



- 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\_10\_2025\_SIPOT\_1T\_2025\_ART69, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_10\\_2025\\_SIPOT\\_1T\\_2025\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf)



# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO**

Para el proyecto:

**“Planta Desaladora VEMA en el Ejido Chapala, San Quintín, B.C.”**

Que presenta:



**Con domicilio en:**

Elaborado por:

**marzo de 2024**

## Contenido

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 MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	7
I.3.1 Nombre o Razón social .....	7
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....	7
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 .....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa .....	10
II.1.2 Justificación .....	10
II.1.3 Selección del sitio .....	11
II.1.4 Ubicación física .....	26
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	33
II.2.1 Programa de trabajo .....	44
II.2.2 Representación gráfica regional .....	46
II.2.3 Representación gráfica local .....	47
II.2.4 Preparación del sitio y construcción .....	49
II.2.5 Utilización de explosivos .....	55
II.2.6 Operación y mantenimiento .....	55
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones .....	56
II.2.8 Residuos .....	57
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....	60
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) .....	61
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014) .....	61
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ, 2007) .....	83
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	89
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO .....	89
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013 .....	89

III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).....	90
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	92
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	93
III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 08-05-2023)....	93
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).....	93
III.5.3 Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021).....	94
III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 08-05-2023).....	94
III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 08-05-2023)...	96
III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 31-10-2014).....	98
III.5.7 Convenio de RAMSAR.....	99
III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).....	99
III.5.9 Región Marina Prioritaria.....	100
III.5.10 Región Terrestre Prioritaria.....	100
III.5.11 Región Hidrológica Prioritaria.....	100
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	101
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL.....	101
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	103
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	106
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	108
IV.4.1 Medio Abiótico.....	108
IV.4.2 Medio Biótico.....	126
IV.4.3 Medio Socioeconómico.....	147
IV.4.4 Paisaje.....	159
IV.4.5 Diagnóstico Ambiental.....	159
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	165
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	165
V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales.....	165
V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales.....	167
V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	168
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	170
V.2.1. Indicadores de impacto.....	176
V.3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	177
V.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	181
V.5 CONCLUSIONES.....	198
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	199

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	200
<i>VI.1.1 Impactos residuales</i> .....	201
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	201
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	204
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS Y FIANZAS.....	205
VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	205
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO.....	205
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	207
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	208
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL.....	208
VII.5 CONCLUSIONES.....	209
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	210
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	211
<i>VIII.1.1 Cartografía</i> .....	211
<i>VIII.1.2 Fotografías</i> .....	211
<i>VIII.1.3 Videos</i> .....	213
<i>VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna</i> .....	213
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	213
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	214
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA.....	216

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Obras que integran al proyecto.....	9
<b>Tabla 2.</b> Resumen de las características biológicas y marinas para la selección del sitio del proyecto.....	20
<b>Tabla 3.</b> Lista de control con puntuación simple y ponderación de la importancia de los atributos.....	21
<b>Tabla 4.</b> Vértices de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. (Desaladora y obras principales).....	26
<b>Tabla 5.</b> Vértices de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, San Quintín, B.C. (Descarga agua de rechazo) ...	26
<b>Tabla 6.</b> Ubicación de las obras que forman parte del proyecto.....	26
<b>Tabla 7.</b> Superficie a 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.....	28
<b>Tabla 8.</b> Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala (397,487.53 m <sup>2</sup> ).....	28
<b>Tabla 9.</b> Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala (190,775.05 m <sup>2</sup> ).....	29
<b>Tabla 10.</b> Muestra los conceptos de la inversión.....	33
<b>Tabla 11.</b> Características de los pozos que alimentarán la planta desaladora, se cita No. de concesión otorgada por la CONAGUA, volumen autorizado y salinidad.....	38

<b>Tabla 12.</b> Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de 2 pozos agrícolas, operando en un periodo de 7 horas por 170 días al año. ....	39
<b>Tabla 13.</b> Volumen de tratamiento de la planta desaladora a su máxima capacidad, trabajando las 24 horas al día, 300 días al año. ....	39
<b>Tabla 14.</b> Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto. ....	44
<b>Tabla 15.</b> Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán durante las actividades de construcción. ....	57
<b>Tabla 16.</b> Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora. ....	58
<b>Tabla 17.</b> Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora. ....	58
<b>Tabla 18.</b> Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora. ....	59
<b>Tabla 19.</b> Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. ....	64
<b>Tabla 20.</b> Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento. ....	64
<b>Tabla 21.</b> Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. ....	69
<b>Tabla 22.</b> Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007. ....	85
<b>Tabla 23.</b> Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UG5i bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control. ....	87
<b>Tabla 24.</b> Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora. ....	89
<b>Tabla 25.</b> Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. ....	92
<b>Tabla 26.</b> Vinculación del proyecto con la LGEEPA. ....	93
<b>Tabla 27.</b> Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ....	93
<b>Tabla 28.</b> Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre. ....	94
<b>Tabla 29.</b> Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. ....	95
<b>Tabla 30.</b> Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	96
<b>Tabla 31.</b> Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	99
<b>Tabla 32.</b> Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas. ....	119
<b>Tabla 33.</b> Calidad de agua de los pozos que alimentarán a la planta desaladora. Promedio calculado con base a la mezcla y volumen de agua disponible por pozo. ....	125
<b>Tabla 34.</b> Especies vegetales registradas en la periferia de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. ....	130
<b>Tabla 35.</b> Vértices del transecto de vegetación dentro del predio donde se ubicarán los pozos de infiltración. Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R). ....	131
<b>Tabla 36.</b> Especies vegetales registradas dentro del predio donde se construirán los pozos de infiltración. ....	132
<b>Tabla 37.</b> Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO. ....	135
<b>Tabla 38.</b> Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO. ....	136
<b>Tabla 39.</b> Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO. ....	136
<b>Tabla 40.</b> Puntos de observación de aves de matorral en la zona de volcanes. ....	136
<b>Tabla 41.</b> Puntos de observación de aves costeras en la bahía de San Quintín. ....	137
<b>Tabla 42.</b> Especies de aves de matorral registrada en la zona de los volcanes. ....	138

<b>Tabla 43.</b> Especies de aves costeras registrada en el norte de la Bahía de San Quintín. ....	140
<b>Tabla 44.</b> Aves encontradas en el área de influencia directa del proyecto. ....	144
<b>Tabla 45.</b> Especies de mamíferos pequeños registradas durante el monitoreo ....	145
<b>Tabla 46.</b> Especies de reptiles registradas durante el monitoreo ....	145
<b>Tabla 47.</b> Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto. ....	148
<b>Tabla 48.</b> Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto ....	151
<b>Tabla 49.</b> Tabla de la PEA y la PEI para la zona de influencia del proyecto. ....	151
<b>Tabla 50.</b> Estadística de producción agrícola de los 10 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2022 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2022. ....	154
<b>Tabla 51.</b> Instituciones educativas en el área de influencia. ....	157
<b>Tabla 52.</b> Síntesis del inventario ambiental. ....	164
<b>Tabla 53.</b> Árbol de acciones de la actividad. ....	166
<b>Tabla 54.</b> Matriz de identificación de interacciones. ....	169
<b>Tabla 55.</b> Criterios de la metodología de evaluación. ....	178
<b>Tabla 56.</b> Matriz de identificación de interacciones. ....	182
<b>Tabla 57.</b> Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica” ....	182
<b>Tabla 58.</b> Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica” ....	183
<b>Tabla 59.</b> Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica” ....	184
<b>Tabla 60.</b> Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo)” ....	185
<b>Tabla 61.</b> Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo)” ....	186
<b>Tabla 62.</b> Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo” ....	187
<b>Tabla 63.</b> Evaluación del receptor “Suelo (calidad del suelo)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo” ....	188
<b>Tabla 64.</b> Evaluación del receptor “Fauna (aves)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración” ....	189
<b>Tabla 65.</b> Evaluación del receptor “Paisaje (Medio perceptual y calidad del paisaje)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración” ....	189
<b>Tabla 66.</b> Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración” ....	190
<b>Tabla 67.</b> Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola” ....	191
<b>Tabla 68.</b> Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” ....	192
<b>Tabla 69.</b> Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” ....	193
<b>Tabla 70.</b> Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” ....	194
<b>Tabla 71.</b> Evaluación del receptor “Aire” y del emisor “Transporte de personal” ....	195

<b>Tabla 72.</b> Evaluación del receptor “Ecosistema (hábitat)” y del emisor “Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo” .....	196
<b>Tabla 73.</b> Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo. ....	196
<b>Tabla 74.</b> Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia. ....	197

### Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica entre el poblado San Quintín y Lázaro Cárdenas. ....	3
<b>Figura 2.</b> Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Las parcelas del proyecto se indican con los recuadros negros. Se muestra el camino de acceso desde la Carretera Federal No. 1 (línea verde punteada) y las obras principales del proyecto. ....	4
<b>Figura 3.</b> Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012. ....	5
<b>Figura 4.</b> Imagen satelital donde se muestra las dos alternativas para descargar el agua de rechazo. La línea azul muestra la ruta para los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala y la línea verde para descarga en la línea de costa en la playa San Ramón. ....	16
<b>Figura 5.</b> Sistema típico de ósmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas. ....	38
<b>Figura 6.</b> Representación del proceso de desalación en la etapa inicial, desde la extracción del agua de los pozos hasta la entrega del agua de rechazo en el punto de conexión. ....	40
<b>Figura 7.</b> Plano general de localización de los datos geofísicos, tres perfiles de Tomografía Eléctrica. Plano base: imagen de Satélite, coordenadas UTM-WGS84. ....	41
<b>Figura 8.</b> Perfil de tomografía eléctrica L1: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil. ....	43
<b>Figura 9.</b> Perfil de tomografía eléctrica L2: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil. ....	43
<b>Figura 10.</b> Perfil de tomografía eléctrica L3: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil. ....	44
<b>Figura 11.</b> Datos vectoriales de topografía de INEGI Lázaro Cárdenas, donde se muestra la ubicación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3. ....	46
<b>Figura 12.</b> Diseño de conjunto, donde se muestra la distribución de las obras que se construirán en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. ....	48
<b>Figura 13.</b> Dibujo con fines ilustrativos de un equipo de osmosis inversa. ....	50
<b>Figura 14.</b> Dibujo con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa. ....	50
<b>Figura 15.</b> Diagrama preliminar del corte constructivo de un pozo de infiltración de agua de rechazo para el proyecto. ....	54

<b>Figura 16.</b> Diseño de protección del pozo costero.....	55
<b>Figura 17.</b> 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.....	62
<b>Figura 18.</b> 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 donde aplica una política de Aprovechamiento con Control.....	84
<b>Figura 19.</b> Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero. Las obras del proyecto se ubican sobre un uso de suelo agrícola: Áreas de cultivo sin sembrar.....	91
<b>Figura 20.</b> Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.....	102
<b>Figura 21.</b> Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea punteada negra). Se indica la ubicación del proyecto entre las localidades de San Quintín y Colonia Lázaro Cárdenas.....	105
<b>Figura 22.</b> Delimitación del sistema ambiental con 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.....	107
<b>Figura 23.</b> Valores mensuales promedios de la lluvia en el periodo de 1977 a 2012 (CONAGUA, 2020).....	108
<b>Figura 24.</b> Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BWks).....	109
<b>Figura 25.</b> 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).....	110
<b>Figura 26.</b> Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California.....	111
<b>Figura 27.</b> Características geológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades litológicas aluvial y arenisca. La planta desaladora se ubica sobre una roca de tipo sedimentaria arenisca.....	113
<b>Figura 28.</b> Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al oeste por la presencia de los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín).....	115
<b>Figura 29.</b> Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnelt et al., 2002.....	116
<b>Figura 30.</b> Características edafológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades edafológicas luvisol y regosol. La planta desaladora se ubica sobre un suelo de tipo regosol.....	118
<b>Figura 31.</b> Mapa de hidrología superficial. No existen cuerpos de agua superficiales de agua dulce en la zona del proyecto, el arroyo más cercano es el Nueva York al norte de la desaladora.....	120
<b>Figura 32.</b> Mapa de hidrología subterránea. El SA y el proyecto se ubican sobre el acuífero de San Quintín en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.....	121
<b>Figura 33.</b> Pseudosección perfil Línea 1 donde se construirán los pozos de infiltración.....	123
<b>Figura 34.</b> Perfil de tomografía eléctrica L1 (línea donde se construirán los pozos de filtración de agua de rechazo): a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.....	124
<b>Figura 35.</b> Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sistema ambiental y el sitio del proyecto.....	127

<b>Figura 36.</b> Imagen satelital donde se muestran los sitios de observación de aves costeras (puntos verdes) y de matorral (puntos azules). .....	137
<b>Figura 37.</b> Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y Lázaro Cárdenas. ....	149
<b>Figura 38.</b> Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. Fuente: CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050. ....	150
<b>Figura 39.</b> Porcentaje de la población nacida y no nacida en el área de influencia. ....	151
<b>Figura 40.</b> Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000. ....	152
<b>Figura 41.</b> Superficie agrícola en el municipio de San Quintín en el año 2022 (SIAP,2022). ....	153
<b>Figura 42.</b> Principales cultivos por superficie sembrada, por volumen de producción y por valor de producción en el año 2022 en el municipio de San Quintín (SIAP,2022). ....	154
<b>Figura 43.</b> Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación. ....	160

## **INTRODUCCIÓN**

La región de San Quintín tradicionalmente ha sido una zona predominantemente agrícola, donde la escasa precipitación y ausencia de corrientes superficiales de agua han obligado a que la agricultura se base en el uso de agua de los acuíferos, la cual es extraída mediante pozos profundos.

Los pozos que por mucho tiempo proveyeron de agua de buena calidad a la agricultura y las comunidades, poco a poco se han ido salinizando y los acuíferos han disminuido su nivel freático, por lo que en los últimos años se han tenido que buscar alternativas para tratar el agua de los pozos y/o reubicar algunos pozos.

Contamos con parcelas agrícolas en el Ejido Chapala y el Ejido Nuevo Mexicali ubicadas sobre el acuífero de San Quintín. El riego a los campos de cultivo se ha venido realizando a través de pozos con título de concesión por parte de CONAGUA, pero cada año es más complicado seguir usando agua de pozo sin someterlos a un tratamiento de desalinización.

Entre las alternativas que han resultado efectivas en la zona de San Quintín es el uso de plantas desaladoras para desalinizar el agua de pozos

El proyecto propuesto consiste en la construcción y operación de una planta desaladora en la parcela 202 Z-1 P-4/13, del Ejido Chapala con capacidad de producción 22.71 l/s. El proyecto incluye de forma inicial el uso de 2 pozos salobres, una tubería de conducción de agua de rechazo, una línea de entrega de agua desalinizada, un reservorio para almacenar agua de pozo, un reservorio para almacenar agua producto, una pila de bombeo de agua de rechazo y una batería de 2 pozos para infiltrar hasta un máximo de 24.60 l/s de agua de rechazo en el subsuelo.

Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para solicitar autorización ambiental para la instalación de la planta desalinizadora, construcción de sus obras complementarias, así como la operación del proyecto, lo que permitirá planificar la continuidad de las actividades agrícolas y el uso del agua de los pozos que registran salinidad mayor a lo que requieren los cultivos.

## **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 VEMA en el Ejido Chapala, San Quintín, B.C.”

#### **I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto**

La planta desaladora y sus principales obras complementarias se ubicarán en la parcela 202 Z-1 P-4/13, del Ejido Chapala, los pozos de alimentación en la parcela 10 y 17 del Ejido Nuevo Mexicali, y pozos de infiltración para el agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, Municipio de San Quintín, B.C.

Al sitio donde se propone construir la planta desaladora se llega a través de la Carretera Federal No. 1, se pasa el poblado San Quintín y en el kilómetro 191+580 m del poblado Colonia Nuevo Mexicali se dobla hacia el oeste en la calle de terracería Benito Juárez y se continua por 5.35 km hasta llegar a la entrada de la parcela donde se ubicará el proyecto, antes de que se acabe el camino en la falda de los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín).

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 riesgos de terremotos ni de fallas y fracturas, ni presenta riesgo de deslizamiento o huracanes ni riesgo por inundaciones.

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.

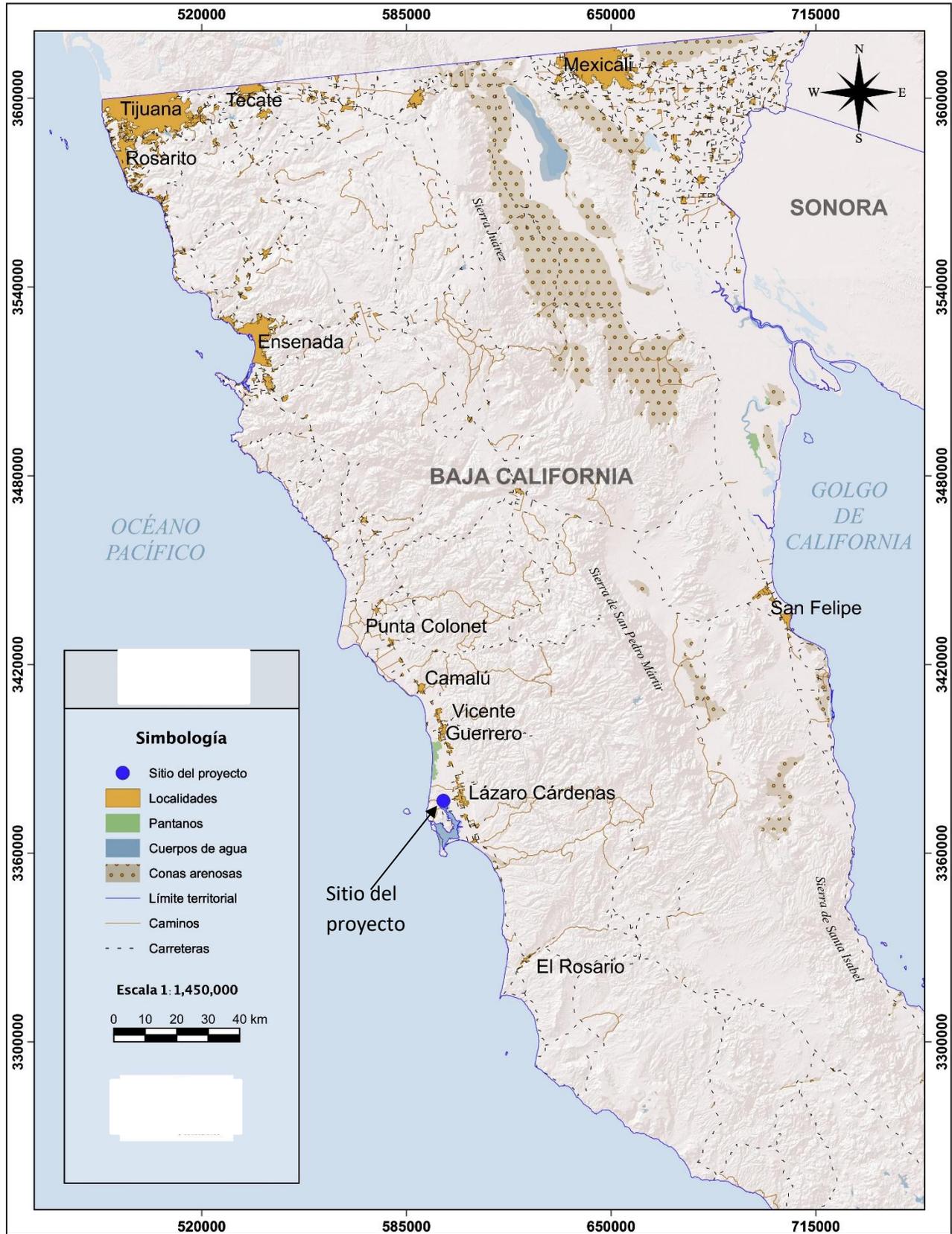
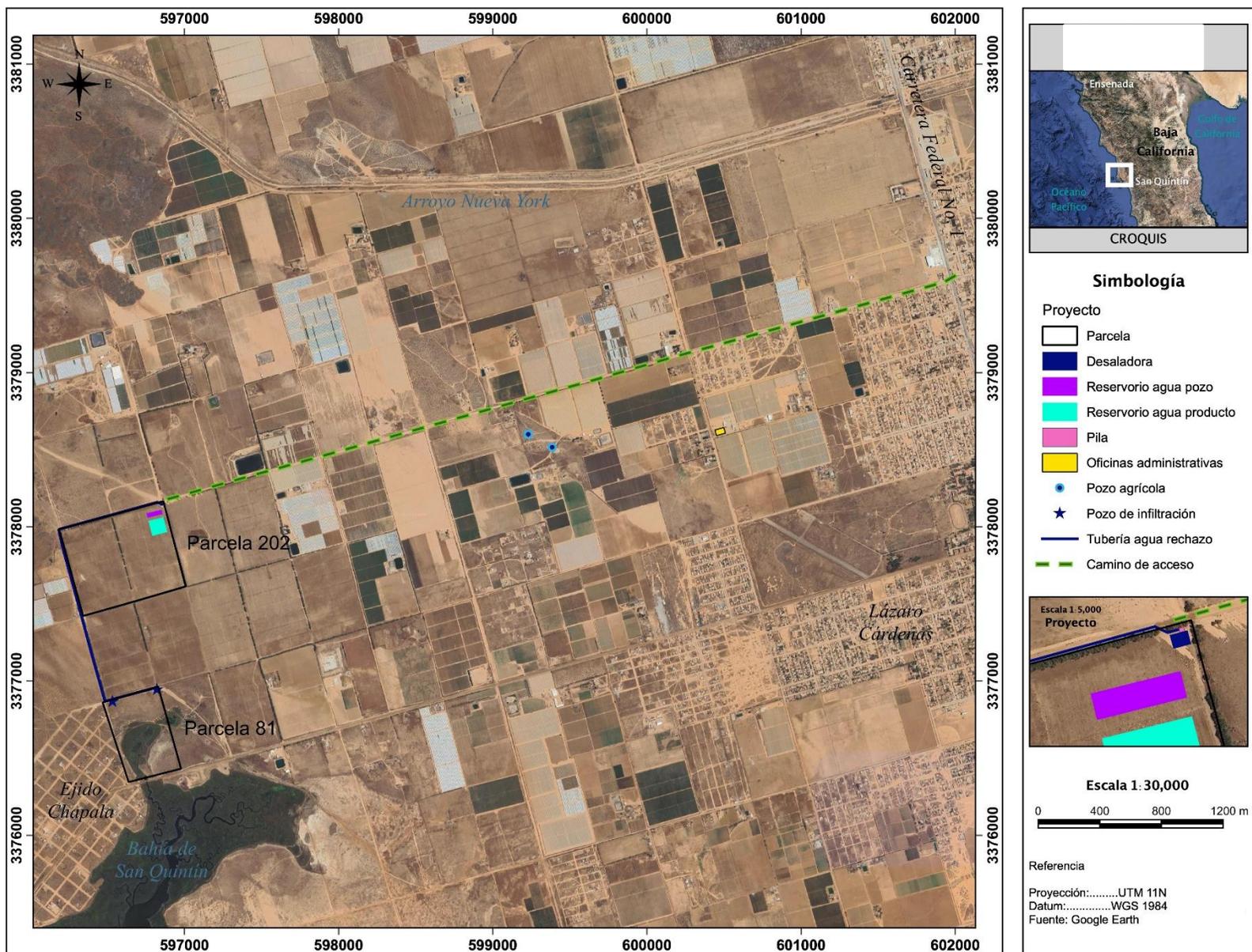


Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica entre el poblado San Quintín y Lázaro Cárdenas.



**Figura 2.** Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Las parcelas del proyecto se indican con los recuadros negros. Se muestra el camino de acceso desde la Carretera Federal No. 1 (línea verde punteada) y las obras principales del proyecto.

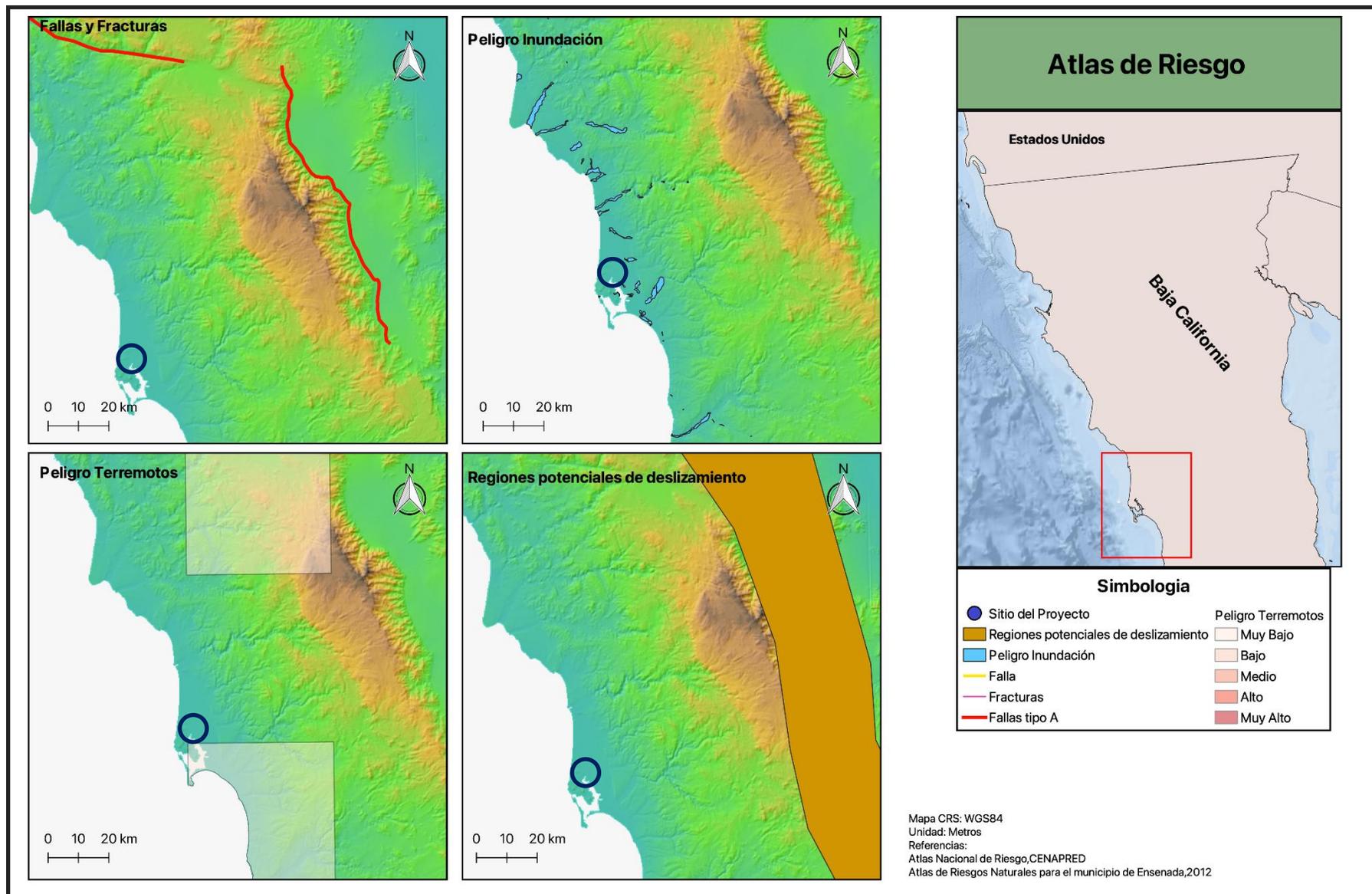


Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012.

