAPO, 2019. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.
6. Conesa Fernandez - Vitoria, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernandez - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
7. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Luvisol.htm>
8. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>
9. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>
10. INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 98 pp.
11. INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales INEGI, Geología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
12. INEGI, 2010. Censo de población y vivienda 2010.
13. INEGI, 2011-2013. Datos Vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-6 1:250000.
14. INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y Vegetación, Serie V.
15. INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.
16. INEGI, 2023. <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
17. Ley de Aguas Nacionales. *D.O.F. 11 de mayo de 2022.*
18. Ley General de Vida Silvestre. *D.O.F. 20 de mayo 2021.*
19. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *D.O.F. 11 de abril de 2022.*
20. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. *D.O.F. 18 de enero 2021.*
21. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies de riesgo.
22. NOAA, 2023. <https://coast.noaa.gov/hurricanes>.
23. OEIDRUS, 2015. Programa General de “Zona San Quintín” Baja California, 2015. Secretaria de Fomento Agropecuario.

24. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) 2003-2018. *Periódico Oficial del Estado*, 2 de mayo, Sección II, pp. 1-154.
25. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado 07 de octubre del 2013*
26. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ ,2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007*.
27. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. D.O.F. 31 de octubre del 2014.
28. SIAP, 2021. Estadística de la Producción Agrícola de 2021.
http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php
29. SEFOA, 2016. Secretaria de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en:
<http://www.sefoa.gob.mx/>