### **I.1.3 Duración del proyecto**

La principal actividad que he venido realizando con mi familia en la región de San Quintín es la agricultura, actividad que planeo continuar por varias décadas, para que después sea continuada por mis descendientes; por lo que a lo largo de los años he venido cuidando el uso del agua y he mantenido vigentes los títulos de concesión de los pozos agrícolas y aunque considero seguir en esta actividad de manera indefinida, se establece un plazo de 30 años de duración para este proyecto, el cual pudiera ampliarse, lo que se indicaría oportunamente.

Teniendo como actividad principal la agricultura y que los pozos agrícolas concesionados por la CONAGUA presentan problemas de salinidad, será necesario el funcionamiento de la planta desaladora durante toda la vida operativa del proyecto.

El tiempo necesario para la etapa de preparación del sitio y construcción se calcula en 1 año; mientras que la operación en 30 años.

Las obras serán construidas con insumos y materiales de buena calidad y resistencia a efectos físicos (intemperie, corrosión, etc.), y además durante la etapa de operación se aplicará un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo por parte de personal de la empresa y prestadores de servicio externos, por lo que, las partes o equipos que fallen de la planta desaladora o de la infraestructura, se irán remplazando de tal manera que ésta continúe operando cuando menos por 30 años.

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.**

Nombre de la persona física:

*Se anexa copia de INE*

---

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

RFC:

CURP:

*Se anexa inscripción en el R.F.C. y CURP.*

### **I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones**

### **I.3 Responsable de la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental**

#### **I.3.1 Nombre o Razón social**

Nombre comercial:

Nombre de la persona física: \_\_\_\_\_

#### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

RFC:

CURP:

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Cédula Profesional:

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

### **I.4. Presentación de la documentación legal**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto corresponde a una obra hidráulica y consiste en la construcción y operación de una planta desaladora de ósmosis inversa en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, municipio de San Quintín, B.C., para tratar el agua salobre de pozos agrícolas cuya salinidad no es adecuada para los cultivos de nuestro interés, los cuales son los cuales son fresa, tomate, pepino y calabacita.

La planta desaladora será de tipo de osmosis inversa, su funcionamiento iniciará con el tratamiento de dos pozos agrícola con títulos de concesión 01BCA150156/01AMDA18 y 01BCA110043/01AMDA17, con un volumen disponible de 67,690 m<sup>3</sup>/año (15.77 l/s) y conforme se llegue a tener más volumen de agua de pozo o de rechazo de otras desaladoras se podrá aumentar el flujo de tratamiento, hasta alcanzar la capacidad máxima de 47.31 l/s (1,226,277.00 m<sup>3</sup>/año).

Los pozos que se contemplan para el inicio de la etapa de operación de este proyecto, presentan una salinidad promedio de 2,537 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT), con esta concentración de sales, el agua no puede usarse directamente en riego agrícola, pues los cultivos mencionados no toleran la salinidad que presenta el agua de los pozos al requerir agua con concentraciones que van de entre 500 a 1000 mg/l de SDT.

Para eliminar el exceso de sales en el agua de los pozos agrícolas, se instalará una planta desadora de ósmosis inversa, la que producirá dos tipos de agua. Agua producto con baja salinidad que se usará para la agricultura y el agua de rechazo donde se concentrarán las sales retenidas.

Para la disposición final de la descarga del agua de rechazo se buscó la alternativa que menor impacto ocasione al medio ambiente, seleccionando la zona norte de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala para la construcción de pozos para infiltrar el agua de rechazo.

Con la disponibilidad de los pozos actuales, la planta desaladora podrá operar 7 horas al día por 170 días a lo largo del año, produciendo un total de 190.76 m<sup>3</sup>/día de agua producto que será utilizada para el riego de fresa, tomate, pepino y calabacita, y 206.64 m<sup>3</sup>/día de agua de rechazo con una concentración de 4,417 mg/l de SDT.

Es de mi interés llegar a operar la planta desaladora a su máxima capacidad. Para ello, se espera que en el futuro se sumen al proyecto otros pozos de los socios o de la familia, y también poder recibir el agua de rechazo de otras desadoras, en la medida en que estas vayan adquiriendo su autorización en materia de impacto ambiental; pero siempre y cuando la salinidad de su rechazo sea inferior a la capacidad de nuestra desaladora.

Para este proyecto, se aprovechará dos pozos agrícolas, pero además algunas obras existentes construidas con antelación y típicas de la agricultura, y además se construirán obras nuevas, como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Obras que integran al proyecto.

<b>Obras existentes con antelación por actividades agrícolas</b>
1. Dos pozos agrícolas. 2. Tubería hidráulica de los pozos al sitio del reservorio.
<b>Obras a realizar para el proyecto</b>
1. <u>Planta desaladora</u> Nave con paredes y techo de lámina galvanizada con medidas de 20 m de largo y 15 m de ancho. Sistema de ósmosis inversa con capacidad máxima para tratar 47.31 l/s (4087.59 m <sup>3</sup> /día) de agua con una concentración de hasta 33,000 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT) y una recuperación del 48%, para producir 22.71 l/s (1962.15 m <sup>3</sup> /día) de agua de baja salinidad (500 mg/l). 2. 1 reservorio para almacenar agua producto con medidas de 100 m de largo por 100 m de ancho y una profundidad de 3 m. 3. 1 reservorio donde se almacena agua de pozo, con las dimensiones de 30 m de ancho x 100m de largo x 3 m de profundidad. 4. Una subestación eléctrica de 300 KVA. 5. Una pila de bombeo del agua de rechazo de 10 m de largo por 10 m de ancho. 6. Instalación de 2.2 km de tubería de PVC de 14" para conducir el agua de rechazo a la pila de rebombeo hasta los pozos de infiltración. 7. 2 pozos de infiltración para el agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3, del Ejido Chapala.

Esta obra requiere de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracc. 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.

***De acuerdo a lo anterior, se presenta este documento con la finalidad de obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT para la instalación y operación de una planta desaladora que será alimentada por pozos agrícolas, con capacidad para tratar 4,087.59 m<sup>3</sup>/día; el aprovechamiento de obras existentes (2 pozos agrícolas), así como la construcción de obras complementarias (un reservorio para almacenar agua de pozo, un reservorio para almacenar agua producto, una pila de rebombeo de agua de rechazo, una subestación eléctrica, y la instalación de 2.2 km de tubería para conducir el agua de rechazo hasta dos pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.***

### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.**

El proyecto se ubica en la categoría de obras hidráulicas y consiste en la construcción y operación de una planta desaladora de osmosis inversa que tendrá la función de eliminar el exceso de sales del agua extraída mediante pozos profundos de uso agrícola. 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 de los cultivos de fresa, tomate, pepino y calabacita, 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**

En la región de San Quintín la actividad principal es la agricultura, la cual he venido realizando por varias décadas y transgeneracionalmente. El agua que se utiliza en los cultivos agrícolas se extrae mediante pozos profundos del acuífero de San Quintín. En los últimos años se ha presentado un problema de aumento de salinidad del agua del acuífero por la intrusión de agua marina. Los pozos que se utilizarán para la puesta en marcha de este proyecto presentan una salinidad promedio de 2537 mg/l.

De acuerdo a la CONAGUA, la calidad del agua del acuífero San Quintín 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, 2020).

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, varios fueron abandonados o relocalizados, registrando para el año 2020, 394 aprovechamientos activos y 314 inactivos (CONAGUA, 2020).

Como consecuencia del aumento de salinidad que está registrando el acuífero San Quintín donde se instalará la planta desaladora, hemos visto la instalación de esta como la alternativa viable para tratar el agua de los pozos agrícolas que superan la salinidad que soportan los cultivos, como el caso de la fresa que requiere una salinidad de 500 mg/l y el tomate, pepino y calabacita hasta 1000 mg/l.

### II.1.3 Selección del sitio

#### Planta desaladora y obras complementarias:

Las principales operaciones y propiedades con las que cuento se encuentran en la región de San Quintín, por lo que es en esta zona donde se concentró el esfuerzo para encontrar las condiciones propicias para desarrollar este proyecto.

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

- a) Se cuenta con un contrato de arrendamiento con opción a compra de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, donde se propone la construcción de 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 67,690 m<sup>3</sup>/año a través de 2 títulos de concesión otorgados 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 instalará la desaladora y obras complementarias se localiza a 5.35 km de la carretera Federal No. 1 (Carretera Transpeninsular), principal vía de comunicación con el municipio de San Quintín.
- e) En la misma parcela donde se construirán las obras del proyecto se ubican los campos de cultivo donde se va a utilizar el agua producto, 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. En la zona hay disponibilidad de personal dedicado a la agricultura, y en el predio ya se realizan actividades agrícolas, lo que permitirá utilizar la infraestructura y los servicios relacionados con esta actividad.

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 el sitio donde se instalará la planta desaladora y las obras complementarias.



**Foto 1.** Fotografía aérea que muestra la parcela 202 del ejido Chapala (delimitado con línea amarilla) y la parcela 81 del mismo ejido (delimitado con línea blanca) y se marca las obras principales del proyecto.



**Foto 2.** Acercamiento al sitio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias. Se observa el camino



**Foto 3.** Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora y pila de rebombeo del agua de rechazo. El terreno es de uso agrícola y no presenta vegetación.



**Foto 4.** Vista del sitio donde se construirá la subestación eléctrica, al fondo se observa los postes de luz.

### Reservorio para agua de pozos y reservorio para agua producto



**Foto 5.** Vista del sitio donde se construirá el reservorio de agua de pozo.



**Foto 6.** Vista del sitio donde se construirá el reservorio de agua producto.

## Pozos profundos



**Foto 7.** Vista del pozo agrícola 1 con título de concesión 01BCA110043/01AMDA17.



**Foto 8.** Vista del pozo agrícola 2 con título de concesión 01BCA110043/01AMDA17.

### II.1.3.1. Análisis de alternativas para seleccionar el sitio de la descarga del agua de rechazo

Para la selección de los sitios potenciales para descargar el agua de rechazo de la planta desaladora se basó principalmente en los siguientes criterios:

- La ruta de la tubería del agua de rechazo debe quedar dentro de la zona seleccionada considerando las áreas de importancia ambiental e instrumentos de planeación. Entre el límite sur del arroyo Nueva York y el límite norte de la Bahía San Quintín.
- Existencia de caminos para facilitar acceso de vehículos y maquinaria.
- Elegir sitios perturbados donde el impacto sobre la biota sea insignificante o moderado.
- Áreas donde no se interfiera con las actividades existentes.
- Evitar sitios de anidación de aves.
- Se prefiere que la descarga se encuentre cercana a la ubicación de la planta desaladora, para limitar los impactos por la construcción de la zanja para instalar la tubería y evitar los costos innecesarios.

Bajo los criterios antes descritos se consideraron dos sitios. La primera opción considerada consiste en descargar el agua de rechazo en pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala y la segunda opción en descargar el agua de rechazo en la línea de costa en la playa San Ramón.



**Figura 4.** Imagen satelital donde se muestra las dos alternativas para descargar el agua de rechazo. La línea azul muestra la ruta para los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala y la línea verde para descarga en la línea de costa en la playa San Ramón.

Para seleccionar el sitio donde la huella ecológica sea menor por la construcción de la línea hidráulica y la descarga del agua de rechazo, se hizo un análisis de alternativas donde se estudiaron diferentes criterios físicos, ambientales y socioeconómicos.

Los aspectos principales considerados para la selección del sitio para la descarga del agua de rechazo han sido los siguientes:

1. Vocación del sitio. Las obras de conducción y la descarga deben ser compatibles con el uso de suelo y los ordenamientos ecológicos de la zona. Además, se deben evitar afectaciones o conflictos con actividades económicas, sociales y culturales existentes.
2. Vías de comunicación. Para acceder al sitio donde se instalará la tubería, deben existir caminos de terracería bien marcados y amplios para la circulación de vehículos y maquinaria.
3. Características del medio físico. Se revisan las condiciones del territorio y los efectos que puede provocar la instalación de infraestructura hidráulica como son: Cambio de uso de suelo, modificación a la geomorfología costera, alteración de la calidad paisajística y fragmentación del hábitat.
4. Características del medio biológico: Para el asentamiento de obras en tierra se prefieren las zonas donde ya hay disturbio y no exista flora y fauna natural sensible; mientras que para las descargas de agua de rechazo en línea costera se prefieren las playas rocosas y donde no haya dunas costeras.
5. Áreas especiales de conservación: se revisó el efecto potencial sobre Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 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.
6. Zonas de alta productividad biológica: se busca evitar aglomeración de vegetación y fauna terrestre y/o marina, áreas de reproducción de aves, corredores biológicos, presencia de comunidades de pastos marinos, macro algas y ambientes rocosos.

#### Metodologías para el análisis de alternativas

Se realizaron recorridos a lo largo de las rutas de las dos alternativas para determinar *in situ* la vocación del sitio, vías de comunicación y características del medio físico.

Para conocer la composición florística a lo largo de las dos rutas consideradas para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo, se realizó un muestreo de barrido a lo largo de la ruta, con un ancho de 5 m a cada lado del transecto. Se identificaron las especies presentes y se identificó el tipo de vegetación a lo largo de las dos rutas para conducir el agua de rechazo.

Para el monitoreo de aves se utilizó el muestreo por puntos de observación. Donde en cada punto se registró riqueza y número de individuos. En cada punto se observaron aves durante 30 minutos en 3 horarios diferentes, durante la mañana (alrededor de las 8:00 am), medio día (12:00 p.m.) y por la

tarde (4:00 p.m.). Para el estudio de reptiles y mamíferos se delimitaron transectos lineales a lo largo de las líneas propuestas para la tubería. El muestreo por transecto consistió en caminar a paso normal y durante el recorrido sobre la línea marcada se hace el avistamiento directo 5 metros a cada lado de la línea para la identificación de especies pequeñas y 20 metros a cada lado de la línea para especies de tamaño mediano. En cada transecto se registró de manera directa la presencia de reptiles y mamíferos que habitan la zona.

A continuación, se describen las características generales de cada alternativa:

### **Alternativa 1.- Descarga del agua de rechazo en pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.**

Para la descarga del agua de rechazo en pozos de infiltración en el subsuelo cerca de la bahía de San Quintín, se ocupa la instalación de 2,200 m de tubería de PVC siguiendo el lindero parcelario de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, para continuar por un camino de terracería hasta llegar a la parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala en las coordenadas UTM X=596516.23 y Y=3376860.83 (pozo de infiltración 1) y X=596821.24 y Y=3376944.97 (pozo de infiltración 2).



**Foto 9.** Vista del sitio para la descarga del agua de rechazo en dos pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala, al norte de Bahía San Quintín.

### Alternativa 2.- Descarga del agua de rechazo en línea de costa en la playa San Ramón.

Para la descarga del agua de rechazo en la línea de costa en la playa San Ramón, se requiere la instalación de 6,580 m de tubería de PVC siguiendo el lindero parcelario de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, para continuar por un camino de terracería pasando por los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín) y atravesando la zona de dunas costeras hasta llegar a la playa San Ramón en las coordenadas UTM X=591922.00 y Y=3375616.00.



**Foto 10.** Vista de la propuesta para descargar el agua de rechazo en la línea de costa en la playa San Ramón.



**Foto 11.** Vista de la línea de costa en la playa San Ramón. El círculo verde marca el sitio potencial para la descarga del agua de rechazo y la línea punteada la ruta de la tubería.

Para comparar y evaluar las dos alternativas, se usó el método de Listas de control con puntuación simple y ponderación de la importancia de los atributos. Aquí se ordenan las alternativas de la mejor a la peor según los posibles impactos que tengan sobre los factores ambientales identificados. Implican la asignación de pesos de importancia relativa a los factores ambientales (o de decisión) y escala de puntuaciones para cada alternativa según el factor.

A continuación, se desglosan los resultados obtenidos de las características del medio físico y biológico de las alternativas contempladas para la selección para la descarga del agua de rechazo.

**Tabla 2.** Resumen de las características biológicas y marinas para la selección del sitio del proyecto.

<b>Atributos (factores)</b>	<b>Criterio</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
Ubicación	Menor distancia entre la desaladora y el sitio de la descarga.	La distancia entre la desaladora y los pozos de infiltración del agua de rechazo es de 2,200 m.	La distancia entre la desaladora y el punto de descarga del agua de rechazo es de 6,580 m.
Vocación del sitio	Compatibilidad con actividades colindantes	No se observa incompatibilidad. El sitio colinda con actividades habitacional, agrícola, turismo y conservación. Los pozos son obras subterráneas.	No se observa incompatibilidad con las actividades en la costa, que son pesqueras, recreativas y de protección; pero durante la ruta para la instalación de la tubería hay zonas con campos agrícolas.
Vías de comunicación	Caminos de terracería bien marcados y amplios para la circulación	Existencia de un camino de terracería amplio y en buenas condiciones.	Existencia de un camino que inicia amplio, pero pierde continuidad hacia la costa y se tiene que continuar por veredas.
Regulaciones ambientales	Congruencia para el de uso de suelo con los ordenamientos correspondientes	No existe incongruencia con los ordenamientos ecológicos y con el programa de desarrollo urbano de San Quintín – Vicente Guerrero.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín el sitio de la descarga se ubica en la UGA 8c con política ambiental de protección de uso activo y prohíbe las descargas de aguas residuales en línea de costa.
Características del medio físico	Topografía suave y talud menor a 10 msnm	La topografía es suave con una pendiente máxima de 5.5%	La topografía tiene una pendiente máxima de 8.8% pero en la playa, el talud tiene una altura de 27 msnm.
	Riesgo de dañar la geomorfología	No se detecta ningún riesgo con las obras	Existe riesgo de dañar la geomorfología de las dunas costeras en una zona puntual.
Características del medio biológico	Tipos de vegetación amenazada (matorral costero, mezquital) área de distribución	Vegetación agrícola y ruderal	Vegetación rosetófilo costero y vegetación de dunas costeras.

Atributos (factores)	Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
	de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción		
	Presencia de nidos y sitios de alta aglomeración de aves.	No se observaron sitios de anidación ni de alta aglomeración.	Madrigueras de búho <i>Athene cunicularia</i> especie protegida de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Riqueza de mamíferos, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, corredor biológico.	No se encontró avistamiento directo, tampoco se observó zona de alimentación, de descanso o corredor biológico.	Se registraron 4 especies: <i>Peromyscus gambelii</i> , <i>Reithrodontomys megalotis</i> , <i>Chaetodipus spinatus</i> y <i>Peromyscus fraterculus</i> . Esta última enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría "amenazada".
	Riqueza de reptiles, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, corredor biológico.	No se encontró avistamiento directo, tampoco se observó zona de alimentación, de descanso o corredor biológico.	Riqueza de 6 especies con una abundancia de 30 ejemplares en total. 2 especies sujetas a protección especial y una amenazada.
Áreas especiales de conservación	Presencia de áreas sensibles como dunas costeras, humedales, zonas de pastos marinos.	Al sur del sitio donde se construirán los pozos hay un humedal, sin embargo, no se tendrá interacción sobre este sistema.	Para llegar a la línea de costa la tubería deberá atravesar una duna costera.

A continuación, se presenta los resultados de la evaluación de las 2 alternativas a través de la metodología de Listas de control con puntuación simple y ponderación de la importancia de los atributos.

**Tabla 3.** Lista de control con puntuación simple y ponderación de la importancia de los atributos

Atributos (factores)	Criterio	Ponderación de la importancia de los atributos, donde 1 representa el valor de un factor ambiental normal y el 2 representa un factor ambiental de gran relevancia en el sitio.	Puntuación (simple) de cada alternativa (1=peor, 2 =media, 3=mejor)	
			Alternativa 1	Alternativa 2
Ubicación	Menor distancia entre la desaladora y el sitio de la descarga.	1	3	1
Vocación del sitio	Compatibilidad con actividades colindantes	1	2	2
Vías de comunicación	Caminos de terracería bien marcados y amplios para la circulación	1	3	2

Regulaciones ambientales	Congruencia para el de uso de suelo con los ordenamientos correspondientes	2	3	1
Características del medio físico	Topografía suave y talud menor a 10 msnm	1	3	2
	Riesgo de modificar la geomorfología	2	3	1
Características del medio biológico terrestre	Tipos de vegetación. Zonas amenazadas (matorral costero, mezquital). Entre más conservada la vegetación o con presencia de área de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción, menor es el valor de puntuación.	1	3	2
	Riqueza de aves, presencia de nidos y sitios de alta aglomeración de aves, menor es el valor de puntuación.	1	3	2
	Riqueza de mamíferos, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, corredor biológico, menor es el valor de puntuación.	1	3	3
	Riqueza de reptiles, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, corredor biológico, menor es el valor de puntuación.	1	3	3
Áreas especiales de conservación	Presencia de áreas sensibles como dunas costeras, humedales, zonas de pastos marinos. Mayor interacción con estas áreas, menor es el valor.	2	2	1
<b>Suma de importancia</b>		<b>Lj</b>	$\sum Lj * Pj1$ <b>39</b>	$\sum Lj * Pj2$ <b>23</b>

Como resultado de la evaluación de alternativas mediante la metodología de Listas de control con puntuación simple y ponderación de la importancia de los atributos, la alternativa 1 obtuvo el puntaje más alto con un valor de 39, mientras que la alternativa 2 presenta un valor de 23. Esto se relaciona con que para poder descargar en el mar se requiere hacer una obra de mayor dimensión que la alternativa 1, para evitar la zona donde se prohíben las descargas de agua residual, lo que requerirá mayores obras y tendrá mayor costo; además con esta propuesta se tendría que atravesar una duna costera que es un ambiente sensible, en el caso de la alternativa 1 aunque colinda con un humedal no tendrá interacción con este y se pueden crear medidas de protección para protegerlo de influencias antropogénicas que ya ocurren.

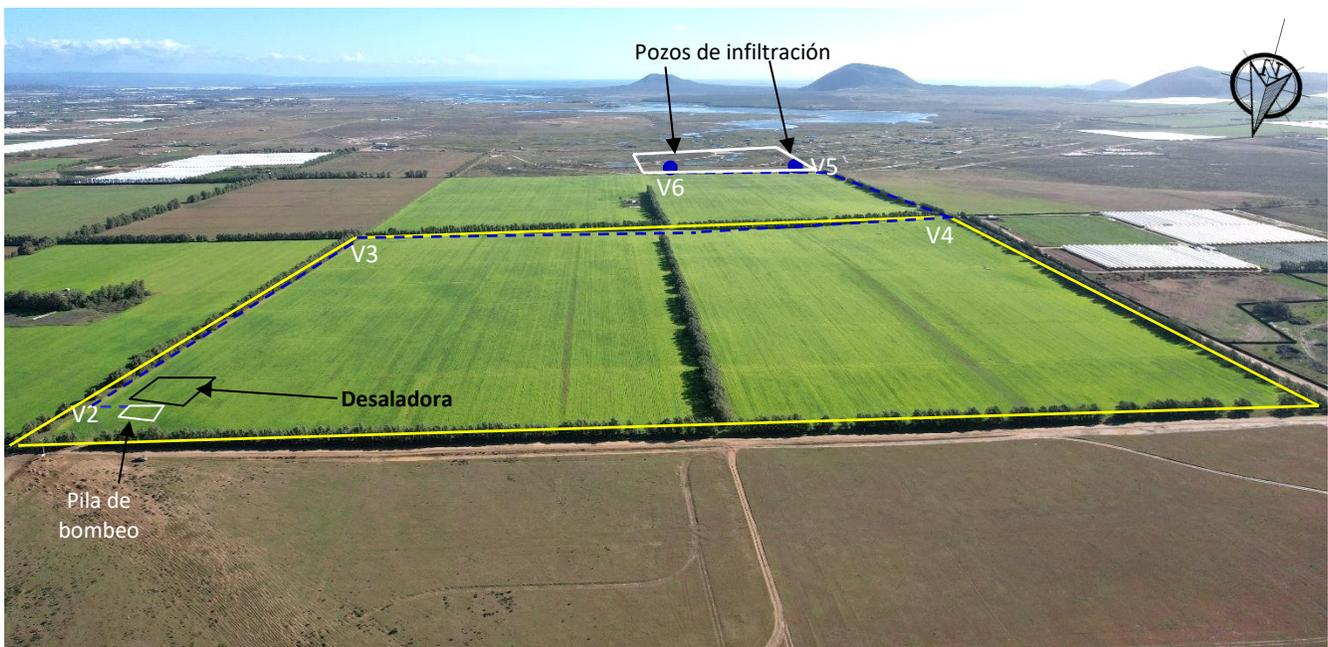
De acuerdo al *Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para llevar a cabo la infiltración de Agua Salada en la Parcela # 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala; del Valle de San Quintín B. C.* en la parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala existen las condiciones de saturación de agua, porosidad y permeabilidad, para

realizar una obra de infiltración y descargar el agua de rechazo a 20 m de profundidad donde se encontró una zona de baja resistividad alcanzando valores de hasta 1 ohm-m, esta unidad se asocia con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada, **seguida por una zonas de resistividad media asociada con un depósito de arenas y gravas compactas**, esta unidad actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero, lo que evitará que la descarga del agua de rechazo a 20 m de profundidad no se mezcle con el agua del acuífero de San Quintín.

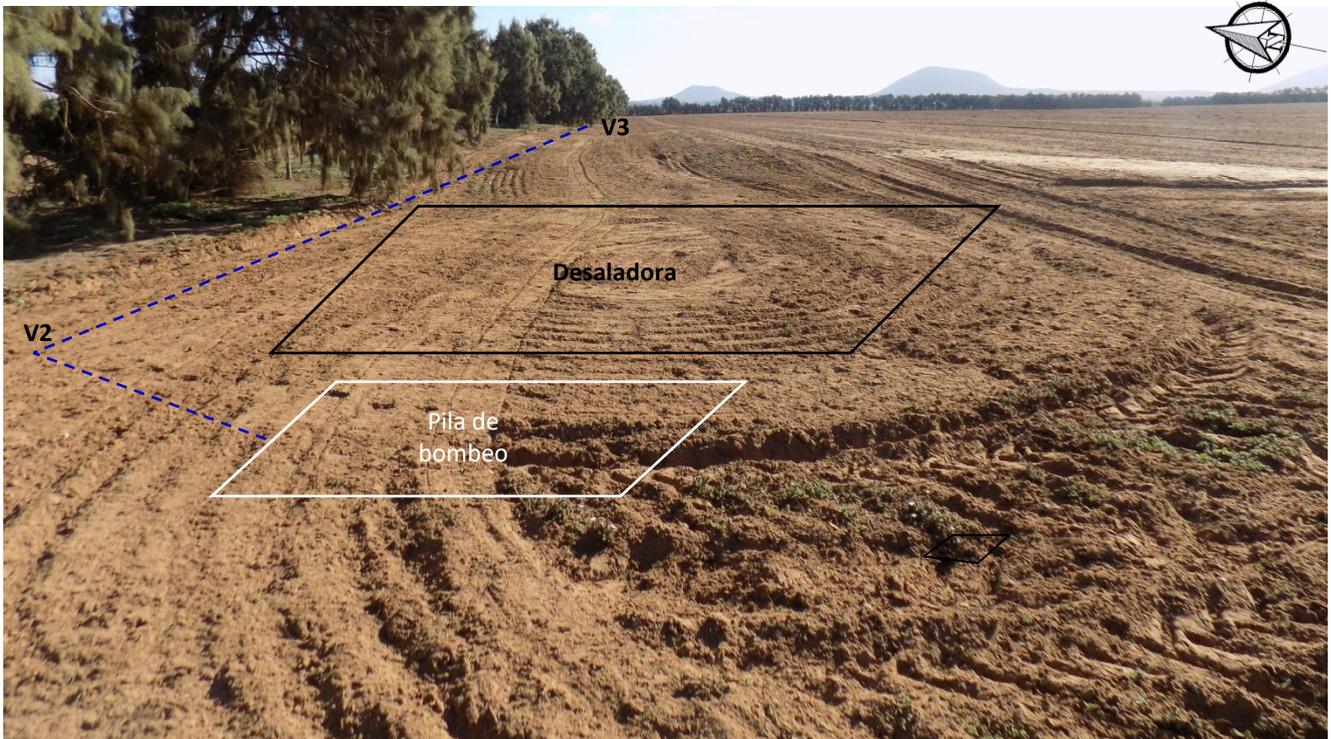
### **Obra de conducción de agua de rechazo:**

Para conducir el agua de rechazo que se genere durante el funcionamiento de la planta desaladora hasta los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, es necesario introducir en el suelo una tubería de PVC de 14 pulgadas de diámetro por 2.2 Km de longitud. La mayor parte de la zanja se realizará por dentro de la parcela del proyecto (parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala) con una longitud de 1278 m, sobre un suelo con un cultivo de avena con riego de temporal, para continuar por un camino de terracería a lo largo de 909 m, donde el suelo está compactado y sin vegetación hasta llegar a la parcela 81 donde se construirán dos pozos de infiltración. Para la realización de esta obra se abrirá 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.

### **Tubería de conducción de agua de rechazo**



**Foto 12.** Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) desde la pila de bombeo hasta los dos pozos de infiltración (círculo azul). En la tabla 6 se presentan las coordenadas de los vértices de esta obra.



**Foto 13.** Vista de los vértices 1, 2 y 3 desde el inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora (la instalación de la tubería será dentro de la parcela del proyecto; fotografía tomada en diciembre 2023 antes de las lluvias).



**Foto 14.** Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) del vértice 4 a los dos pozos de infiltración (círculo azul; fotografía tomada en febrero de 2024 en época de lluvias). En la tabla 6 se presentan las coordenadas de los vértices de esta obra.



Foto 15. Fotografía que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) del vértice 4 al vértice 5.

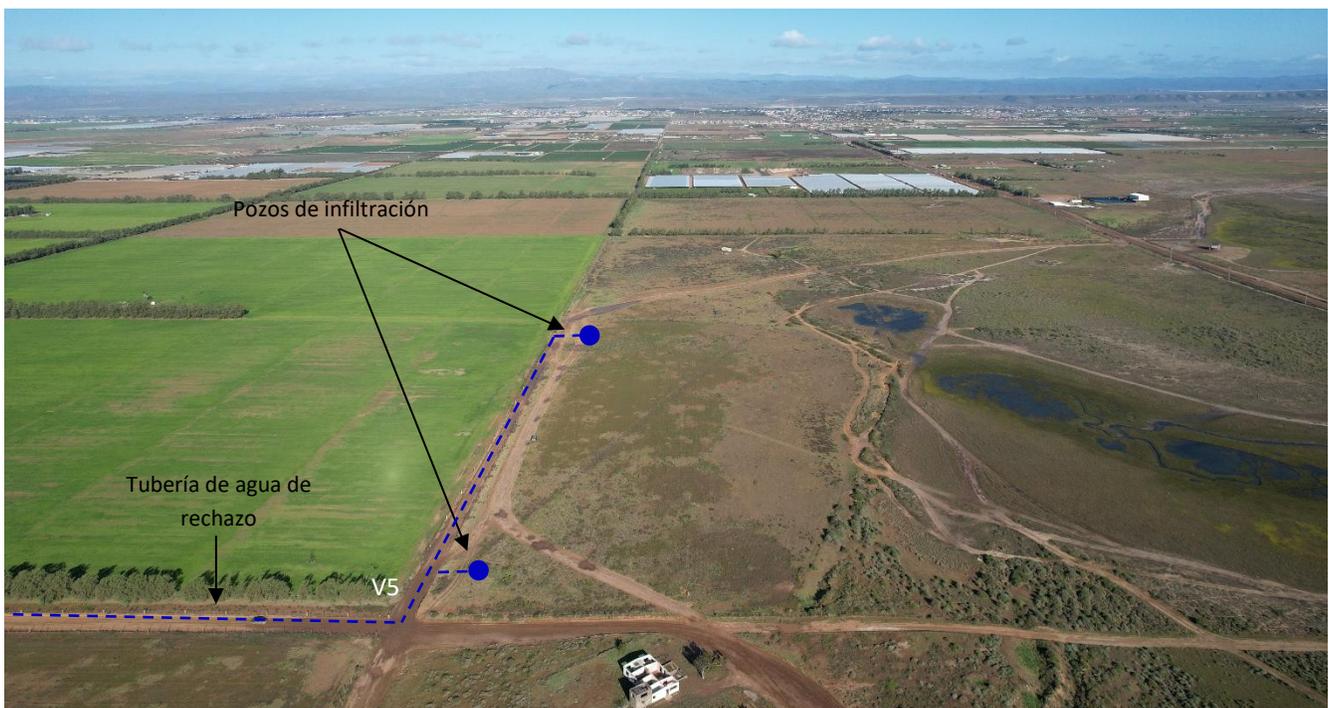


Foto 16. Fotografía aérea que muestra la última sección de la obra de conducción del agua de rechazo, al llegar a la 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.

### II.1.4 Ubicación física

La planta desaladora y obras complementarias se ubican la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala en el municipio de San Quintín, Baja California.

Las obras que involucra el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora.
2. Un reservorio de almacenamiento de agua de pozo sin tratar.
3. Un reservorio de almacenamiento del agua producto.
4. Pila de bombeo del agua de rechazo.
5. 1 subestación eléctrica.
6. 2 pozos de infiltración.
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 4.** Vértices de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. (Desaladora y obras principales)

Predio	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, San Quintín, B.C.	1	596852.364	3378162.963
	2	597006.336	3377608.693
	3	596669.261	3377512.583
	4	596343.727	3377419.762
Superficie de la parcela		397,487.53 m <sup>2</sup>	

**Tabla 5.** Vértices de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, San Quintín, B.C. (Descarga agua de rechazo)

Predio	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, San Quintín, B.C.	1	596824.00	3376959.00
	2	596971.00	3376427.00
	3	596639.00	3376337.00
	4	596488.00	3378865.00
Superficie de la parcela		190,775.05 m <sup>2</sup>	

**Tabla 6.** Ubicación de las obras que forman parte del proyecto.

Obra	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Planta desaladora	PD	596851.00	3378145.00
Reservorio para agua de pozo	A	596857.00	3378120.00
	B	596743.00	3378092.00
	C	596869.00	3378075.00
	D	596755.00	3378045.00
Reservorio para agua producto	C	596869.00	3378075.00
	D	596755.00	3378045.00

Obra	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
	E	596784.00	3377928.00
	F	596899.00	3377960.00
Pila de bombeo de agua de rechazo	G	596852.00	3378156.00
Línea de conducción de agua de rechazo	V1	596853.00	3378157.00
	V2	596860.00	3378159.00
	V3	597003.00	3377618.00
	V4	596331.00	3377423.00
	V5	596484.00	3376871.00
Pozo de infiltración 1	PI1	596516.23	3376860.83
Pozo de infiltración 2	PI2	596821.24	3376944.97
Subestación eléctrica	H	596843.00	3378153.00
Pozo 1 con título de concesión 01BCA110043/01AMDA17		599230.00	3378600.00
Pozo 2 con título de concesión 01BCA150156/01AMDA18		599385.00	3378516.00

**a) Superficie total del predio (m<sup>2</sup>)**

La superficie total de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala es de 397,487.53 m<sup>2</sup>. La superficie de la planta desaladora y de las obras complementarias es de 14,222.6 m<sup>2</sup>, incluyendo 1278 m de la línea de la tubería del agua de rechazo.

Por otro lado, la superficie total de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala es de 190,775.05 m<sup>2</sup>. La superficie que se requiere para la instalación de los pozos de infiltración es de 50 m<sup>2</sup>.

**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 desarrollará el proyecto es agrícola y cuando hay lluvias suficientes se puede cultivar de temporal algunas gramíneas. En la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se presentan dos tipos de vegetación. Pastizal halófilo y vegetación ruderal. En la zona norte del predio donde se proponen construir los pozos de infiltración para el agua de rechazo, representa una zona con disturbio por el paso de las personas con presencia de vegetación ruderal y dominancia de *Mesembryanthemum crystallinum*. De igual manera, la sección de la tubería del agua de rechazo que se instalará sobre el camino de terracería no afectará vegetación nativa, ya que el camino carece de vegetación y esta compactado.

La tabla 7 presenta la superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

**Tabla 7.** Superficie a 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.

<b>2 predios involucrados en el proyecto</b> (la parcela 202 Z-1 P-4/13 con una superficie de 397,487.53 m <sup>2</sup> y la parcela 81 Z-1 P-1/3 con una superficie de 190,775.05 m <sup>2</sup> ).			<b>588,262.58 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>
<b>Ubicación</b>	<b>Tipo de comunidad vegetal</b>	<b>Obras que incluye</b>	<b>Superficie de la obra (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% con respecto a la superficie total del proyecto</b>
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Planta desaladora	300	0.051%
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Reservorio de agua de pozos	3000	0.510%
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Reservorio de agua producto	10000	1.700%
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Pila de bombeo de agua de pozo	100	0.017%
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Subestación eléctrica	3	0.001%
Parcela 202 Z-1 P-4/13	Cultivo de temporal	Línea de Conducción de agua de rechazo	894.6	0.152%
Parcela 81 Z-1 P-1/3	Vegetación ruderal	2 pozos de infiltración	50	0.008%
<b>Sumas</b>			<b>14,347.6</b>	<b>2.439%</b>

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

En las tablas 8 y 9 se observa la superficie y el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.

**Tabla 8.** Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala (397,487.53 m<sup>2</sup>).

<b>Concepto</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje en relación con la superficie total de la parcela</b>
Planta desaladora	300	0.075%
Reservorio de agua de pozos	3000	0.755%
Reservorio de agua producto	10000	2.516%
Pila de bombeo de agua de pozo	100	0.024%
Subestación eléctrica	3	0.001%
Línea de Conducción de agua de rechazo	894.6	0.225%
<b>Total</b>	<b>14297.6</b>	<b>3.596%</b>

**Tabla 9.** Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala (190,775.05 m<sup>2</sup>).

Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje en relación con la superficie total de la parcela
2 pozos de infiltración	50	0.0002%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>0.0002%</b>

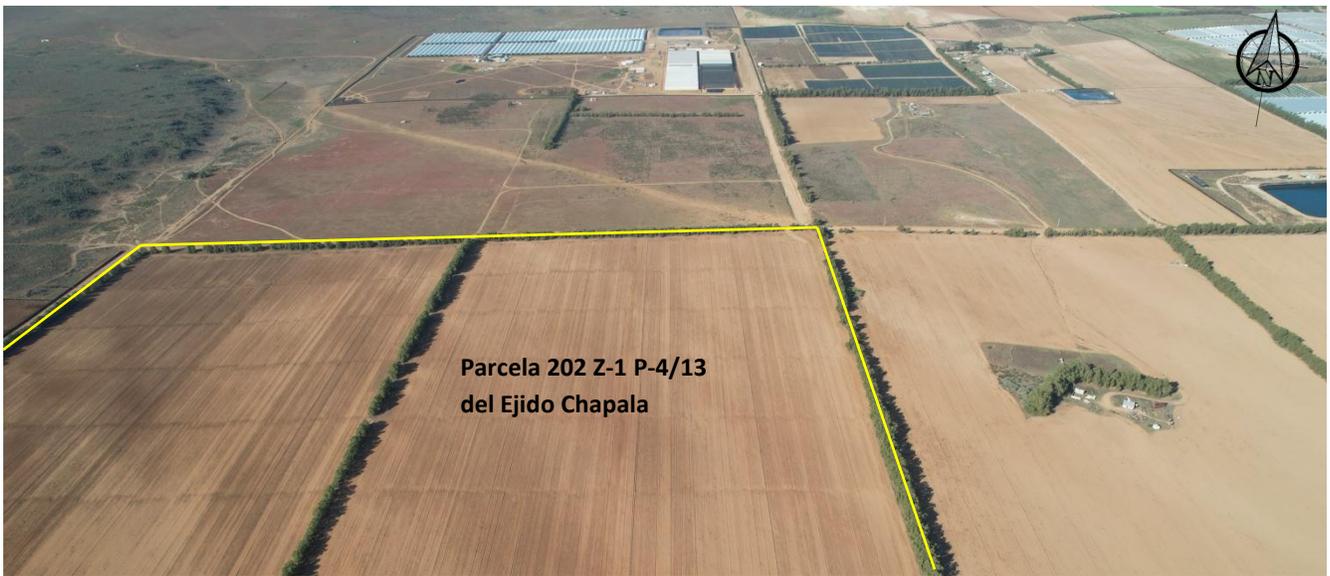
#### **Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

De acuerdo con los datos vectoriales de INEGI de uso de suelo y vegetación, la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala donde se propone construir la planta desaladora y obras complementarias, así como las parcelas colindantes y la línea de la tubería de conducción del agua de rechazo, presenta un uso de suelo de agricultura de riego. Mientras que los pozos de infiltración para el agua de rechazo se proponen sobre un uso de suelo de agricultura de temporal.

Asimismo, de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín – Vicente Guerrero, todas las obras relacionadas con el proyecto se ubican sobre 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. Coincidente con el Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín, la planta desaladora, obras complementarias y pozos de infiltración del agua de rechazo se ubican sobre dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 5i (UGA 5i), el cual cuenta con una política ambiental de aprovechamiento con control.

En resumen, el proyecto se localiza sobre un uso actual de suelo agrícola, como se muestra en las siguientes imágenes aéreas.



**Foto 17.** Vista aérea hacia el norte desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala delimitada por líneas amarillas donde se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola e infraestructura típica de la agricultura (fotografía tomada en diciembre de 2023).



**Foto 18.** Fotografía aérea tomada en febrero de 2024, que muestra las condiciones físicas desde parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala delimitada por líneas blancas, se resalta con líneas amarillas la parcela 202 Z-1 P-4/13 (actualmente presenta cultivo de avena), y de derecha a izquierda se observa campos agrícolas y los volcanes de San Quintín.



**Foto 19.** Vista aérea hacia el sur desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala delimitada por líneas amarillas donde se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola, el poblado Ejido Chapala y la Bahía de San Quintín (fotografía tomada en febrero de 2024 después de las lluvias). La parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se remarca con el cuadrado blanco.



**Foto 20.** Vista aérea hacia el este desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola. El límite del predio está marcado por la línea amarilla.



**Foto 21.** Vista aérea hacia el este desde la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola, al fondo se ubica el poblado Lázaro Cárdenas. El límite del predio está marcado por la línea amarilla.



**Foto 22.** Vista aérea hacia el oeste desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. En los límites y colindancia oeste se observan campos de agricultura protegida, los volcanes de San Quintín, al fondo el Océano Pacífico y la Isla San Martín.

### 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.
- Construcción de un reservorio para almacenar agua de pozo.
- Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.
- Construcción de una pila de rebombeo de agua de rechazo.
- Una subestación eléctrica.
- Obra de conducción de agua de rechazo.
- Construcción de 2 pozos de infiltración de agua de rechazo.
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, Antiincrustante, servicios y consumo eléctrico).

**Tabla 10.** Muestra los conceptos de la inversión.

Concepto	Costo en pesos
<b>Construcción</b>	
Desaladora (Ósmosis inversa)	
Almacén industrial que guarda la desaladora	
2 reservorio para almacenar agua de pozo y de agua producto	
Pila de rebombeo de agua de pozo	
Subestación eléctrica	
Tubería hidráulica	
Pozos de infiltración	
<b>Total</b>	
<b>Operación</b>	
Gastos de operación anual	

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 150 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 proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora de osmosis inversa y la construcción de obras complementarias para alimentar la planta desaladora, almacenar el agua producto y conducir el agua de rechazo a su destino final.

La operación de la planta desaladora es para aprovechar el agua salobre del subsuelo a través de pozos agrícolas, extraer el exceso de sales minerales y usar el agua limpia en la agricultura. El agua producto será utilizada para cultivar al inicio del proyecto 10 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita, y una vez que se obtenga un mayor volumen de agua cultivar 20 hectáreas más. Mientras que el agua que contiene las sales extraídas llamada "de rechazo" será conducida mediante tubería hasta dos pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.

Para la operación de la planta desaladora, de manera inicial el sistema de osmosis inversa tratará el agua de dos pozos agrícolas que presentan una concentración promedio de 2537 mg/l de SDT y en una segunda etapa se incluirán agua de otros pozos agrícolas y agua de rechazo de plantas desaladoras que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental y cuya salinidad no supere la capacidad máxima del sistema (33,000 mg/l de SDT).

Para ello se requiere la construcción:

1. Nave industrial de 300 m<sup>2</sup>, para albergar el sistema de osmosis inversa.
2. Un reservorio de tierra recubierto de plástico con una superficie de 3000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 3 m que tendrá la función de recibir el agua de pozo y alimentar la planta desaladora.
3. Un reservorio de tierra recubierto de plástico con una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 3 m que será utilizado para almacenar agua producto.
4. Una pila de concreto para el rebombeo del agua de rechazo de 100 m<sup>2</sup> y 5 m de profundidad.
5. La construcción de una subestación eléctrica de 300 KVA.
6. Instalación de 2.2 Km de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo hasta el punto de descarga en dos pozos de infiltración.
7. Construcción de dos pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala para la descarga del agua de rechazo.

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

1. Pozos con título de concesión 01BCA150156/01AMDA18 y 01BCA110043/01AMDA17.

### **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 20 m de largo y 15 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.
- 3 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 ósmosis inversa. En conjunto contará con una capacidad máxima para tratar 47.31 l/s (4,087.59 m<sup>3</sup>/día) con una recuperación del 48% del volumen de agua de alimentación, generando 22.71 l/s (1962.15 m<sup>3</sup>/día) de agua producto con una concentración de 500 mg/l de SDT y 24.60 l/s (2125.44 m<sup>3</sup>/día) de agua de rechazo con una concentración de 4,417 mg/l (como resultado de tratar los dos pozos agrícolas) hasta 40,000 mg/l de SDT.

Con respecto a la energía eléctrica, la planta desaladora será alimentada a través de una subestación eléctrica de 300 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 de los pozos 15.77 l/s con una salinidad 2537 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.

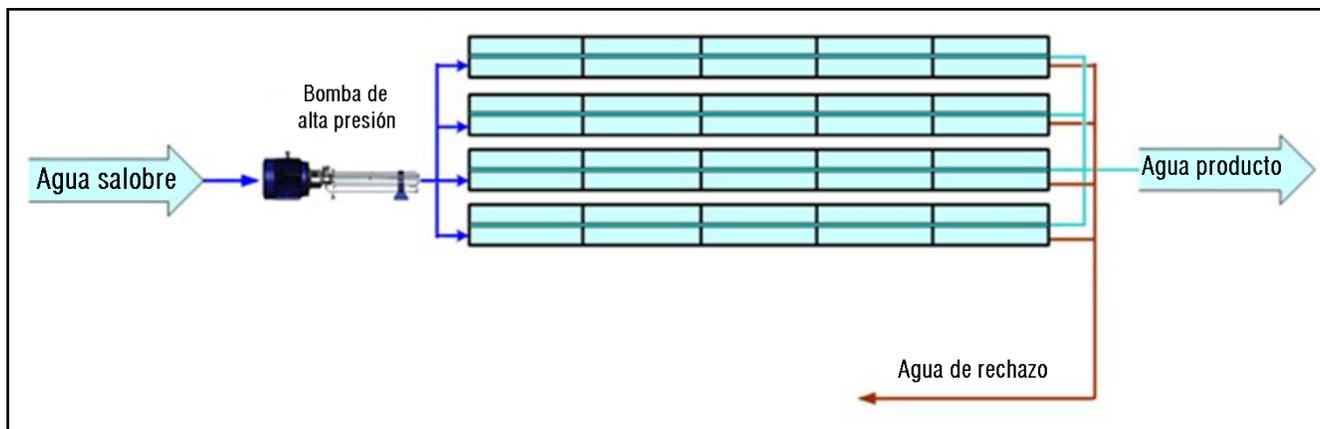
El equipo consta de una bomba dosificadora de diafragma de desplazamiento positivo la cual se puede regular tanto la abertura del diafragma como la frecuencia de pulsaciones. El inhibidor se preparará en un tanque de polietileno de alta densidad.

**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 2,537 mg/l a 500 mg/l produciendo un flujo de agua producto de 7.57 l/s con una eficacia del 48% 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

La operación del proyecto iniciará con dos pozos agrícolas del acuífero San Quintín con un volumen disponible de 67,690.00 m<sup>3</sup> por año y de acuerdo a los análisis de agua realizados, los pozos presentan una concentración promedio de sólidos disueltos totales (SDT) de 2,537 mg/l.

Después de iniciar operaciones, se buscará operar la desaladora a su máxima capacidad por lo que se sumarán al tratamiento el agua de otros pozos agrícolas, pero también se estará en condiciones de recibir el agua de rechazo de otras plantas desaladoras que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental, la mezcla del agua que alimentará a la planta desaladora cuando opere a su máxima capacidad no superará una concentración de sólidos disueltos totales (SDT) de 33,000 mg/l.

**Tabla 11.** Características de los pozos que alimentarán la planta desaladora, se cita No. de concesión otorgada por la CONAGUA, volumen autorizado y salinidad.

Pozo	No. de Concesión	Vol. m <sup>3</sup> /año	SDT (mg/l)
Pozo 1	01BCA150156/01AMDA18	10000	2438
Pozo 2	01BCA110043/01AMDA17	57690	2554
<b>Total</b>		<b>67,690.00</b>	<b>2537</b>

### Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tendrá capacidad para recuperar el 48% del agua de alimentación. De acuerdo con la salinidad actual de los pozos agrícolas y la capacidad máxima de operación proyectada, se puede predecir un flujo máximo de agua producto de la desaladora de 7.57 l/s con una concentración de 500 mg/l que se usará para el riego de fresa, tomate, pepino y calabacita.

### Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora estará operando con un volumen de alimentación de 15.77 l/s (397.40 m<sup>3</sup>/día); generando 7.57 l/s (190.76 m<sup>3</sup>/día) de agua desalinizada y 8.20 l/s (206.64 m<sup>3</sup>/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una operación de 7 horas al día durante 6 meses (170 días) y una recuperación del 48% del volumen de alimentación.

**Tabla 12.** Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de 2 pozos agrícolas, operando en un periodo de 7 horas por 170 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	15.77	7.57	8.20
m <sup>3</sup> / día (7 h)	397.40	190.76	206.64
m <sup>3</sup> /año (170 días x 7 h)	67,558.68	32,429.88	35,128.80

Si en el tiempo que esté en funcionamiento la planta desaladora se llegara a obtener más agua salobre de pozos agrícolas, la operación de la desaladora podría aumentar más horas al día y más días al año, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 13.** Volumen de tratamiento de la planta desaladora a su máxima capacidad, trabajando las 24 horas al día, 300 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	47.31	22.71	24.60
m <sup>3</sup> /día (24 h)	4087.59	1962.15	2125.44
m <sup>3</sup> /año (300 días x 24 h)	1,226,277.00	588,645.00	637,632.00

### Balance hidráulico

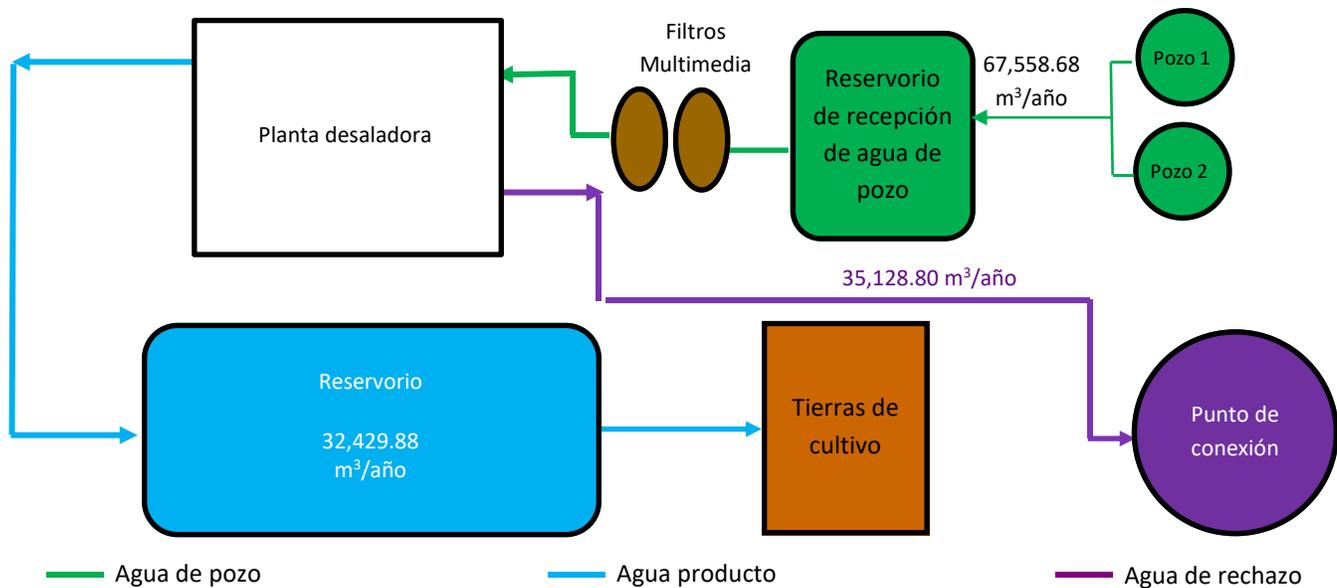
El funcionamiento de la planta desaladora será de acuerdo a las necesidades de los cultivos y se respetará el volumen de extracción establecido por CONAGUA en los títulos de concesión de los pozos agrícolas.

Los pozos agrícolas que forma parte del proyecto cuentan con un volumen autorizado total de 67,690.00 m<sup>3</sup> al año (ver Tabla 11). Con el agua disponible, el proceso de desalinización será de 397.40 m<sup>3</sup>/día durante 170 días a lo largo del año. Como resultado del tratamiento del volumen mencionado se generarán 190.76 m<sup>3</sup>/día (32,429.88 m<sup>3</sup>/año) de agua producto con una concentración de sales de 500 mg/l y 206.64 m<sup>3</sup>/día (35,128.80 m<sup>3</sup>/año) de agua de rechazo con una concentración de sales estimada en 4,417 mg/l. El agua que se obtenga en este periodo será suficiente para irrigar 10 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita.

### Diagrama de flujo del proceso de desalación

32,429.88  
m<sup>3</sup>/año

67,558.68  
m<sup>3</sup>/año



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

#### Descarga del agua de rechazo mediante pozos de infiltración

Como se ha venido comentando en el documento, la descarga del agua de rechazo, producto de la planta desaladora será inyectada al subsuelo mediante dos pozos de infiltración (pozos de inyección).

De manera inicial el volumen a descargar en cada pozo de infiltración será de 4.1 l/s de agua de rechazo con una concentración de SDT de 4,417 mg/l, pero si se consigue más agua se puede llegar hasta la capacidad total de la desaladora, se infiltrará por cada pozo un volumen máximo de 12.3 l/s de agua de rechazo con una concentración de SDT de 40,000 mg/l.

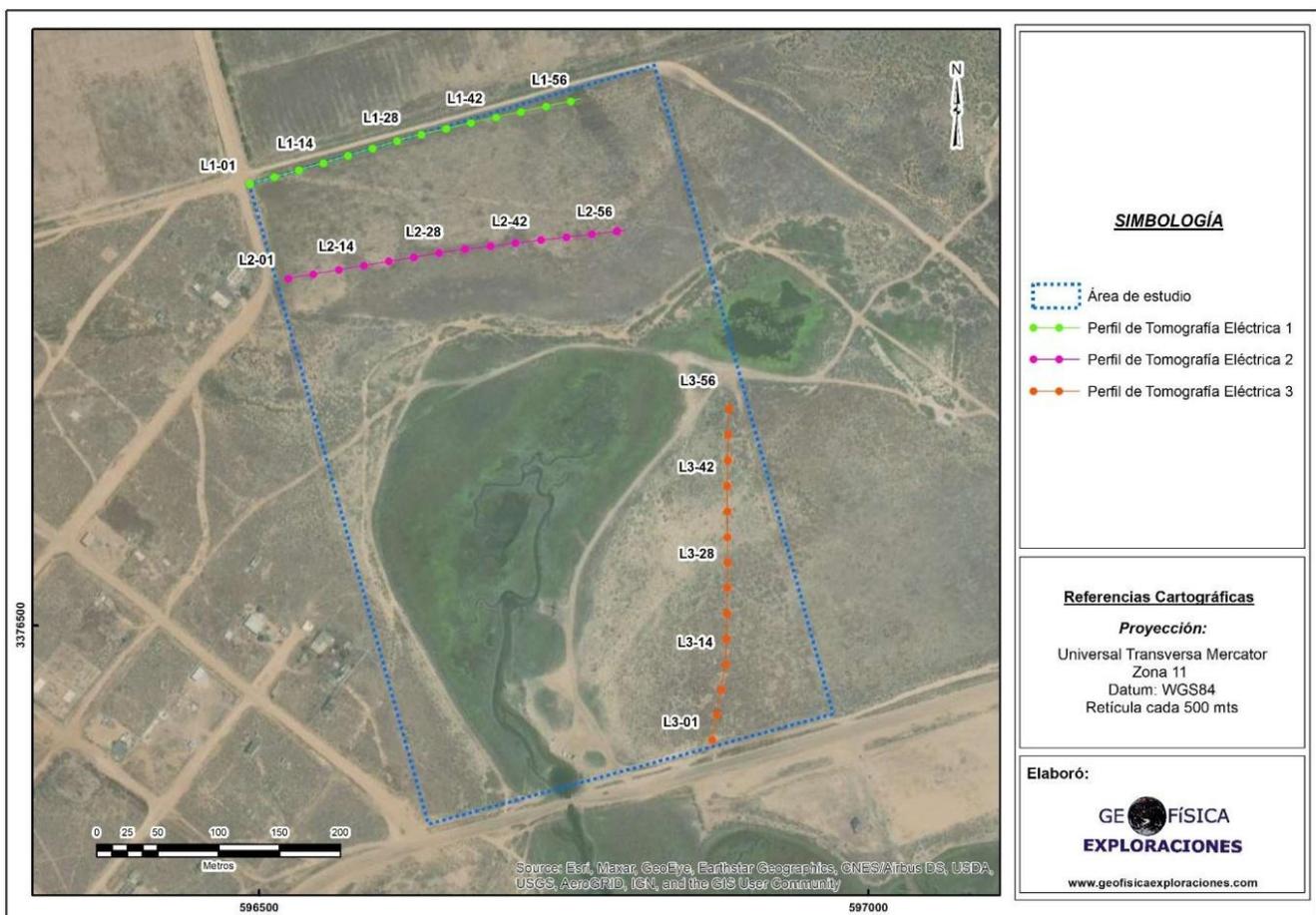
Para demostrar la viabilidad de este tipo de descarga, se realizó el *Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para llevar a cabo la infiltración de Agua Salada en la Parcela # 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala; del Valle de San Quintín B. C.*, el cual tuvo como objetivo determinar la geometría y profundidad del acuífero presente, así como conocer la estratigrafía del subsuelo a partir de mediciones de resistividad eléctrica, con la finalidad de determinar la factibilidad de llevar a cabo la infiltración de agua salada proveniente de una planta desaladora al subsuelo; a través de pozos que permita la dispersión de la misma ya sea en el acuífero hipersalino natural o en una zona del acuífero cercana a la línea de costa.

El área de estudio se localiza al sureste del Poblado Lázaro Cárdenas en el Municipio de San Quintín, Baja California. Corresponde a la Parcela # 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala del Valle de San Quintín. En el acuífero San Quintín (0217), en la salida de la subcuenca Lázaro Cárdenas.

Según la CONAGUA el acuífero es de tipo libre, heterogéneo, y anisotrópico, con la presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de sedimentos arcillosos.

La metodología consistió en realizar un estudio de prospección geofísica, aplicando el método geoelectrico de corriente continua, en la modalidad de Dipolo-Dipolo (D-D) cuya finalidad es determinar la variación de la resistividad eléctrica del subsuelo en función de la profundidad y a lo largo del perfil, en dos dimensiones (2-D).

Se realizaron tres perfiles dentro del área de estudio fuera de la zona de Marisma, con una separación de dipolos de 5 metros como se muestra en la siguiente figura y una longitud de 280 metros cada uno.



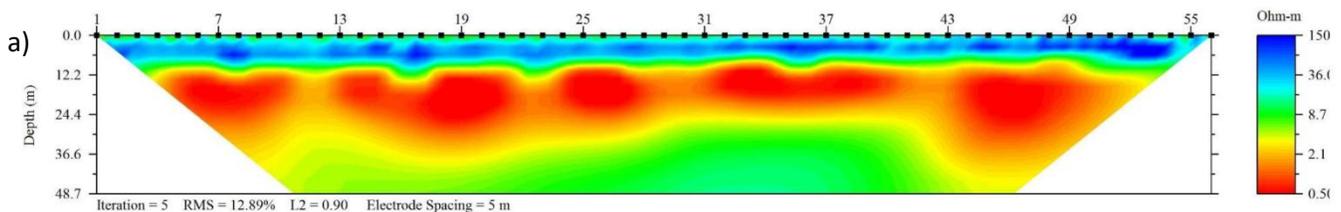
**Figura 7.** Plano general de localización de los datos geofísicos, tres perfiles de Tomografía Eléctrica. Plano base: imagen de Satélite, coordenadas UTM-WGS84.

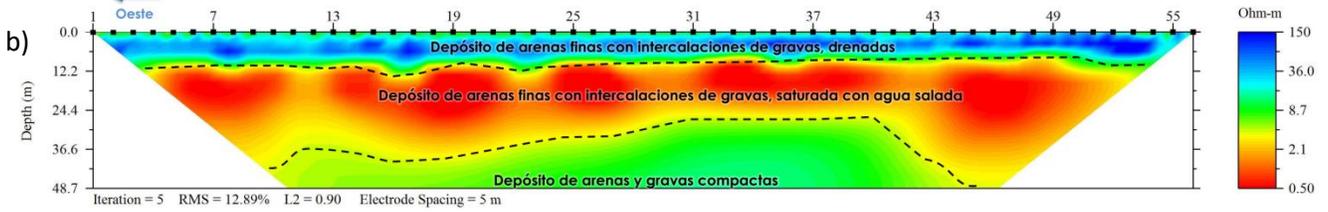
Habiendo recolectado los datos de resistividad se procedió a su interpretación cualitativa y cuantitativa de cada uno de los perfiles de interés, así como su interpretación geofísicageológica.

Para el procesado de nuestros datos se utilizó un Software comercial denominado EarthImager 2-D (<https://www.agiusa.com/agi-earthimager-2d>), el cual permite modelar datos de diferentes arreglos colineales con topografía superficial variable.

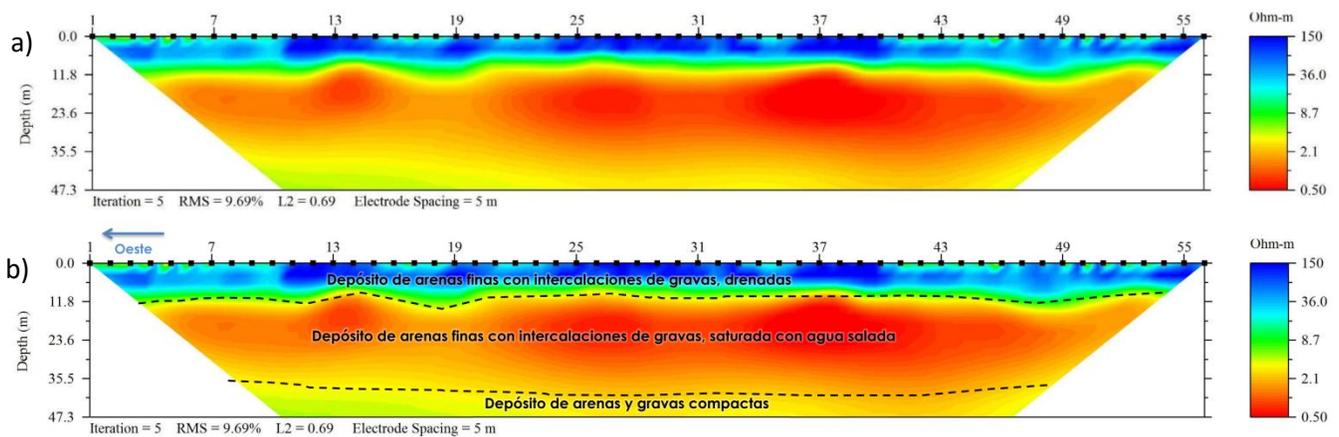
Los resultados encontrados son los siguientes:

1. El nivel freático se localiza a una profundidad de 12 metros al norte del predio (perfiles 1 y 2) a lo largo del perfil 3, el que aflora dentro de la zona de la marisma.
2. En las tres líneas de tomografía realizadas se detectaron zonas de resistividad baja a media. En general se registraron tres distintas zonas:
  - a. Superficialmente se detectaron zonas de alta resistividad, asociada un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas, drenadas.
  - b. Las zonas de baja resistividad alcanzando valores de hasta 1 ohm-m, esta unidad se asocia con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada.
  - c. Zonas de resistividad media asociada con un depósito de arenas y gravas compactas, esta unidad actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero.
3. Las disposiciones de las líneas de tomografía muestran una zona conductora que se extiende a lo largo de los perfiles (realizada a una distancia aproximada de 5 Km de la línea costera) hacia el final de la línea, permite inferir que el agua que satura la zona conductora (de baja resistividad) proviene de la interacción del agua de mar que avanza hacia el continente alimentando la zona por la marisma.
4. Desde el punto de vista geohidrológico, la unidad de mayor importancia por reunir las condiciones de saturación de agua, resistividades medias, posición estratigráfica y espesor considerable se asocia con un depósito superficial de arenas finas con intercalaciones de gravas secas y drenadas, con posibilidades de infiltración de agua subterránea. Esta unidad presenta las mejores condiciones de saturación de agua, porosidad y permeabilidad, por lo que emplazar una obra de infiltración que la corte es muy recomendable.
5. De acuerdo al análisis de los resultados del presente estudio Geofísico se recomienda la perforación de obras de infiltración de agua dentro de la parcela motivo de este estudio, los sitios recomendados con las mejores posibilidades de tener un mayor y mejor aprovechamiento se enuncian a continuación: Línea 1, electrodo L1-28; Línea 2, electrodo L2-28; debido que el espesor de la capa acuífera es mayor.

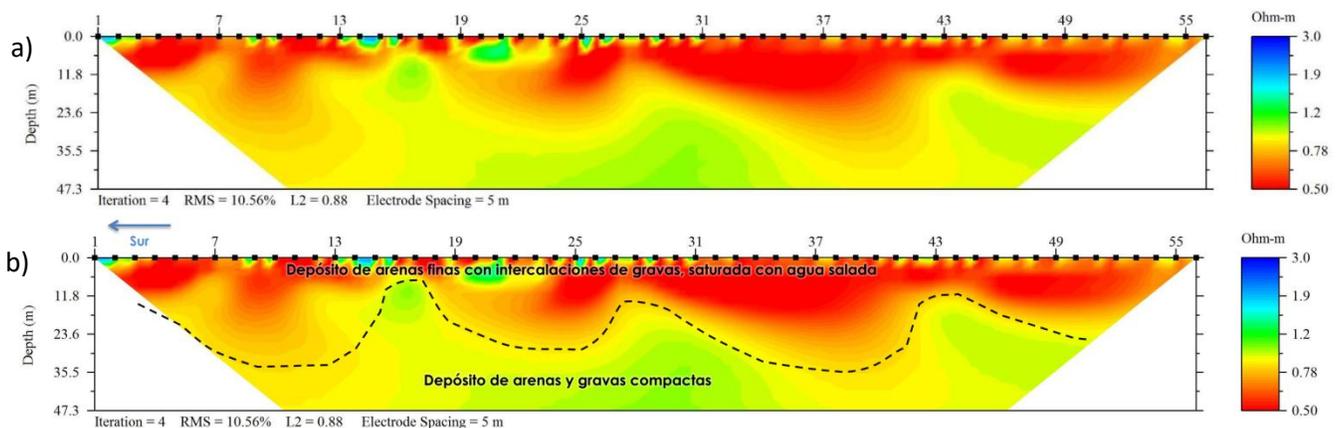




**Figura 8.** Perfil de tomografía eléctrica L1: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



**Figura 9.** Perfil de tomografía eléctrica L2: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



**Figura 10.** Perfil de tomografía eléctrica L3: a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

### II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo contempla dos etapas, en la primera etapa se contempla 5 meses como etapa pre operativa, considerándolo como el tiempo necesario para obtener la autorización en materia de impacto ambiental. Se requieren 5 meses para construir la planta desaladora y obras complementarias. Se considera el inicio de operaciones de la planta desaladora a partir del onceavo mes, considerando como inicio del calendario la presentación de este Manifiesto de Impacto Ambiental a la SEMARNAT, y operando inicialmente con los pozos agrícolas con título de concesión 01BCA150156/01AMDA18 y 01BCA110043/01AMDA17.

A partir del segundo año se buscará sumar otros pozos agrícolas de la familia Vega y una vez que se adquiera un mayor volumen de agua salobre, se incorporaran dos bancos de membranas. Cada vez que se adquiera un mayor volumen de agua salobre para alimentar a la planta desaladora se avisará a esta Secretaría.

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 14.** Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.

Acción	Meses												A partir del Segundo año	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...		
<b>Estudios previos al proyecto</b>														
Estudios ambientales	*	*												
Trámites y permisos			*	*	*									
<b>Construcción e Instalación</b>														
Construcción de la planta desaladora con un banco de membranas						*	*	*	*	*				
Construcción de una pila de rebombeo						*	*							
Construcción de un reservorio para almacenar agua de pozo								*	*					
Construcción de un reservorio para almacenar agua producto								*	*					
Instalación de tubería de agua rechazo										*				
Construcción de pozos de infiltración									*	*				
<b>Operación y mantenimiento</b>														
Operación de la desaladora											*	*		
Programa de protección de humedales									*	*	*	*		

Planta desaladora VEMA en el ejido Chapala, San Quintín, B.C.  
M.I.A. PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

---

Incorporación de dos bancos de membranas													*
Incorporación de nuevos pozos agrícolas													*
Aceptación de agua de rechazo de plantas desaladoras con autorización en materia de impacto ambiental													*

II.2.2 Representación gráfica regional

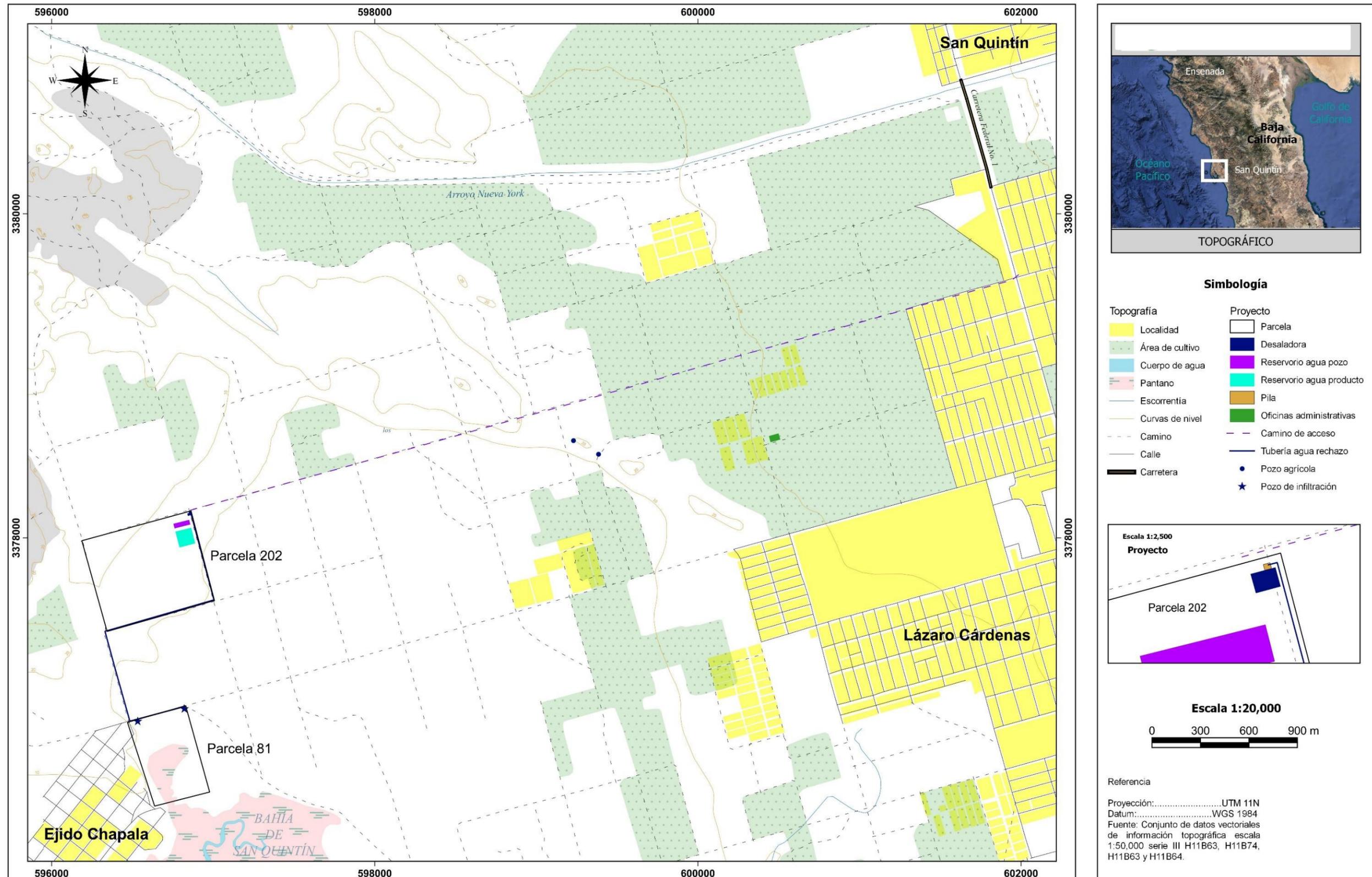


Figura 11. Datos vectoriales de topografía de INEGI Lázaro Cárdenas, donde se muestra la ubicación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3.

### II.2.3 Representación gráfica local



**Foto 23.** Fotografía aérea que muestra la ubicación del proyecto. La planta desaladora y obras complementarias en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3.

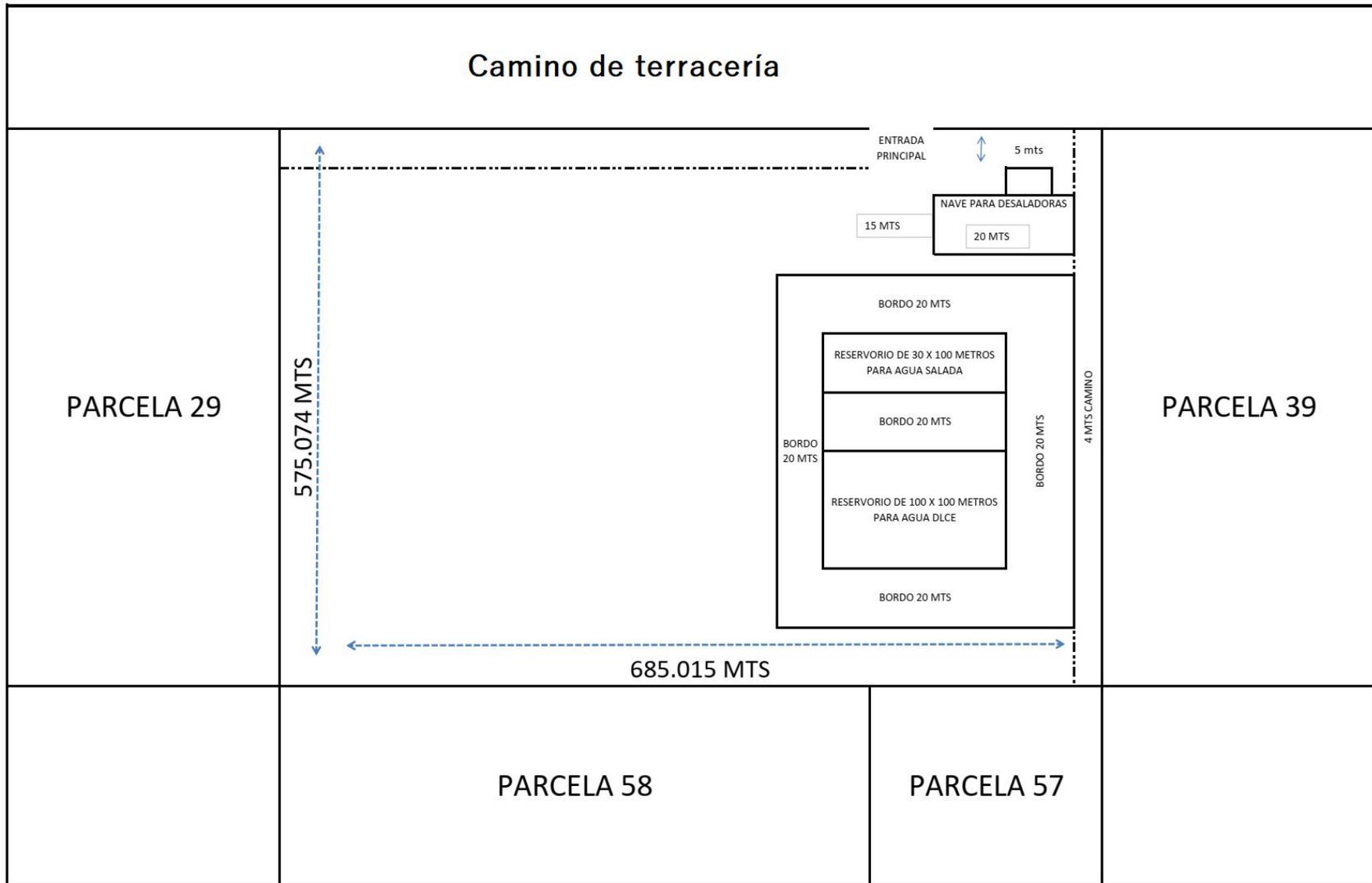


Figura 12. Diseño de conjunto, donde se muestra la distribución de las obras que se construirán en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala.

#### **II.2.4 Preparación del sitio y construcción.**

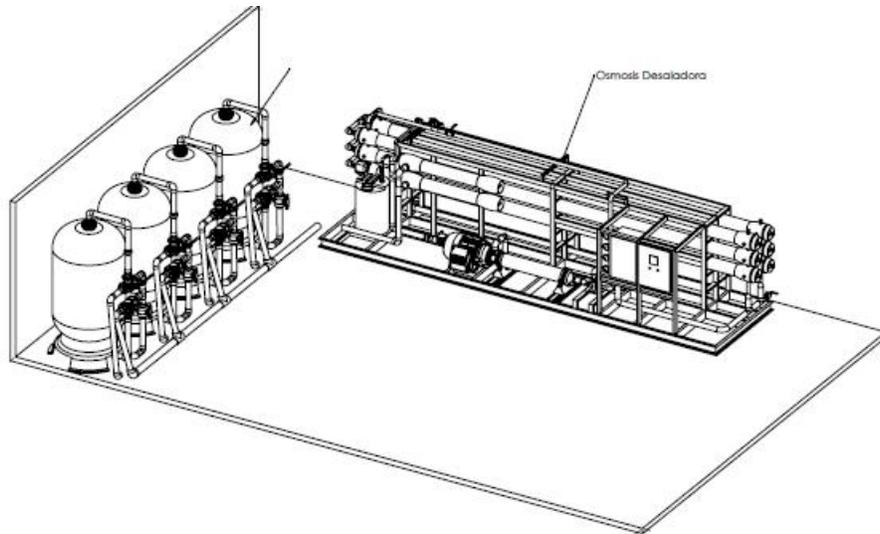
No se requerirán actividades de preparación del sitio tales como nivelaciones del terreno, y remoción de vegetación, ya que el área donde se construirá la desaladora solo tiene vegetación agrícola anual, la pendiente es ligera por lo que no se requiere rellenar para construir la planta desaladora. Así mismo, no se requiere realizar obras asociadas como construcción de caminos, ya que el acceso al sitio del proyecto se facilita por un camino de terracería en buenas condiciones y por la Carretera Federal No. 1 (Transpeninsular). Únicamente se realizarán las acciones de construcción como se describen a continuación.

##### **1.- Construcción de la planta desaladora**

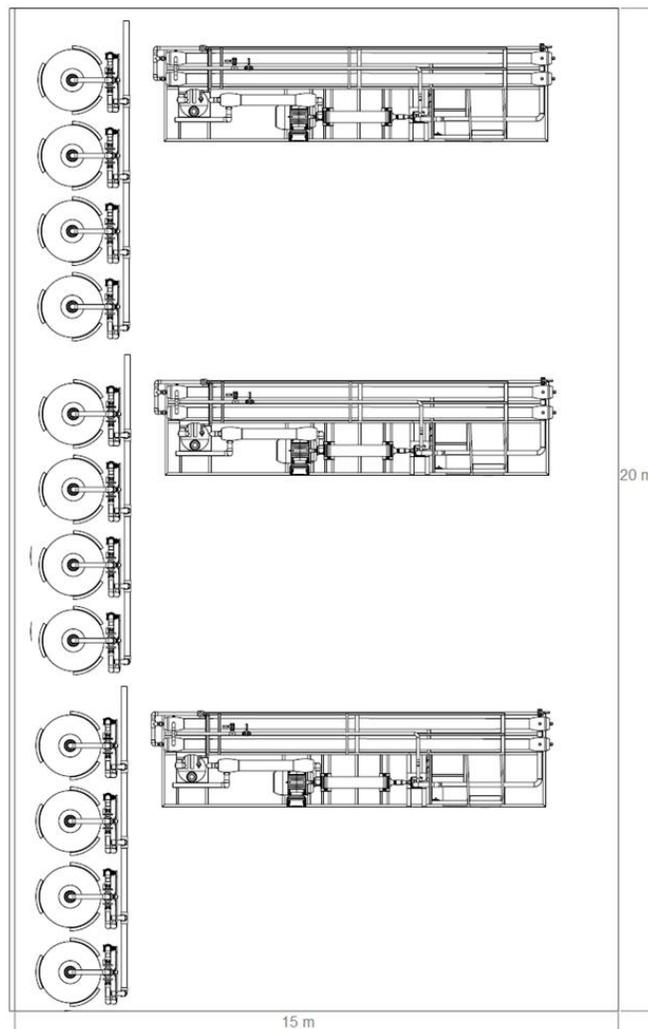
- Construcción de una nave industrial de 20 m de largo y 15 m de ancho, de piso de concreto, con paredes y techo de lámina galvanizada, que tendrá la función de resguardar el equipo de osmosis inversa.
  
- Instalación del equipo de osmosis inversa.

A continuación, se presentan las acciones de construcción de la planta desaladora:

- Construcción de los cimientos y armado de la estructura de la nave industrial. La estructura de la nave será con vigas de acero montadas sobre una base de concreto.
  
- Se colocará la estructura de acero y muros perimetrales con vigas de acero. En las paredes y techo se colocarán láminas galvanizadas.
  
- Una vez terminada la estructura de la nave industrial y su cubierta, se procederá al colado de una losa a base de concreto premezclado.
  
- Una vez construida la nave industrial, en su interior se instalarán los equipos de ósmosis inversa: equipo de filtración, la estructura de acero inoxidable, los tubos de presión con sus membranas, la bomba de alta presión, los motores, los sensores, el tablero con los medidores y el equipo de limpieza integrado.
  
- Para la instalación del equipo de osmosis inversa se requieren herramientas manuales como destornilladores y pinzas.



**Figura 13.** Dibujo con fines ilustrativos de un equipo de osmosis inversa.



**Figura 14.** Dibujo con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.

## 2.- Construcción de un reservorio de almacenamiento de agua de pozo.

- Para almacenar el agua de los pozos y alimentar a la planta desaladora se construirá un reservorio con una superficie de 3,000 m<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de 9,000 m<sup>3</sup>.

A continuación, se presentan las acciones de construcción del reservorio:

- Para la construcción del reservorio se realizarán excavaciones con tractor con oruga, y con ese material se construirán los bordos perimetrales, usando el mismo equipo para su compactación.
- Se delimitará la superficie donde se hará la excavación, siendo 100 m de largo x 30 m de ancho. La excavación tendrá aproximadamente 1 m de profundidad para formar bordos de 3 m.
- El relleno y nivelación de los bordos perimetrales se realizará con la misma tierra extraída del corte y la misma maquinaria.
- El reservorio será cubierto en su interior con geomembrana de polietileno de alta densidad para evitar cualquier filtración en el suelo.

## 3.- Construcción de un reservorio de almacenamiento de agua producto.

- Para almacenar el agua producto de la planta desaladora se construirá un reservorio con una superficie de 10,000 m<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de 30,000 m<sup>3</sup>.

A continuación, se presentan las acciones de construcción del reservorio:

- Para la construcción del reservorio se realizará excavación con maquinaria y con ese material se construirán los bordos perimetrales.
- Se delimitará la superficie donde se realizará la excavación siendo 100 m de largo x 100 m de ancho. La excavación tendrá aproximadamente 1 m de profundidad y con el material extraído se formarán los bordos de 3 m de altura.
- El relleno y nivelación de los bordos perimetrales se realizará con la misma tierra extraída y usando la misma maquinaria.
- El reservorio será cubierto en su interior con geomembrana de polietileno de alta densidad para evitar cualquier filtración en el suelo.

## 4.- Construcción de la pila de rebombeo de agua de rechazo.

- Para transportar el agua de rechazo a los pozos de infiltración se construirá una pila con una superficie de 100 m<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de 500 m<sup>3</sup>.

A continuación, se presentan las acciones de construcción de la pila:

- Para la construcción de la pila se realizará extracción de tierra. Se delimitará la superficie donde se realizará la excavación que será de 10 m de largo x 10 m de ancho. La excavación tendrá 5 m de profundidad, lo que se hará con el apoyo de retroexcavadora.
- Compactación del interior de la pila. Una vez que se extraiga la tierra, se procederá a compactar el interior de la misma.
- Construcción de la cubierta de la pila. Finalmente se construye la pila con varillas, bloques y cemento, además de una losa y cubierta a base de concreto premezclado.

### 3.- Instalación de la subestación eléctrica.

- Para suministrar energía eléctrica a la planta desaladora se requiere una subestación eléctrica de 500 KVA que incluye una base de concreto tipo caseta de 1.5 m<sup>2</sup> y la instalación de un transformador. No se requiere instalar postes porque en el predio ya hay energía eléctrica.

### 4.- Instalación de tubería para conducir el agua de rechazo.

- Instalación de 2.2 Km de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo de la planta desaladora hasta los pozos de infiltración.

A continuación, se presentan las acciones de instalación de la tubería:

- Excavación de una zanja con el uso de una retroexcavadora, las dimensiones de la zanja serán de 0.7 m de ancho por 0.6 m de profundidad.
- Se colocarán manualmente en la zanja las piezas de tubería de PVC de 14" de diámetro. La unión se realizará con coples y pegamento de PVC.
- Una vez instalada la tubería se cubrirá la zanja con la misma tierra que fue extraída.

### 5.- Construcción de los pozos de infiltración

La inyección del agua de rechazo al subsuelo se realizará por medio de 2 pozos de infiltración, donde en cada uno se descargará un flujo máximo de 12.3 l/s (24.6 l/s de agua de rechazo) con una concentración máxima de 40,000 mg/l.

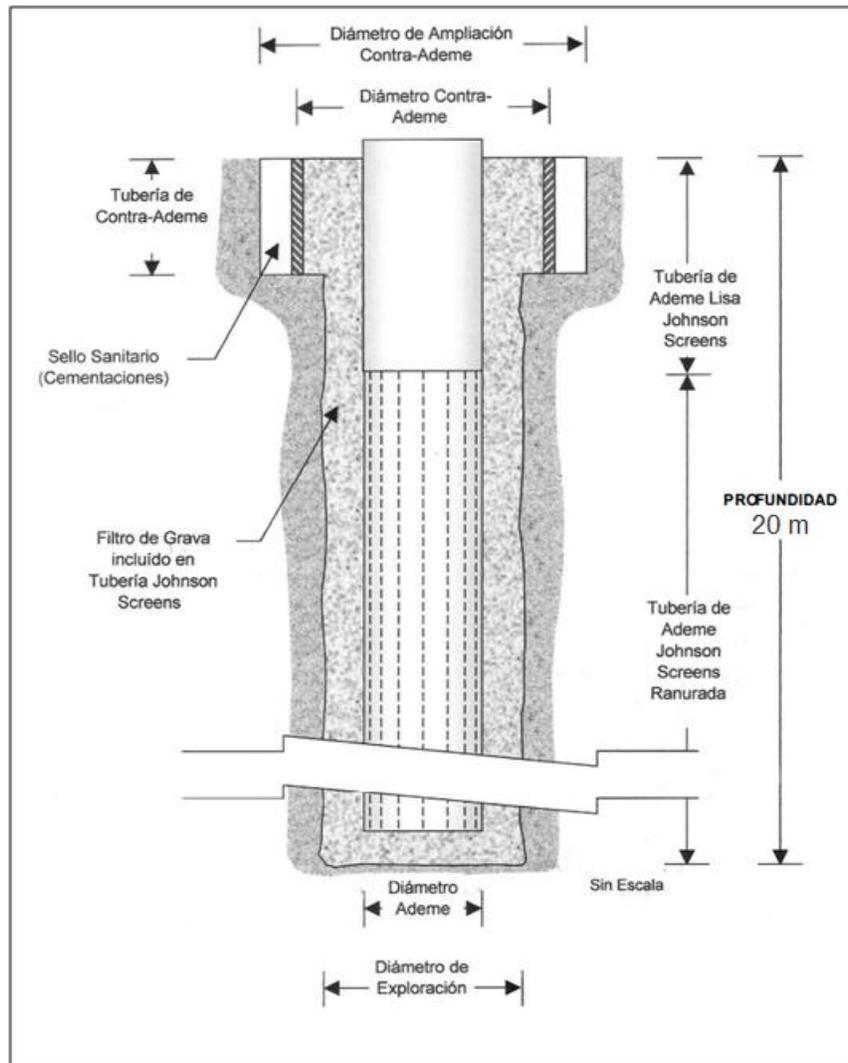
El terreno donde se pretende la construcción de los pozos de infiltración es una planicie, por lo que no se requerirá de obras de nivelación antes de realizar la construcción de los pozos. Los pozos de inyección serán ubicados en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, en una superficie de 50 m<sup>2</sup> donde el tipo de vegetación dominante son herbáceas anuales con mayor presencia de

*Mesembryanthemum crystallinum*, especie invasiva-introducida por lo cual no se requiere de hacer estimaciones del volumen de la vegetación a remover.



**Foto 24.** Se muestra la ubicación de los pozos de infiltración propuestos para la descarga del agua de rechazo. Es notoria la presencia de la especie *Mesembryanthemum crystallinum* en el área.

Con base al estudio Geofísico con fines geohidrológicos se ha definido el área donde es posible hacer la construcción. Para su construcción, cada pozo será perforado con barretón de 17 ½ “a una profundidad de 20 mbnm. Los pozos tendrán un diámetro de ademe de 20”. La construcción de los dos pozos de infiltración se realizará con una longitud de separación entre ellos de aproximadamente 310 m. Una vez que se haya realizado la perforación, será necesario realizar pruebas de permeabilidad para la inyección, las cuales tendrán una duración de 15-30 días con el fin de observar el comportamiento de la descarga.



**Figura 15.** Diagrama preliminar del corte constructivo de un pozo de infiltración de agua de rechazo para el proyecto.

### *Protección de los pozos*

En los 4 metros superiores del pozo se construirán protecciones de concreto alrededor de este y los registros para la instalación de los medidores de flujo. Los aros para la protección de los pozos se construyen en un sitio cercano, básicamente consisten en cimbras de madera sobre las cuales se coloca concreto hidráulico y una vez que éste fragua se descimbran y se transportan al sitio del pozo para su instalación. De igual manera, con el fin de proteger los pozos, en la parte exterior de cada pozo (nivel de suelo) se protegerá con malla ciclónica perimetral de 5m x 5m y 2 m de altura, ello con el fin de evitar actos vandálicos y procurar su seguridad.

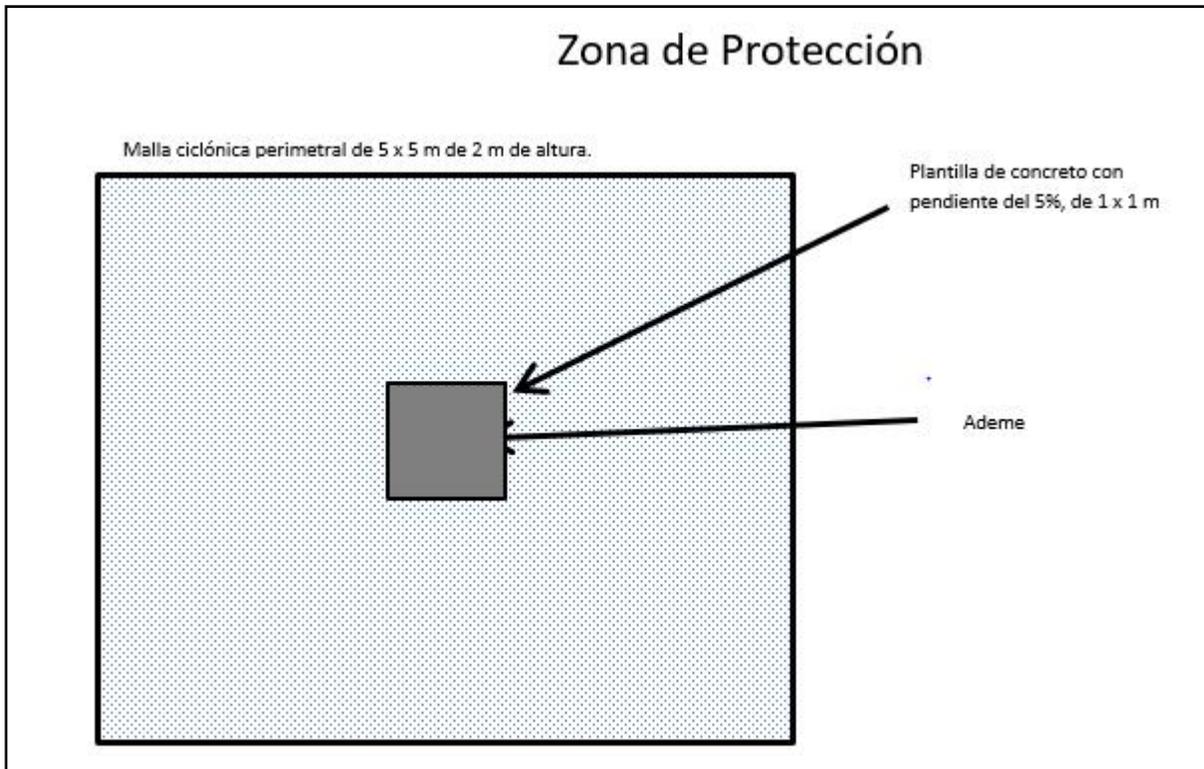


Figura 16. Diseño de protección del pozo costero.

### 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 7 horas al día durante 170 días a lo largo del año, la operación no será continua y funcionará de acuerdo a las necesidades 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.

### 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.
- ✓ Se dispondrían los residuos peligrosos con un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

## II.2.8 Residuos

Se generarán residuos sólidos y líquidos en las etapas de construcción y operación.

En la etapa de construcción se generarán residuos sólidos urbanos por la presencia de personal y residuos de manejo especial como algunos sobrantes de materiales de construcción, residuos de embalajes como plásticos y restos de tubería.

**Tabla 15.** Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán durante las actividades de construcción.

Tipo de residuo	Generador	Cantidad	Manejo	Disposición final
Papel, plástico, restos de alimentos	Personal	500 Kg	Contenedores de plástico con tapa	Lugar autorizado por el municipio de San Quintín.
Plásticos	Empaques de equipos	50 Kg	Contenedor con tapa en un espacio para su acopio temporal	Reúso y/o reciclaje
Cartón	Empaques de equipos	50 Kg	A granel en un espacio para su acopio temporal	
Metal (pedazos de varilla, alambre, tornillos, clavos, etc.)	Construcción de la planta desaladora, pila y subestación eléctrica	50 Kg	Contenedor con tapa en un espacio para su acopio temporal	

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 reuso o reciclaje a través de un prestador de servicios autorizado por la Secretaría 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 de los pozos y de la frecuencia en el uso de la planta desaladora. Llegado el momento, el proveedor acudirá a las instalaciones con las sustancias y al terminar las retirará llevándose los envases vacíos.

**Tabla 16.** 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 17.** Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora.

Nombre comercial y	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en	Cantidad de uso	Características CRETIB <sup>1</sup>	Destino o uso final
--------------------	---------------	----------------	--------------------	-----------------	-------------------------------------	---------------------

Sustancia química			que se emplea	mensual	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 18.** 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	Sólido	2	Reutilización	Reutilización
Cubeta de <i>RoClean P903</i> (Limpiador ácido)	Sólido	2	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por prestador de servicios
Cubeta de <i>RoClean P112</i> (Limpiador alcalino)	Sólido	2	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por prestador de servicios

### 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 propio de la empresa que da servicio a las instalaciones se llevarán los residuos en el centro de disposición 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 de 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 se emplearán sanitarios móviles, los cuales retienen el agua en un contenedor en la parte inferior del baño. 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 de las obras que se construirán para la puesta en marcha de este proyecto (planta desaladora, obras complementarias y pozos de infiltración), y la actividad proyectada de desalación de agua de los pozos agrícolas, 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. 17); 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.

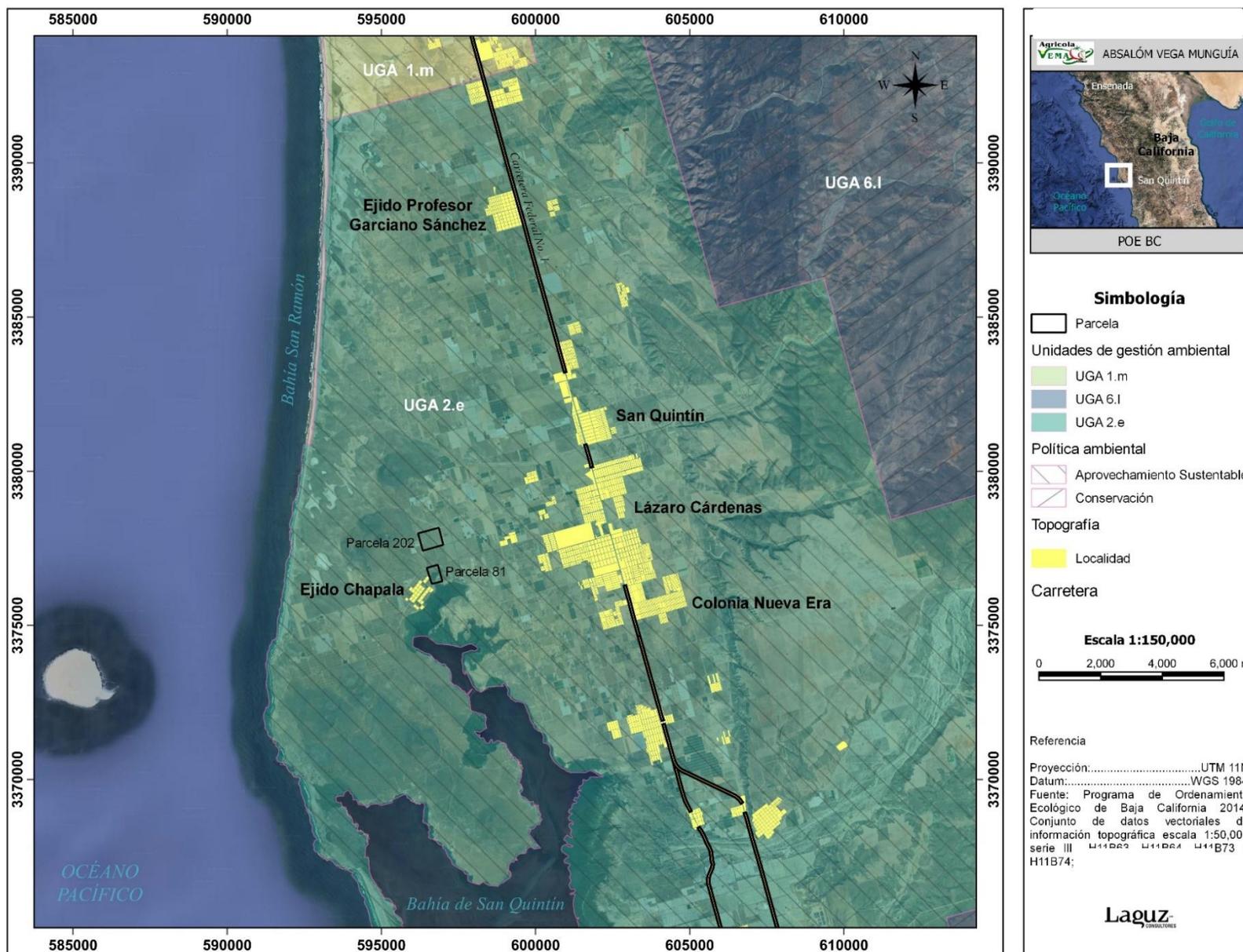


Figura 17. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El proyecto se localiza

sobre la UGA 2, polígono 2.e, regido por una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

**Tabla 19.** 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
<b>UGA número 2 polígono 2.e, Política: Aprovechamiento Sustentable</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamiento 1. Agricultura de riego.</b> El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	(D y OC)	<i>Se cumple, se mantendrá la superficie de agricultura de riego. No se hará ningún cambio de uso de suelo.</i>
<b>Lineamiento 2. Agricultura de temporal.</b> El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	(D y OC)	<i>Se cumple, no se realizará ningún cambio de uso de suelo. La parcela 202 Z-1 P-4/13, del Ejido Chapala mantendrá la superficie de agricultura de riego y la parcela 81 Z-1 P-1/3 únicamente tendrá los dos pozos de infiltración. No se ocupa realizar ningún cambio de uso de suelo.</i>
<b>Lineamiento 3. Asentamientos humanos.</b> 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>
<b>Lineamiento 4. Acuicultura.</b> 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>
<b>Lineamiento 5. Vegetación.</b> 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 polígono de las obras del proyecto, por lo que no habrá ningún cambio de uso de suelo en cualquiera de las dos parcelas del proyecto.</i>
<b>Lineamiento 7. Pastizales.</b> Se mantiene la superficie de pastizales.	(D y OC)	<i>No hay vegetación de pastizal en el sitio del proyecto. La parcela 81 Z-1 P-1/3 en su mitad norte presenta vegetación ruderal y en su mitad sur presenta pastizal halófila, los pozos se instalarán en la zona norte del predio por lo que 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 20.** Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.

Crterios	Obra	Forma de cumplimiento
<b>Desarrollo de obras y actividades</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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 de la Región de San Quintín, las obras y actividades son congruentes 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 congruente con el presente ordenamiento estatal, y como parte de los cumplimientos de la legislación ambiental vigente, previo a la construcción de la planta desaladora y sus obras complementarias 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.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumple. La planta desaladora y obras complementarias son complemento de la actividad agrícola y se encuentran sobre un predio con uso de suelo histórico y actual agrícola. Asimismo, en el entorno del proyecto predominan los predios con uso agrícola. La instalación de los pozos de infiltración del agua de rechazo es compatible con las actividades colindantes porque es una obra subterránea, de pequeña dimensión, que puede considerarse temporal. Asociadas a esta obra se promoverán acciones de protección hacia el humedal que se ubica en la parte central y sur de la parcela.</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.	(D y OC)	<i>El proyecto es congruente, la planta desaladora y obras complementarias no se construirán en zonas de riesgo como se describe en este criterio de regulación ecológico. El arroyo más cercano es el Nueva york y se ubica a 2.5 Km al norte del sitio que se propone para construir la desaladora.</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización	(D y OC)	<i>Ninguna obra relacionada con el proyecto se construirá en torno a un cauce de un arroyo.</i>

<b>Criterios</b>	<b>Obra</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.		
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto se ajusta a este criterio ecológico. La planta desaladora empleará energía eléctrica, pero se buscará incluir paneles solares para suministrar mínimo un 10% de la energía requerida para operar de la planta desaladora.</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	(D y OC)	<i>Se cumple, la planta desaladora y obras complementarias serán complemento de la agricultura, por lo que están en sintonía con el medio circundante que también es agrícola. Asimismo, los pozos de infiltración son obras subterráneas sin afectar al paisaje.</i>
<b>Manejo Integral y Gestión de Residuos</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
2. En el manejo y disposición final de los 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.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto cumplirá con este criterio. Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en el sitio que el municipio de San Quintín tiene destinado en la zona para ese propósito. 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. (SMADS) 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.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá. Se promoverá la disminución en la fuente de los residuos y la reutilización de todos aquellos que se puedan aprovechar en el rancho. 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 reúso 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	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá, los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa el cual se le asignará un espacio, posteriormente se colectará su contenido y será enviado a un sitio de disposición de</i>

<b>Criterios</b>	<b>Obra</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.		<i>residuos autorizado por el municipio de San Quintín. Para el acopio temporal de los residuos de manejo especial que se generen en la etapa de construcción se colocarán en un espacio asignado dentro de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y durante la operación de la desaladora se contará con un espacio asignado en la misma nave. 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.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá. En la etapa de construcción no se generarán residuos peligrosos y 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 especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá, los residuos sólidos urbanos que se generen durante la construcción de las obras y por la operación de la planta desaladora, serán dispuestos en el sitio de disposición más cercano autorizado por 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 SMADS.</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.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto es congruente con este criterio. No se quemará ningún tipo de residuo, ya que está prohibida la quema de cualquier material en nuestras instalaciones.</i>
<b>Recurso Agua</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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 proyecto es congruente, el agua que alimentará a la planta desaladora provendrá de pozos con título de concesión vigente, otorgados 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	(OD)	<i>Se cumplirá con este criterio. La planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentran los sólidos disueltos totales y</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
posterior reúso.		<i>cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (cuña salada donde existe infiltración de agua marina). Las aguas residuales sanitarias que se generen durante la operación de la planta desaladora serán contenidas en los sanitarios portátiles 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>El proyecto es congruente. La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora será mediante pozos agrícolas con título de concesión por la CONAGUA, donde se establece el volumen límite anual y el gasto máximo de extracción por día. En la agricultura el agua se suministrará a través del riego por goteo y a través de agricultura protegida, lo que reduce el consumo de agua hasta un 50% en comparación con la agricultura tradicional.</i>
4. Las actividades productivas que generen 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.	(OD)	<i>Se cumplirá. La planta desaladora generará agua de rechazo, que corresponde al agua donde se concentran las sales provenientes del proceso de desalinización. El agua de rechazo cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (con presencia de agua marina).</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 se ajusta a este criterio. No se tendrá interferencia sobre corredores biológicos, ni se realizarán construcciones en cauces de arroyo, el agua de rechazo que se infiltre al subsuelo no entrará en contacto con el agua del acuífero de San Quintín, la descarga se realizará en una unidad asociada con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada, seguida por una zonas de resistividad media asociada con un depósito de arenas y gravas compactas, donde esta unidad actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero.</i>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	(OD)	<i>Se cumplirán las especificaciones en los títulos de concesión y cualquier otra indicación que se reciba de la 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 21.** 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
<b>Asentamientos Humanos (AH)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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 de la construcción de 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 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.	(D y OC)	<i>El proyecto se ajusta, los sitios donde se construirán las diferentes obras del proyecto se ubican fuera de zonas de riesgo como se describen en este criterio de regulación ecológica.</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 <sup>2</sup> 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.	(D y OC)	<i>No es construcción de vivienda. El terreno donde se construirá la planta desaladora está sobre una loma suave y tiene pendiente suficiente para que cuando existan lluvias fuertes,</i>

		<i>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, {...}	(D y OC)	<i>El proyecto es congruente, la construcción de las obras no requiere remover vegetación y para la etapa de operación 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 a la parcela 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>
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.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto es congruente con este criterio. En el municipio de San Quintín 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>
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.	No nos aplica	<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>

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.	(D y OC)	<i>Se cumple, la planta desaladora y obras complementarias no se ubican en zonas de riesgos como las que se describen en este criterio ecológico.</i>
AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	(OD)	<i>Se cumplirá, se implementarán acciones de separación, reducción y reciclaje de estos residuos.</i>
<b>Turismo (TU)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde al sector hotelero.</i>
TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	(D y OC)	<i>Se cumple. Las diferentes obras no se ubican en zona de dunas de ningún tipo.</i>
TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a una obra hotelera.</i>
TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
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).	(D y OC)	<i>El proyecto se ajusta a la normatividad. La nave industrial donde se encuentra la planta desaladora es de un piso.</i>
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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera.</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	No nos aplica	<i>Las obras del proyecto no se realizarán en Zona Federal Marítimo Terrestre.</i>

máxima de 500 metros entre estos accesos, {...}		
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 parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se promoverán acciones tendientes a conservar el humedal y favorecer a las aves de ambientes costeros.</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 turística.</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 la construcción de hoteles u obras asociadas.</i>
<b>Forestal (FO)</b>		
<b>Ubicación de la desaladora y obras complementarias (D y OC) - operación de la desaladora (OD)</b>		
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	No nos aplica	<i>No habrá remoción de vegetación natural, ni tampoco necesidad de su rescate. En caso de realizar actividades de reforestación para mejorar las condiciones de la zona, se comprarán en vivero plantas de la región.</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>Se cumple. En los dos predios del proyecto no hay vegetación para la conservación según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.</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 ni preferentemente 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>
<b>Disminución de huella ecológica (HE)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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>Se cumple, ninguna de las obras de este proyecto se encuentra en zonas de riesgo como se describen en este criterio ecológico.</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, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	(D y OC)  (OD)	<i>Se cumple, no se han empleado ni se utilizarán sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.</i>
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>Se cumple con este criterio. En la nave industrial de la desaladora no se utilizarán sistemas de calefacción o aire acondicionado, ya que dentro de ella solo habrá equipo de osmosis inversa, y en la etapa de operación el personal solo ingresará momentáneamente para revisar el funcionamiento de los equipos.</i>

<p>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:</p>	<p>(D y OC)</p>	<p><i>La nave industrial no utilizará aislante térmico.</i></p>
<p>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.</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>El proyecto es congruente. La planta desaladora utiliza equipos modernos y de bajo consumo energético. Durante la etapa operativa y si las políticas públicas lo permiten, se buscará integrar paneles solares al proyecto.</i></p>
<p>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<sup>2</sup> 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.</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>Se cumple con este criterio. Para la selección del sistema de ósmosis inversa, se consideró el consumo energético en el diseño.</i></p>
<p>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 piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>Se cumple con el criterio. La nave industrial aprovechará la iluminación natural, se colocarán laminas traslucidas que dejan pasar la luz natural.</i></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</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>El proyecto es congruente con este criterio. El consumo de agua dentro de la planta desaladora será inexistente. Aquí solo se desalinizará agua de pozos agrícolas, y esta saldrá ya sea como</i></p>

<p>cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.</p>		<p><i>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>Se cumplirá. 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 cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (con presencia de agua marina).</i></p>
<p>HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m<sup>2</sup> 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>No nos aplica</p>	<p><i>El almacén que albergará a la planta desaladora tendrá una superficie de 300 m<sup>2</sup>.</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 cumplirá. En diferentes sitios del área del proyecto se colocarán contenedores con tapa para residuos sólidos urbanos.</i></p>
<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.</p>	<p>(D y OC)</p>	<p><i>Se cumple con este criterio. En el predio se aprovechan elementos naturales para mejorar las condiciones ambientales. Todo el predio cuenta con cerca viva y en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se mantendrá la</i></p>

		<i>vegetación del humedal.</i>
<b>Pecuario (PE)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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>
<b>Conservación (CON)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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. {...}	No nos aplica	<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 secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). {...}	No nos aplica	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
CON03.- No se permitirá la extracción de arena de	No nos aplica	<i>En la zona del proyecto no hay dunas</i>

las dunas costeras.		<i>costeras.</i>
CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: {...}	No nos aplica	<i>Los sitios donde se pretende construir las diferentes obras no presentan dunas ni colindan 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>Los sitios donde se construirán las diferentes obras, no presentan dunas ni colindan 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. También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	(D y OC) (OD)	<i>En la parcela donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias no presenta hondonadas, humedales o lagos. Sin embargo, la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala donde se infiltrará el agua de rechazo presenta un humedal en parte de su superficie; pero la construcción y funcionamiento de los pozos de infiltración no interrumpirá el aporte de agua a este sistema.</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 incorporados a las áreas de conservación.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirán con este criterio ecológico. El humedal que está presente dentro de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se destinará como área de conservación y se ejecutaran acciones tendientes a su protección.</i>
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>Los pozos de infiltración de agua de rechazo se ubicarán a 154 m de un humedal, y para desarrollar el proyecto no se requiere remover vegetación. Se mantendrá la vegetación natural actual tanto en el humedal como en sus alrededores, además se promoverán acciones tendientes a su protección.</i>
<b>Manejo de agua (HIDRO)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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 raparúa 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	(D y OC)	<i>Se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.</i>

retención de grasas y aceites.		
HIDRO 05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación rará 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 agua, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a obras hoteleras o recreativas.</i>
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 cumplirá, se buscará incluir un sistema de captación de agua pluvial en el almacén de la desaladora.</i>
<b>Caminos y vías de comunicación (CAM)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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>
<b>Agricultura (AGR)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
AGRO1.- 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>Se cumplirá, el agua producto de la planta desaladora se utilizará en sistemas de riego por goteo.</i>
AGRO2.- 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>Es congruente, la parcela del proyecto es agrícola y lo seguirá siendo. No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AGRO3.- Se aplicarán las acciones y la	(OD)	<i>Enterados. Durante las actividades</i>

infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.		<i>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 cumple. Actualmente a lo largo de todo el perímetro de la parcela donde se construirá la planta desaladora se cuenta con cerca viva.</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. Sin embargo, debido la falta actual de agua de baja salinidad para irrigación, se ha aprovechado la humedad que han dejado las recientes lluvias para cultivar avena.</i>
AGR06.- Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, 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.	(D y OC)	<i>Se cumple. El predio de la planta desaladora no requiere cambio de uso de suelo ni corresponde a un predio de agrícola de temporal. La parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala donde se infiltrará el agua de rechazo de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI presenta un uso de suelo de agricultura temporal, aun así, la instalación de los pozos es una obra pequeña y subterránea que no requiere cambio de uso de suelo, ni se afectará la vegetación existente.</i>
<b>Minería Sustentable (MIN)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye procesos de extracción de minerales.</i>

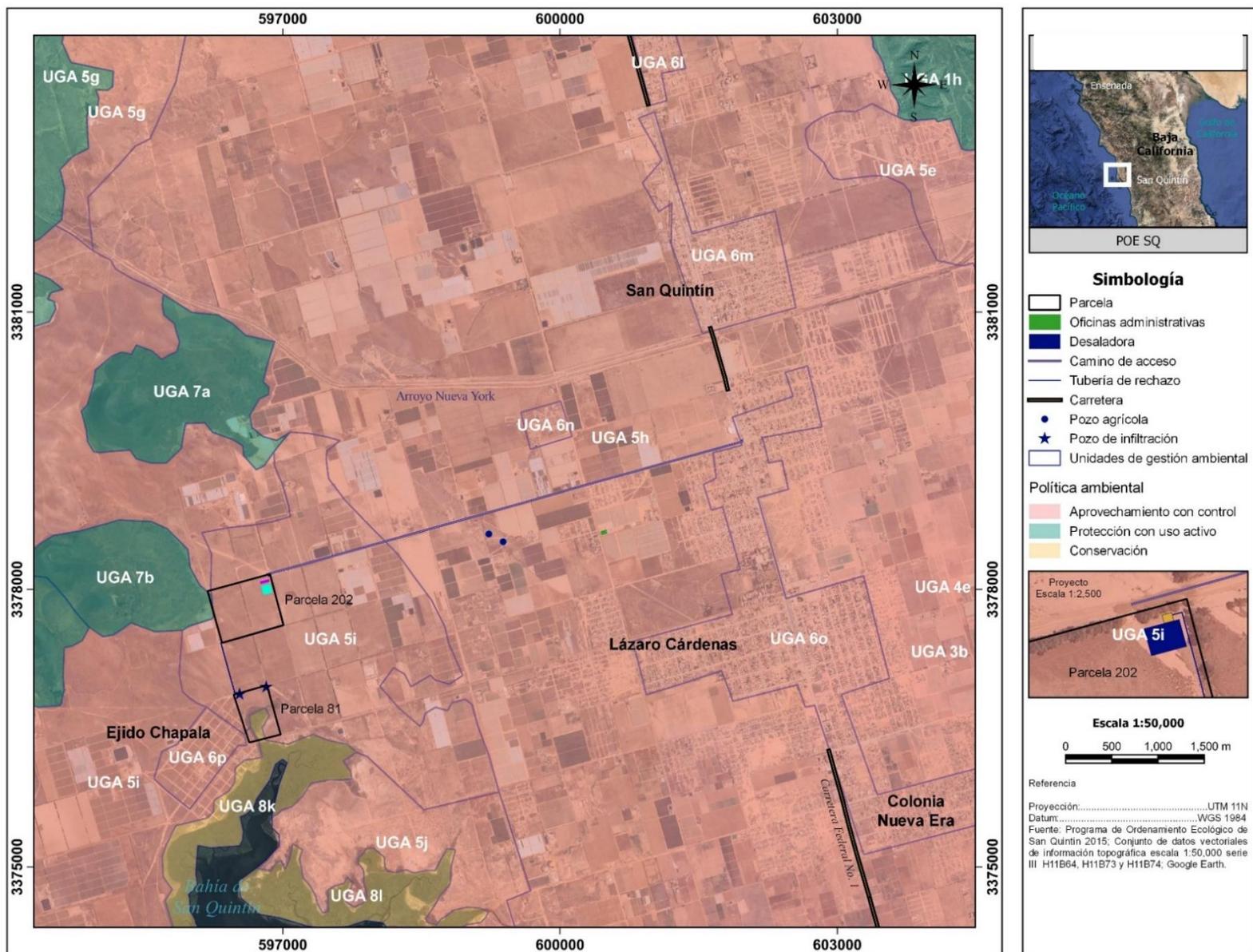
mineros, {...}		
MIN04.- Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN05.- Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto 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 o 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>
<b>Acuicultura e instalaciones de la industria pesquera (ACIP)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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 ubicará la planta desaladora, obras complementarias y los pozos de infiltración, se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA5i**, la cual se encuentra regida 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 18.** 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 donde aplica una política de Aprovechamiento con Control.

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 22.** Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007.

<b>Desarrollo de Obras y Actividades</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obras/actividad</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
1. En el desarrollo de obras y actividades 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 de la Región de San Quintín, las obras y actividades cumplirán con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto.</i>
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	(D y OC) (OD)	<i>Como parte del cumplimiento se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación.</i>
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto no generará conflictos sobre las actividades existentes en la zona de estudio. La construcción de la planta desaladora, obras complementarias y su operación, son complemento de la actividad agrícola y se ubicará sobre un predio con uso de suelo agrícola. Además, los predios colindantes también son utilizados para desarrollar agricultura. Con respecto a la instalación de los pozos de infiltración del agua de rechazo es compatible con las actividades colindantes, ya que es una obra subterránea, de pequeñas dimensiones que no altera el paisaje.</i>
<b>Manejo de Residuos</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obras/actividad</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
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	(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 seran</i>

prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.		<i>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>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano</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 contenedores con tapa y 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 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, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.	(OD)	<i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios 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 o con el mismo proveedor para su reutilización.</i>
<b>Manejo de Agua</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
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 pozos con título de concesión vigente, regulado y autorizado por CONAGUA.</i>
2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán	(OD)	<i>El agua de rechazo de la planta desaladora cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-</i>

<p>sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente.</p>		<p>2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (con presencia de agua marina). Una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental para la puesta en marcha del proyecto se solicitará a CONAGUA el permiso de descarga de aguas residuales en bienes nacionales y nos sujetaremos al cumplimiento de lo que establezca la CONAGUA en el título de concesión para la descarga.</p> <p>Para el manejo de las aguas residuales sanitarias, se usarán baños móviles proporcionados por un prestador de servicios, el cual se encargará de su manejo.</p>
<p>4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>(OD)</p>	<p>La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde se concentran las sales del tratamiento del agua de pozo, cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (con presencia de agua marina).</p> <p>Por otro lado, para las aguas residuales sanitarias, se usarán baños móviles proporcionados por un prestador de servicios, el cual se encarga de su manejo.</p>

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

**Tabla 23.** Lineamientos aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental UG5i bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.

<p><b>Lineamientos para la UG5i con política de Aprovechamiento con Control</b></p>		
<p><b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b></p>		
<p><b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b></p>		
<p><b>Lineamientos</b></p>	<p><b>Obra/actividad</b></p>	<p><b>Forma de cumplimiento</b></p>
<p>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.</p>	<p>(D y OC) (OD)</p>	<p>Se cumplirá con este lineamiento ecológico, la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se ubica entre dos unidades de gestión ambiental: la mitad norte la UGA5i con política de aprovechamiento con control y la mitad sur la UGA8k con política de Conservación.</p> <p>Los pozos de infiltración se instalarán en la zona norte de la parcela 81 y se establecerá una</p>

		<i>franja de 100 m de amortiguamiento hacia la frontera de la UGA8k donde se realizarán las acciones necesarias para conservar la vegetación de la franja de amortiguamiento y proteger el humedal existente en la UGA8k, dentro de la parcela 81.</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>El proyecto es congruente, no se contempla la construcción de caminos, se usarán los existente y se mantendrá su suelo original sin revestirlos de materiales impermeables.</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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano.</i>
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	(D y OC) (OD)	<i>La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde se concentran las sales del tratamiento del agua de pozo, cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y se infiltrará al subsuelo en una zona con condiciones hipersalinas (con presencia de agua marina).</i>
5. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá el agua de rechazo que genere la planta desaladora al tratar el agua limpia de pozos profundos, cumplirá en todo momento con la NOM-001-SEMARNAT-2021 (antes NOM-001-SEMARNAT-1996).</i>
6. 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>
7. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de predios agrosilvopastoriles.	(D y OC) (OD)	<i>Los predios colindantes en las dos parcelas del proyecto no colindan con predios agrosilvopastoriles. Asimismo, la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala cuenta con una cerca viva a lo largo de todo su perímetro.</i>
8. No se permite actividades de eviscerado en la zona de playa (UG6q).	No nos aplica	<i>El proyecto no realizará actividades de eviscerado.</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 7.3 Km al oeste del sitio de la planta desaladora, San Pedro Mártir a 46 Km al noreste y el Valle de los Cirios a 63 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 24.** 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	4.86 Km al suroeste
Reserva Natural Monte Ceniza	7.62 Km al sur
Reserva Natural Punta Mazo	10.75 Km al suroeste

### III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

#### 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 urbana y agrícola ARua.

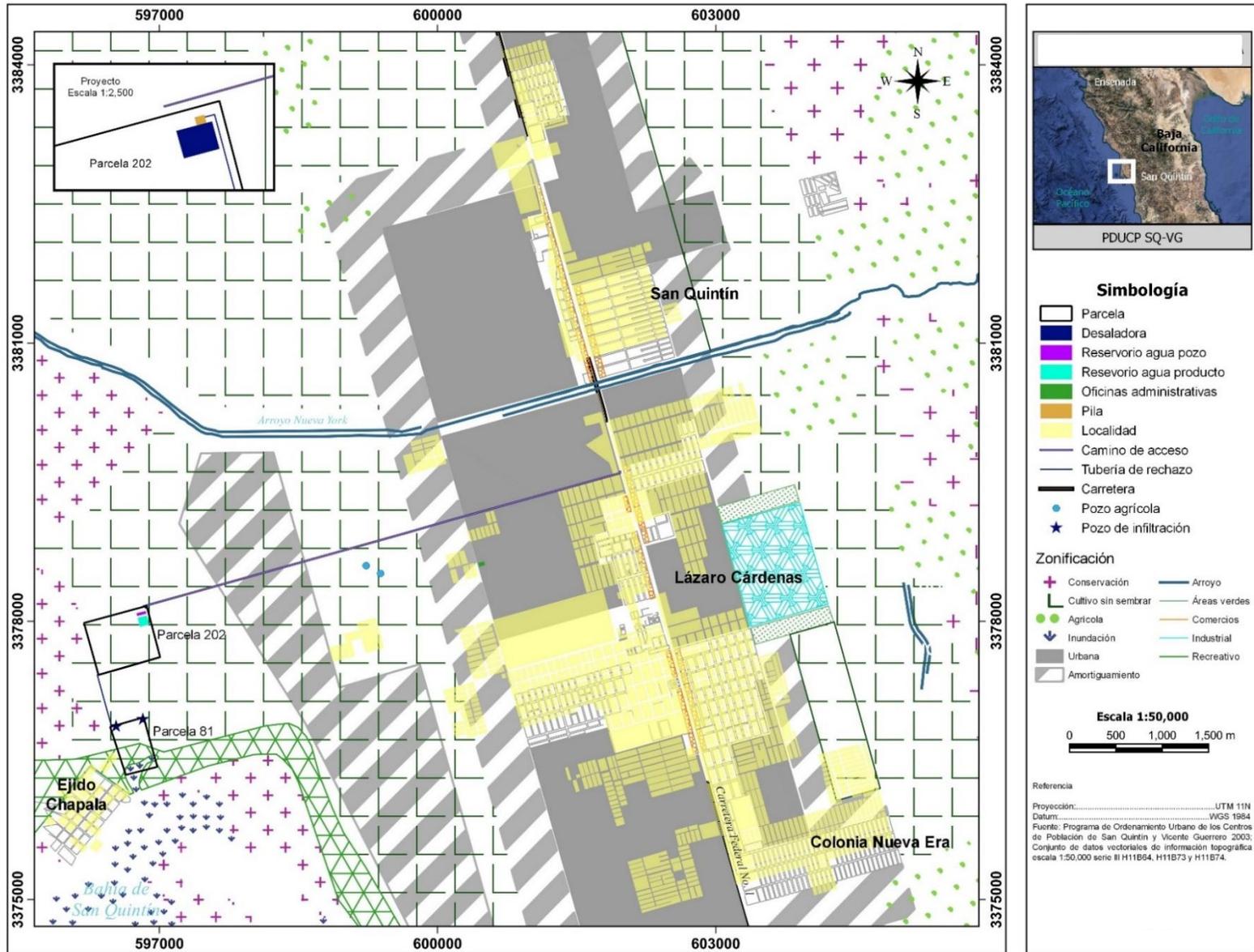
*El proyecto es compatible con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y no se contrapone con el uso de suelo existente toda vez que la planta desaladora es un complemento de la actividad agrícola, también el volumen de agua considerado para el proyecto es el establecido por la CONAGUA, y es esta misma 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 **de áreas de cultivo sin sembrar**. Coincidente con el uso de suelo histórico y actual que es de **Agricultura**.

La actividad agrícola es el uso de suelo que más predomina en el valle de San Quintín, son terrenos aptos para el cultivo de plantas comerciales anuales o perennes. Corresponde a terrenos con cultivos y sin sembrar. La producción agrícola se basa en cultivos que son de exportación principalmente; tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado de los Estados Unidos.

La planta desaladora tiene como finalidad retirar el exceso de sal al agua salobre de pozos profundos para poder usarla en cultivos agrícolas. Todas las obras del proyecto son compatibles con el uso de suelo agrícola que existe en la actualidad.



**Figura 19.** Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero. Las obras del proyecto se ubican sobre un uso de suelo agrícola: Áreas de cultivo sin sembrar.

### III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

**Tabla 25.** 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>Se consultó esta Norma Oficial Mexicana para verificar el estatus de las especies de flora y fauna encontradas en el sitio del proyecto.</i> <u><i>Ninguna de las especies de plantas o aves observados en las parcelas donde se construirán las obras del proyecto presentan algún estatus de protección de acuerdo a la Norma.</i></u></p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>	<p>Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales.</p>	<p><i>El agua de rechazo de la planta desaladora dará cumplimiento a esta norma, previo a su infiltración en el subsuelo.</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 08-05-2023)

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 26.** Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

<i>Precepto legal</i>	<i>Vinculación</i>
<p><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></p>	<p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una planta desaladora de agua salobre de pozos agrícolas para usar el agua producto en el riego de cultivos agrícolas y descargar el agua de rechazo en el subsuelo a través de pozos de infiltración.</i></p> <p><i>Atendiendo el artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto corresponde a una obra hidráulica, y se presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental, donde se describen las actividades del proyecto, los impactos potenciales y las medidas que se tomaran 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.</i></p>

#### 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 27.** Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

<i>Precepto legal</i>	<i>Vinculación</i>
<p><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></p>	<p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una planta desaladora de osmosis inversa para tratar el agua salobre de pozos agrícolas y usar el agua producto en el riego de</i></p>

<p>A) HIDRÁULICAS: XII. Plantas desaladoras;</p>	<p><i>cultivos agrícolas y descargar el agua de rechazo en pozos de infiltración. 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 28.** Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

<i>Precepto legal</i>	<i>Vinculación</i>
<p><b>Artículo 63.</b> 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. La planta desaladora se construirá fuera de áreas de importancia biológica como sitios RAMSAR y AICAs, además las actividades no tendrán interacción sobre áreas de alimentación, descanso, reproducción o rutas de migración de especies silvestres. Con respecto a los pozos para infiltrar agua de rechazo al subsuelo se ubican en el sitio RAMSAR Bahía de San Quintín y en colindancias con el Área de Importancia para la Conservación de Aves AICA No. 13 San Quintín y con Región Terrestre Prioritaria San Telmo - San Quintín (RTP-8), por lo que se tomarán acciones de protección del humedal y la vida silvestre presente en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.</i></p>

### III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 08-05-2023)

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 29.** 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 proyecto se ajusta a esta Ley, ya que el agua que alimentará a la planta desaladora será por pozos agrícolas que cuenten con títulos de concesión otorgados por la CONAGUA, y el aprovechamiento se realiza de acuerdo a esos títulos.</i></p>
<p><i>Artículo 28. - Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</i></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</p>	<p><i>En cumplimiento a esta ley, la planta desaladora únicamente dará tratamiento a agua salobre proveniente de pozos que cuentan con título de concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</i></p>

<p>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>	
--	--

### III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 08-05-2023)

La LGPGIR tiene 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 30.** Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

<i>Precepto legal</i>	<i>Vinculación</i>
<p>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.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. Los residuos sólidos urbanos que se generarán en la etapa de construcción y operación serán básicamente restos de empaque de los alimentos de los trabajadores. Estos residuos serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a mediante un vehículo propio de la empresa que da servicio a las instalaciones, se llevarán los residuos al centro de disposición que autorice el municipio de San Quintín.</i></p>

<p>Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</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>El proyecto se ajusta a esta Ley. Los residuos de manejo especial que se generen en la etapa de construcción y operación se dispondrán temporalmente en un área asignada para el acopio temporal, y su 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 (SMADS).</i></p>
<p>Artículo. 40. Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben 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>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. 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 que se contrate para el mantenimiento del equipo de osmosis. En caso de generar otros residuos peligrosos, estos 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, mineros y metalúrgicos, pueden 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 autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad.</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</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>Secretaría que estas cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes. En caso contrario serán responsables de los daños que ocasionen su manejo.</p> <p>El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normativa aplicable.</p>	
<p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben 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>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p><i>Se cumplirá, la identificación, clasificación y manejo de residuos se hará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y la 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>Se cumplirá. 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 disponga de ellos inmediatamente.</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 31.** 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> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>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>	<p><i>Los residuos peligrosos identificados para nuestro proyecto son: envase vacío de detergente alcalino RoClean P112 y envase vacío 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 utilizarán para la limpieza de las membranas. El prestador de servicios que se contrate para el 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

Las obras que se construirán en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala que incluye la planta desaladora, reservorios, subestación eléctrica, pila de rebombeo y los cultivos agrícolas se ubican fuera de sitios RAMSAR. No obstante, los pozos de infiltración que se construirán en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se ubican en el sitio RAMSAR Bahía de San Quintín.

El sitio RAMSAR Bahía de San Quintín no cuenta con un Plan de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, se realizó el análisis con los Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, y se encontró que las obras y actividades del proyecto cumplirán con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto. Por otro lado, en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se realizarán acciones tendientes a la protección del humedal ubicado a 154 m del sitio de infiltración del agua de rechazo.

### 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 a 250 m al oeste y 400 m al sur del pozo de infiltración 1 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, se realizó el análisis con los Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

### **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 VEMA en el Ejido Chapala, San Quintín, B.C.**”, se ubica en el Ejido Chapala, 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 no se presentan cuerpos de agua dulce superficiales permanentes, y en la zona el agua disponible para las diferentes actividades, se extrae del acuífero San Quintín a través de pozos profundos. A 2.5 kilómetros al norte del sitio del proyecto se ubica el arroyo Nueva York, y a 12.8 kilómetros al sur se encuentra el arroyo San Simón, ambos arroyos son cuerpos de agua temporal, la mayor parte del año están secos, pero en temporada de lluvias llega a tener crecidas que puede provocar inundaciones a su alrededor. Por la distancia de los arroyos, el riesgo de inundación en el sitio del proyecto es baja.

La planta desaladora y las obras que se construyan en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala no se ubican en áreas especiales de conservación como podrían ser Áreas Naturales Protegidas, lagunas costeras, esteros, estuarios, humedales, marismas, y dunas; sin embargo, los pozos de infiltración se ubican dentro del sitio RAMSAR Bahía de San Quintín.

En la imagen siguiente se representan los polígonos oficiales para las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 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 proyecto en su conjunto se ubica en la Región Terrestre Prioritaria San Telmo – San Quintín y los pozos de infiltración en el Sitio RAMSAR Bahía de San Quintín.

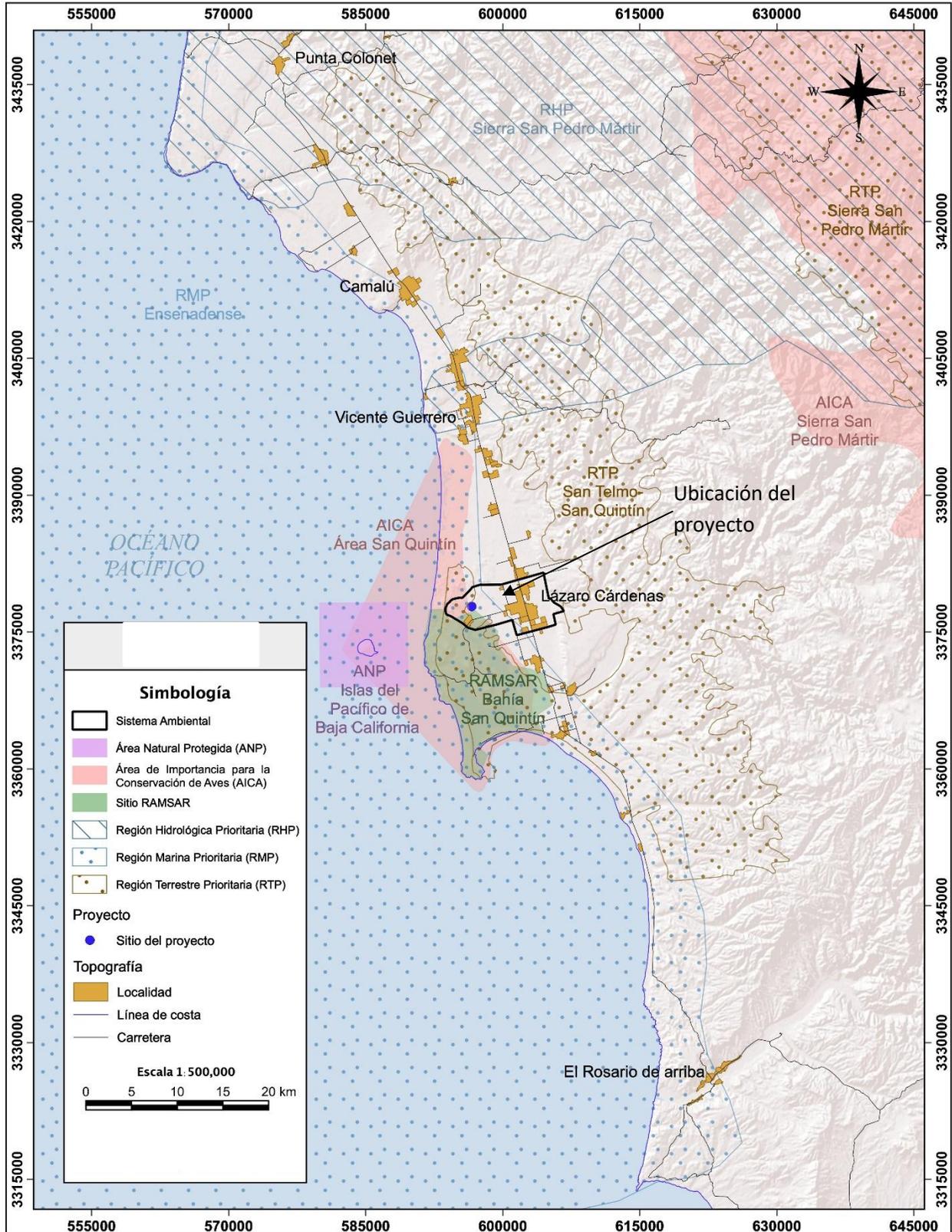


Figura 20. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.

## IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de influencia (Figura 21), se ha considerado un polígono que incluye las obras civiles, 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 principales estarán ubicadas en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3, del Ejido Chapala, municipio de San Quintín, B.C.
2. La extracción del agua de los pozos agrícolas tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero de San Quintín.
3. El agua de rechazo será enviada a través de una tubería hasta la parcela donde estarán los pozos de infiltración, donde se instalarán dos pozos, en las coordenadas UTM X= 596516.23 m E y Y= 3376860.83 m N y UTM X= 596821.24 m E y Y= 3376944.97 m N.
4. Las áreas de cultivo colindan con el sitio donde se ubica la planta desaladora y obras complementarias.
5. Una parte de la población de las localidades de Col. Nuevo Mexicali, San Quintín, Lázaro Cárdenas, Ejido Chapala y Colonia Nueva Era, 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 parcela 8 Z-1 P-2 del Ejido Nuevo Mexicali, San Quintín.
8. Los residuos sólidos urbanos que se generen en la etapa de construcción y operación serán llevados al lugar 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 localizará la planta desaladora y sus obras complementarias ubicadas en la parcela 202 del Ejido Chapala y en la parcela 81 Z-1 P-1/3 donde se proponen los pozos de infiltración, con superficie de 397,487.53 m<sup>2</sup> y 190,775.05 m<sup>2</sup>, respectivamente. El área de influencia directa incluye las siguientes obras y/o actividades: la planta desaladora, los pozos agrícolas, los reservorios, la línea de la tubería del agua de rechazo, los pozos de infiltración y las áreas de cultivo donde se utilizará el agua producto para el riego de fresa, tomate, pepino y calabaza, los caminos principales por donde circularán los empleados en la etapa de construcción y 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 a los efectos secundarios que pudieran ocurrir por parte de las actividades sobre los humedales de la bahía de San Quintín y las aves.

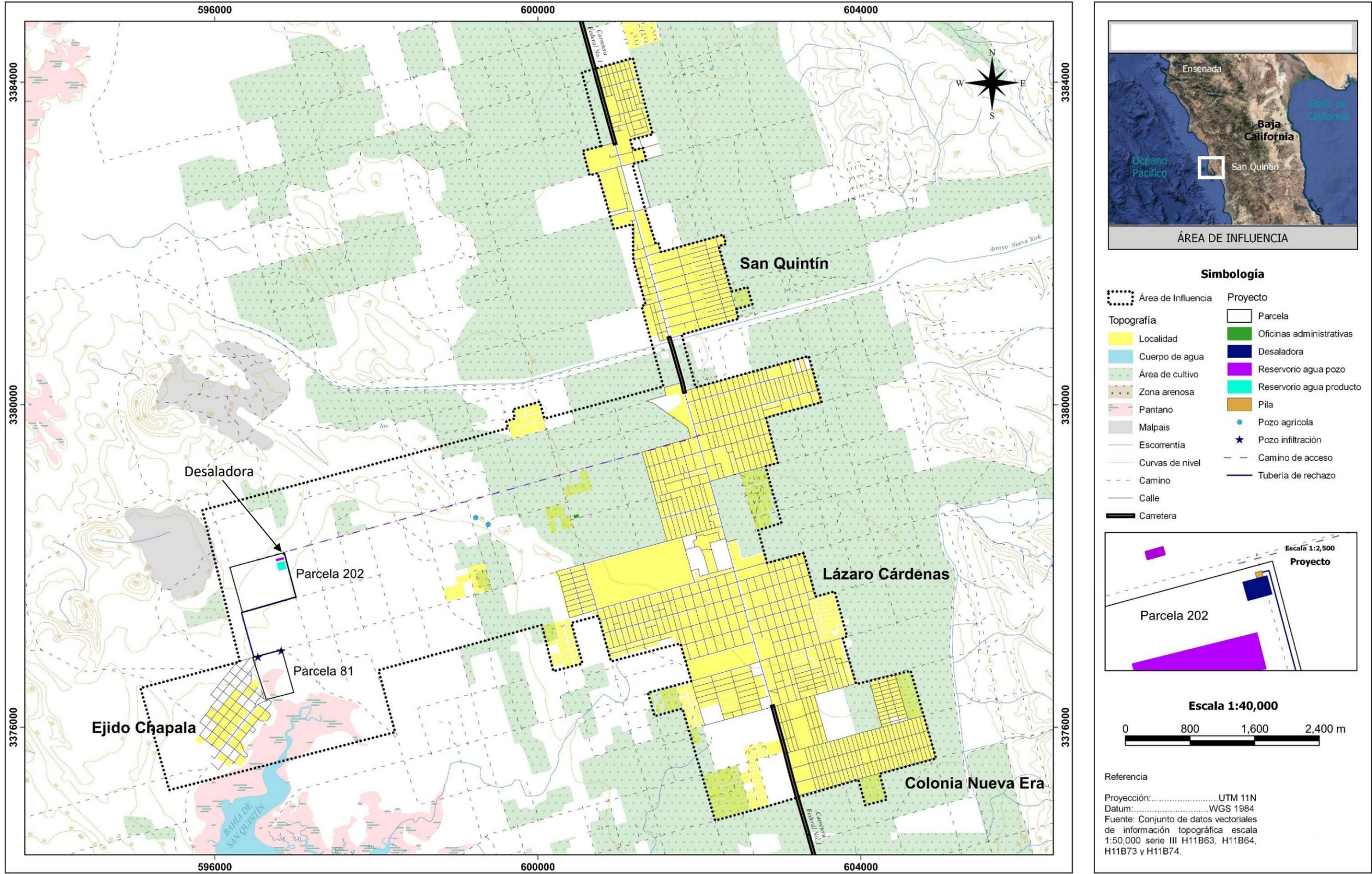


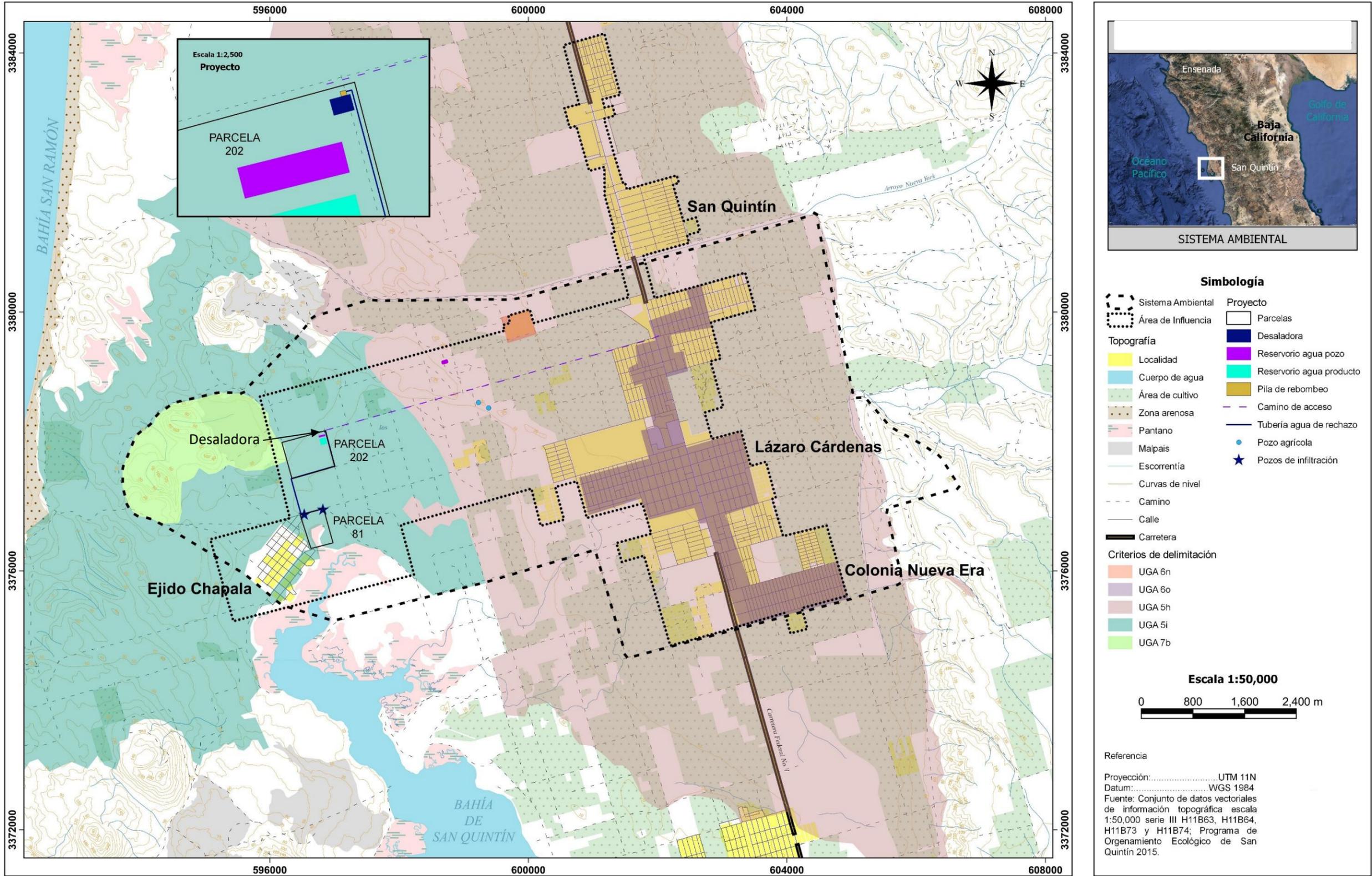
Figura 21. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea punteada negra). Se indica la ubicación del proyecto entre las localidades de San Quintín y Colonia Lázaro Cárdenas.

#### IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental fue delimitado con base en la regionalización establecida 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 principales del proyecto en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala es de 14,297.6 m<sup>2</sup>, donde se incluyen la planta desaladora y obras complementarias, mientras que solo 50 m<sup>2</sup> por las obras para infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3 en el mismo ejido.
2. Área de influencia del proyecto. Territorio donde se asentará la planta desaladora y obras complementarias, con su área de influencia socioeconómica y área de influencia por la extracción del agua de los pozos sobre el acuífero de San Quintín.
3. Factores sociales: Los asentamientos humanos más cercanos al área del proyecto son las localidades de: Col. Lázaro Cárdenas, San Quintín, Ejido Chapala y Col. Nueva Era, 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°, que se ve modificada por la presencia de volcanes al oeste del sitio del proyecto y lomeríos hacia el este, donde se ubica el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos. Con respecto a los rasgos hidrográficos, el proyecto se ubica en la subcuenca f - Las Escopetas, microcuenca Arroyo La Escopeta, acuífero San Quintín y el arroyo más cercano es el Arroyo Nueva York al norte y el arroyo San Simón al sur. 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 5i y UGA 6o con política ambiental de aprovechamiento con control UGA 7b 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 representa el polígono envolvente del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto.



**Figura 22.** Delimitación del sistema ambiental con 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

El tipo de clima que se presenta en el área del proyecto es el clima muy seco, de acuerdo con INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981). El tipo de clima en la zona del proyecto es el subtipo de clima **muy árido templado (BWks)**, con lluvias en invierno. Se caracteriza por temperaturas medias anuales de entre 12° y 18°C, con un régimen de lluvias en invierno, con una precipitación anual total de 108 a 134 mm (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 45 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 anual del año más frío fue de 11.2°C y la temperatura del año anual más caluroso fue de 23.4°C, la temperatura mínima mensual es de 2.4 °C a 8.3 °C y la temperatura máxima mensual es de 28.2°C a 33.2°C., en esta región no se presentan nevadas. (CONAGUA, 2020).

La temporada lluviosa va de diciembre a marzo, con una precipitación mensual de 13 mm y 45.1 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, 2020).

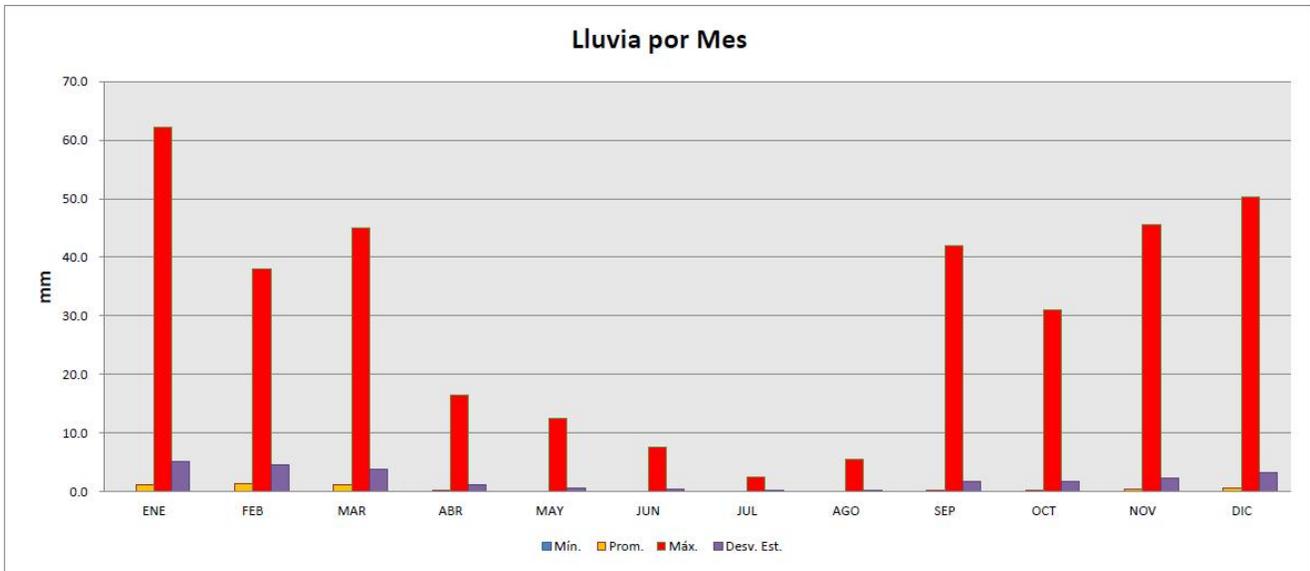
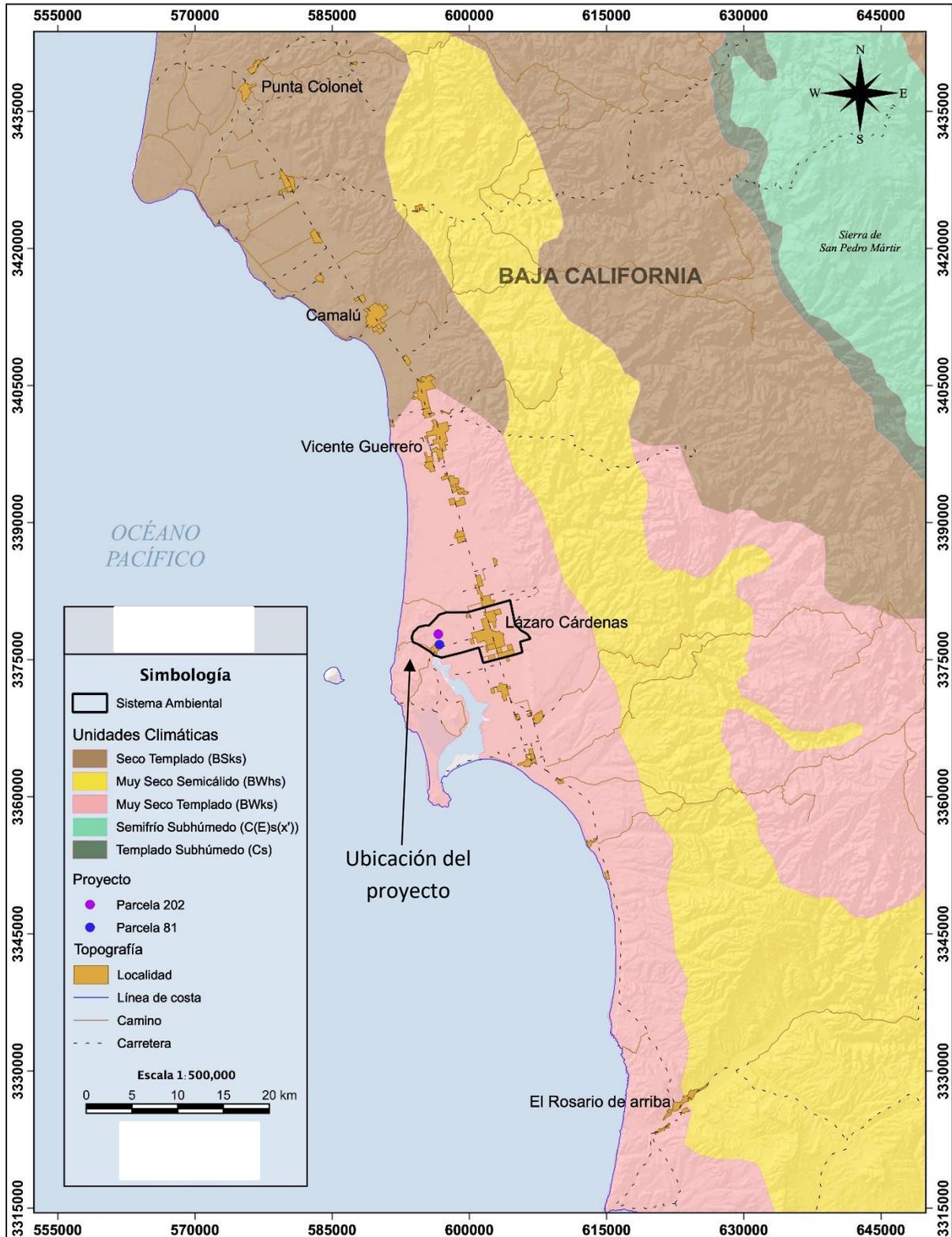


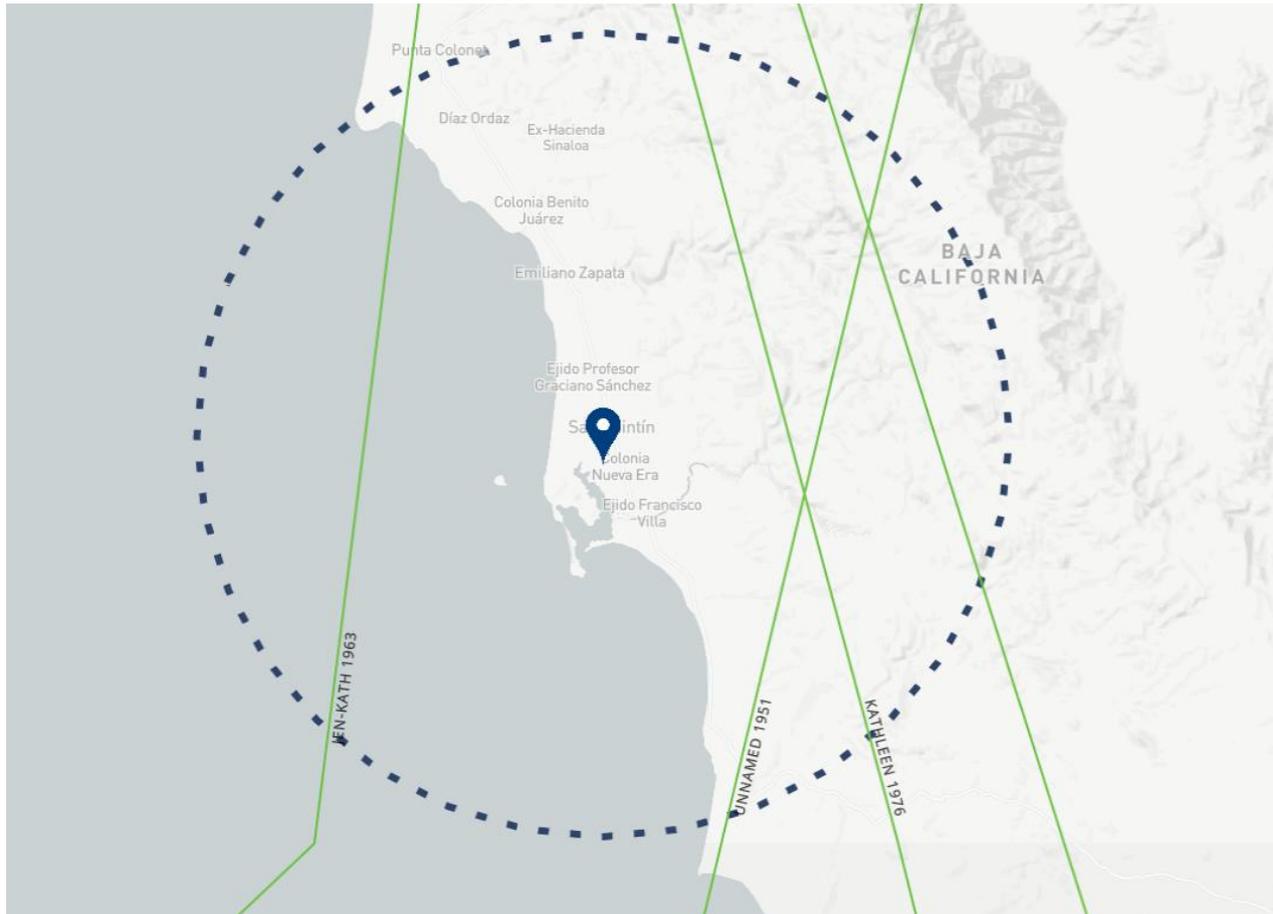
Figura 23. Valores mensuales promedios de la lluvia en el periodo de 1977 a 2012 (CONAGUA, 2020).



**Figura 24.** 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. 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 25, 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 25.** 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 febrero, que corresponde al más lluvioso se registra un promedio de 1.4 mm, y se tiene un promedio anual de precipitación de 0.4 mm.

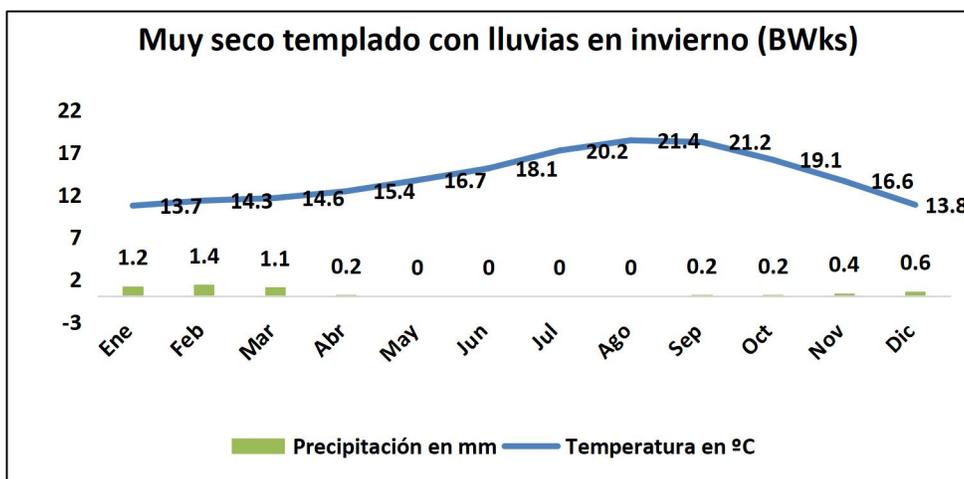


Figura 26. Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California.

## b) Geología y geomorfología

### Geología

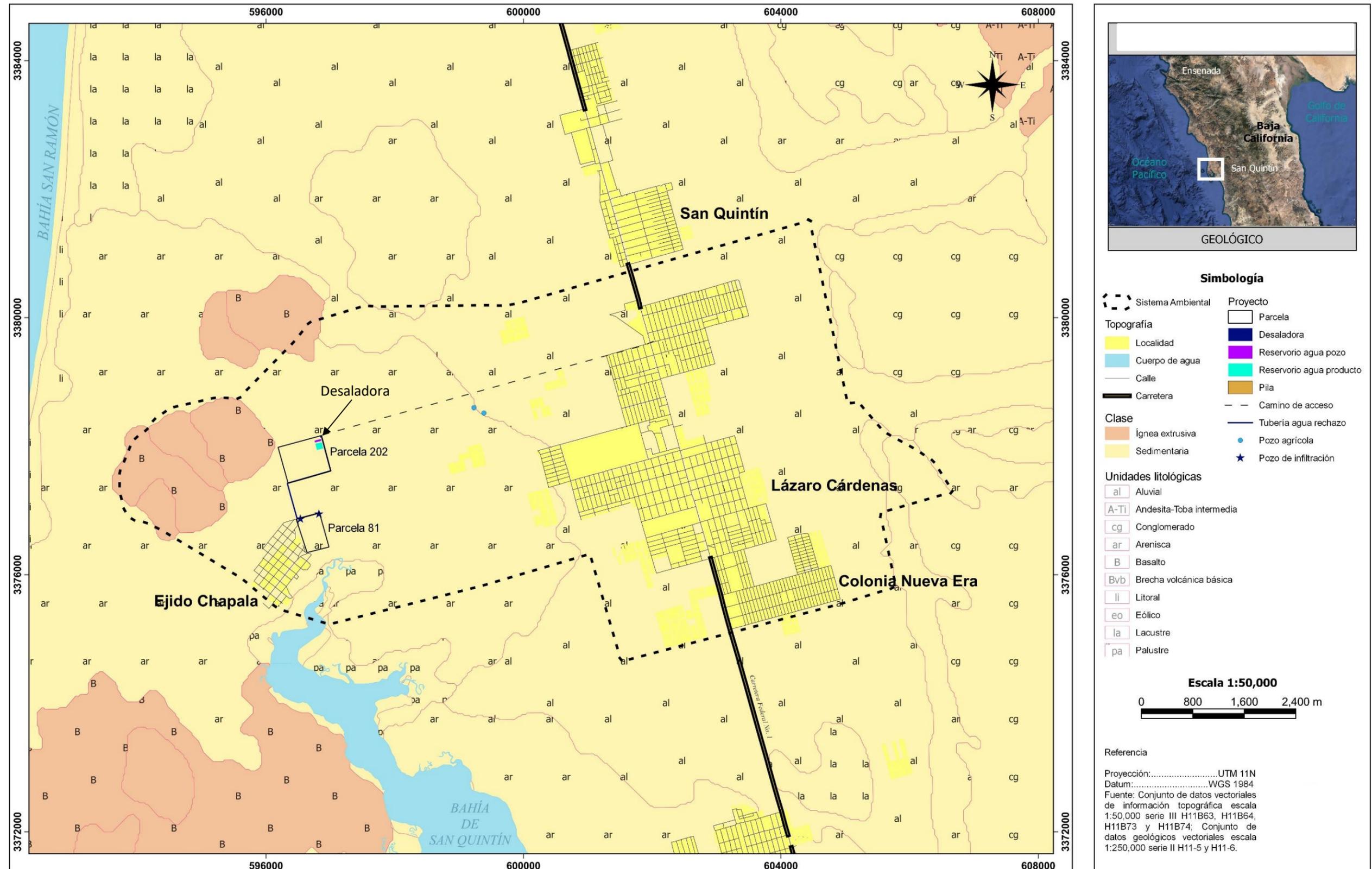
La formación geológica del Valle de San Quintín es parte de los procesos de deriva continental e influenciada por la formación del batolito peninsular. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se formaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario por sedimentación de la erosión 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 con presencia de mesetas y volcanes. 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 (Mejia, 1990, en Almeida-Vega, 1998)

La llanura costera del SA, corresponde a un valle homogéneo de forma alargada con orientación NO-SE e inclinado hacia el SO. Su pendiente no excede los 20° y se encuentra a una altitud comprendida entre los 0 y 100 msnm, que incluye cañones labrados por los arroyos. Está constituido por depósitos granulares de textura y tamaño variable; sus corrientes principales son los arroyos Santo Domingo, ubicado en la porción norte y San Simón al sureste. Ambos escurren en dirección de este a oeste y constituyen las principales zonas de recarga al acuífero (CONAGUA 2020).

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. 27).



**Figura 27.** Características geológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades litológicas aluvial y arenisca. La planta desaladora se ubica sobre una roca de tipo sedimentaria 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<sub>a</sub>).

Características geomorfológicas: El sistema ambiental corresponde a una llanura costera con presencia de una meseta al este y volcanes al suroeste del mismo.

**Geología en el área del proyecto:**

Las características geológicas en la zona donde se construirán las obras presentan una unidad litológica de la era Cenozoico, período Cuaternario, con rocas sedimentarias y vulcano-sedimentarias, de tipo arenisca

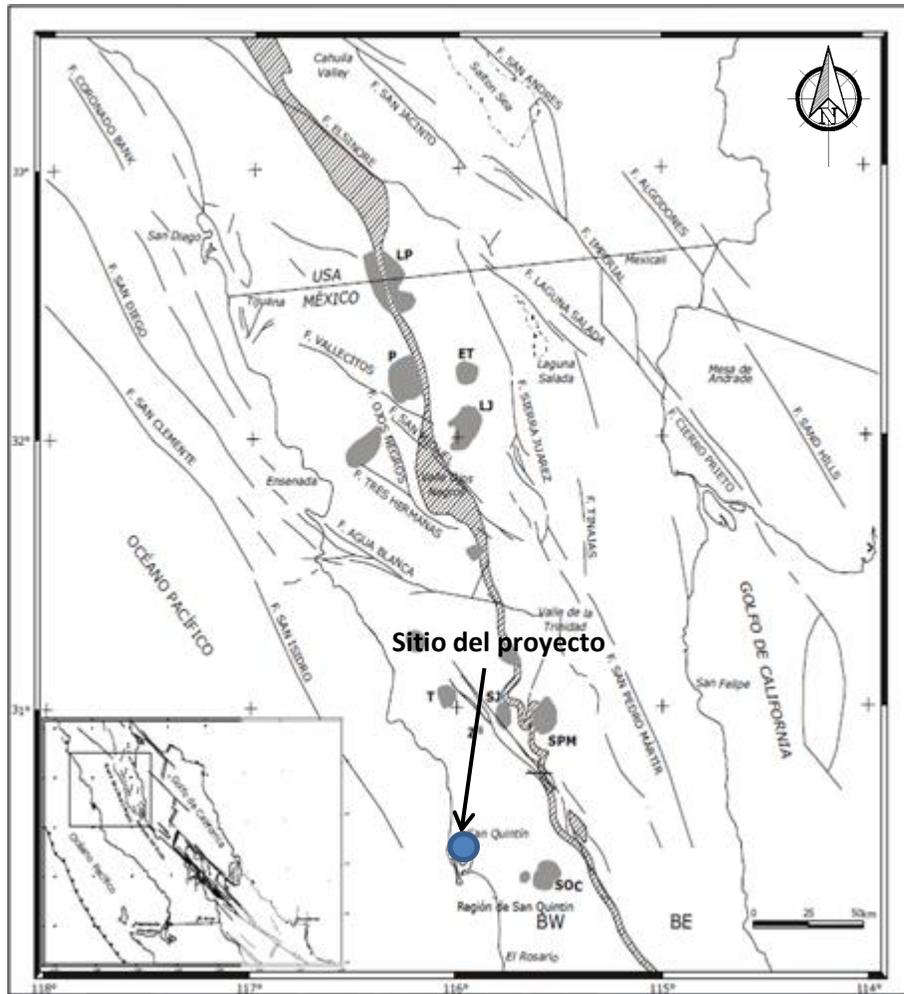
Características de relieve: El lugar en donde se ubican las obras, es una planicie con una ligera pendiente hacia el humedal de la Bahía de San Quintín. La desaladora se encuentra aproximadamente a 16 msnm.

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.



**Figura 28.** Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al oeste por la presencia de los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín).



**Figura 29.** Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnelt et al., 2002.

### c) Suelos

El sistema ambiental presenta 6 tipos de suelo: Solonchak, Luvisol, Cambisol, Regosol, Leptosol y Phaeozem, siendo el suelo con mayor presencia el luvisol (Ver Fig. 30).

**Suelo del tipo Solonchak (SC):** La característica diagnóstica principal de este tipo de suelo es que tiene una fuerte concentración salina; presenta dentro de los primeros 50 cm de profundidad un enriquecimiento secundario con sales fácilmente solubles en agua además presenta pH de aproximadamente 7.9, textura variable (gruesa, media y fina) y con poca diferenciación en su perfil en el que no existe un verdadero horizonte B (INEGI, 2001; INEGI, 2009). Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo.

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 (FAO, 2023).

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 aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe (FAO, 2023). Este tipo de suelo se distribuye al sur del sistema ambiental.

Suelo del tipo Regosol: Estos suelos son la capa de material suelto que cubre a la roca. Estos suelos están 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).

Suelo del tipo Leptosol: Este suelo se ubican en los volcanes al oeste del sitio del proyecto. Son suelos muy someros sobre roca continua y/o extremadamente gravilloso y/o pedregoso (INEGI, 2017).

Suelo del tipo Phaeozem: Este suelo se encuentra en la meseta ubicada al este del sitio del proyecto. Son suelos oscuros ricos en materia orgánica, alta saturación de bases, poroso, fértil y es excelente tierra agrícola (INEGI, 2017).

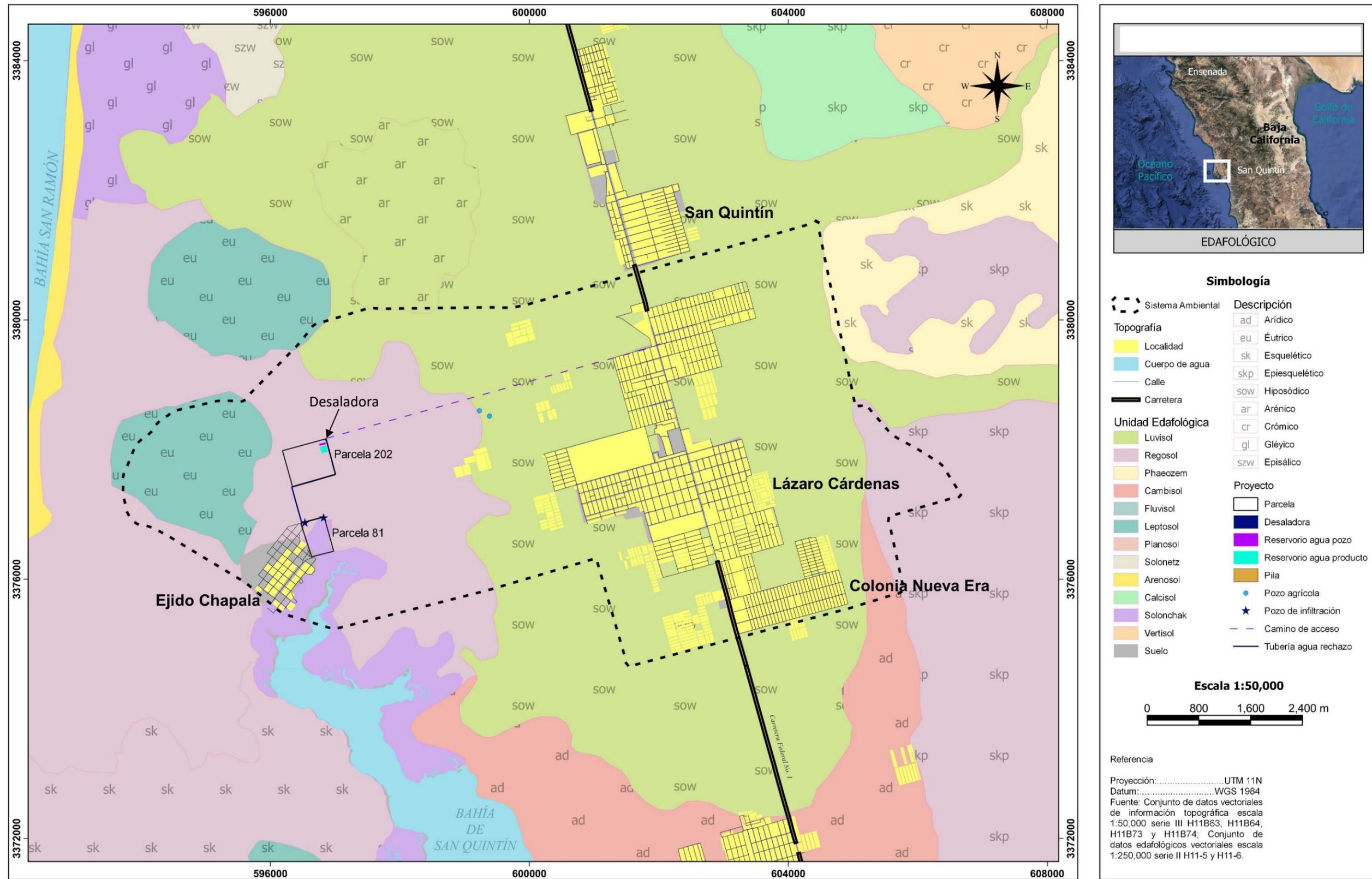


Figura 30. Características edafológicas del sistema ambiental. Predominan las unidades edafológicas luvisol y regosol. La planta desaladora se ubica sobre un suelo de tipo regosol.

### Edafología en el área del proyecto:

La planta desaladora y obras complementarias se ubican sobre el suelo Regosol hiposódico de textura fina con suelo secundario Luvisol arénico sodico (RGsow+LVarso/1), mientras que el segundo pozo de infiltración del agua de rechazo se ubica entre el suelo antes descrito y el suelo Solonchak sódico de textura fina, con suelo secundario Regosol sódico (SCso+RGso/1). Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados y los suelos Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año (FAO, 2007).

### d) Hidrología superficial y subterránea

#### Hidrología superficial

La **región hidrológica RH-1**, caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por E.U.A y México, tienen como desembocadura el Océano Pacífico y una extensión de 26,615.747 Km<sup>2</sup>, ocupando el 37.01 % de la extensión del estado y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 2001).

El sistema ambiental y como consecuencia la zona del proyecto se encuentra dentro de la **cuenca A** desde el Arroyo Escopeta al Cañón San Fernando y cubre una superficie de 8,943.42 km<sup>2</sup>. Tiene una precipitación media anual de 122.611 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 las obras que integran el proyecto, se encuentran dentro de la **subcuenca f** denominada A. de La Escopeta. Esta región se caracteriza por presentar un suelo con fase sódica – salina, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

**Tabla 32.** Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

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

#### Embalses y cuerpos de agua en la zona del proyecto

La planta desaladora y obras complementarias, como reservorios, subestaciones eléctricas, pozos agrícolas y tubería hidráulica, no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros. En la zona sur del predio donde se instalarán los pozos de infiltración se encuentran cercanos a la sección norte de la bahía San Quintín.

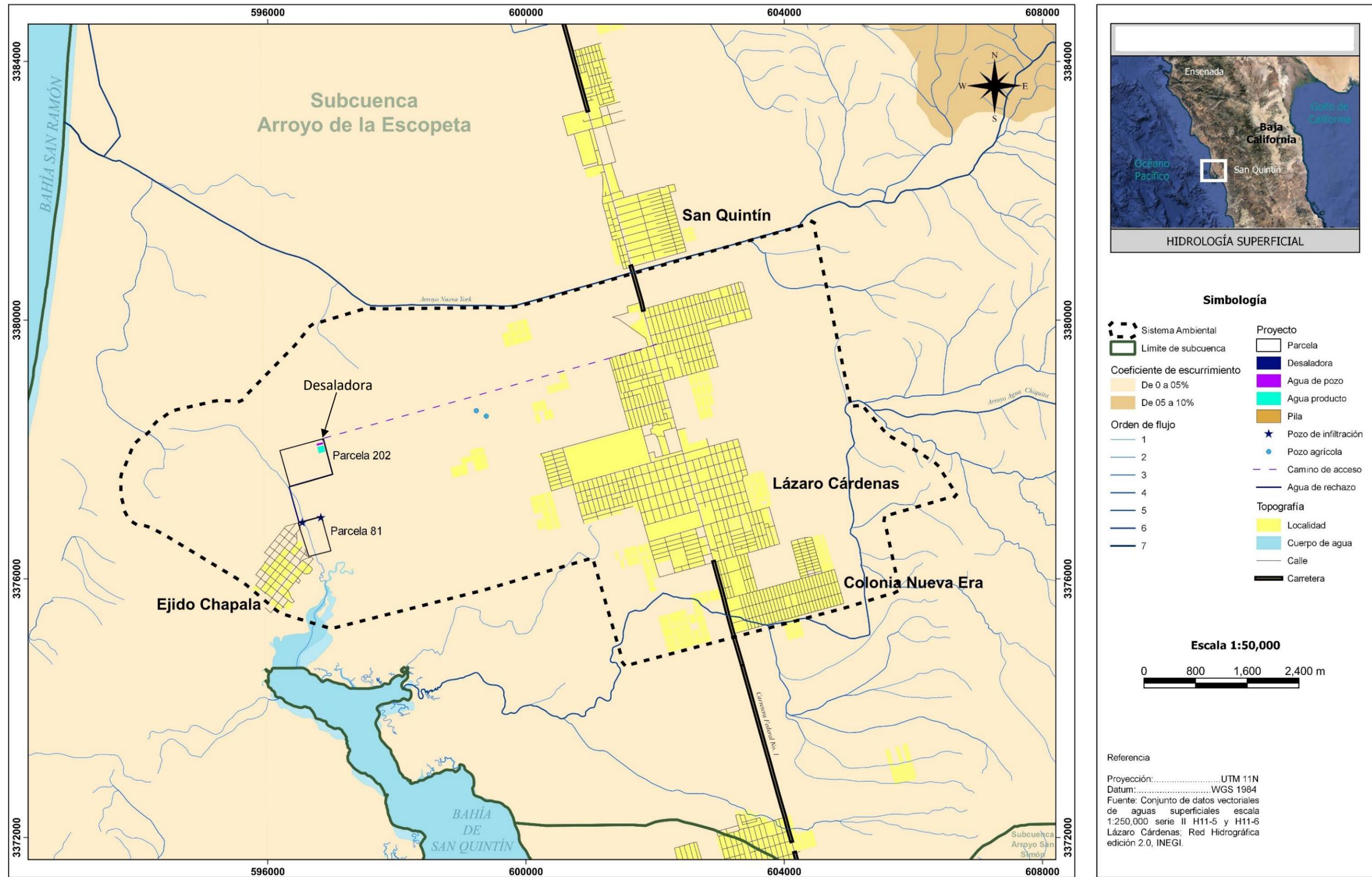


Figura 31. Mapa de hidrología superficial. No existen cuerpos de agua superficiales de agua dulce en la zona del proyecto, el arroyo más cercano es el Nueva York al norte de la desaladora.

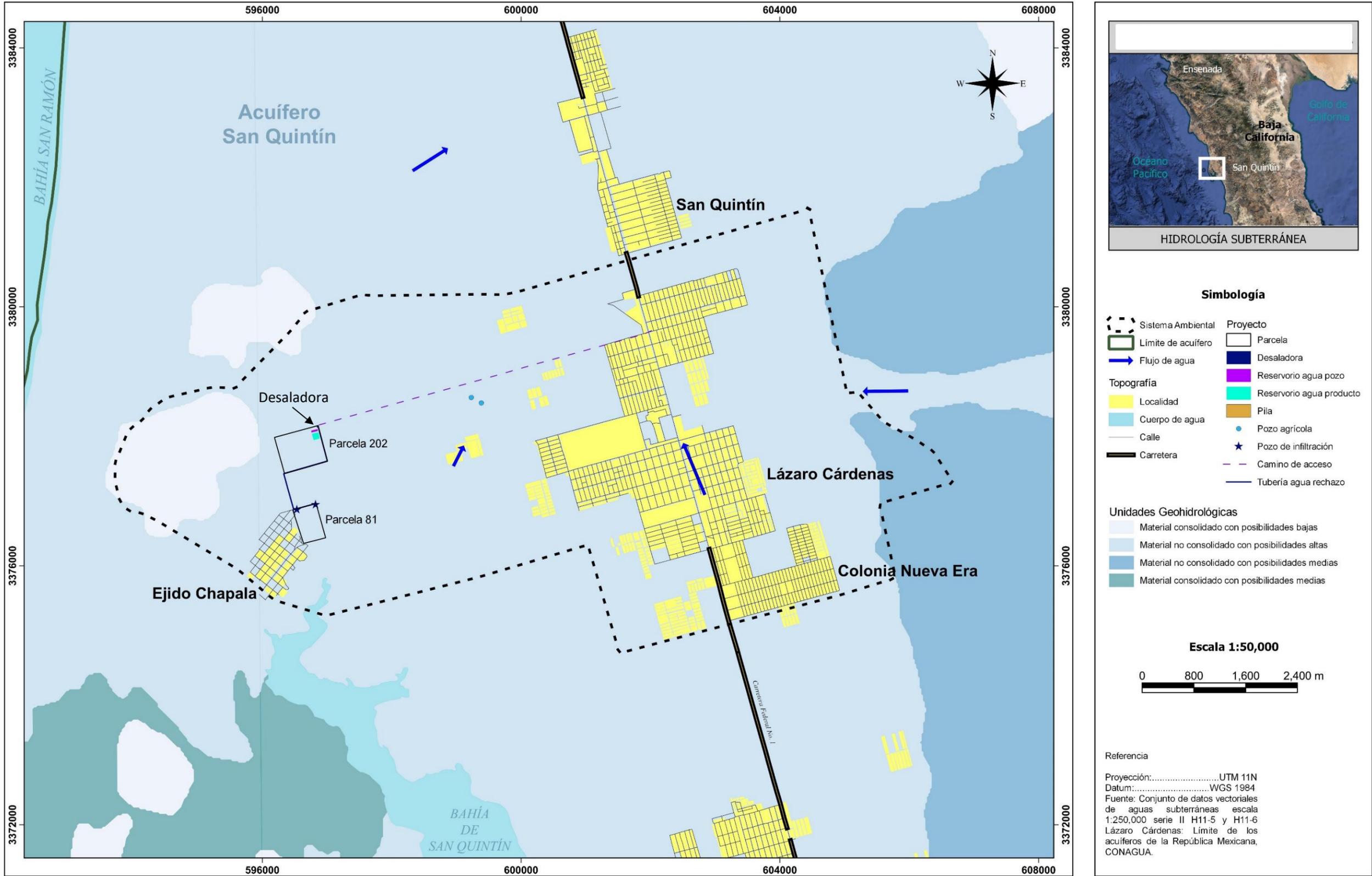


Figura 32. Mapa de hidrología subterránea. El SA y el proyecto se ubican sobre el acuífero de San Quintín en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.

### **Hidrología subterránea**

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas de INEGI, el sistema ambiental comprende 3 unidades geohidrológicas: material consolidado con posibilidades bajas, material no consolidado con posibilidades altas y material no consolidado con posibilidades medias de encontrar agua. Siendo la unidad geohidrológica material no consolidado con posibilidades altas el de mayor distribución en la zona de estudio. Este tipo de material está constituido 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, 2020).

### **Hidrología subterránea en el área del proyecto:**

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas de INEGI, la unidad de permeabilidad del sitio del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.

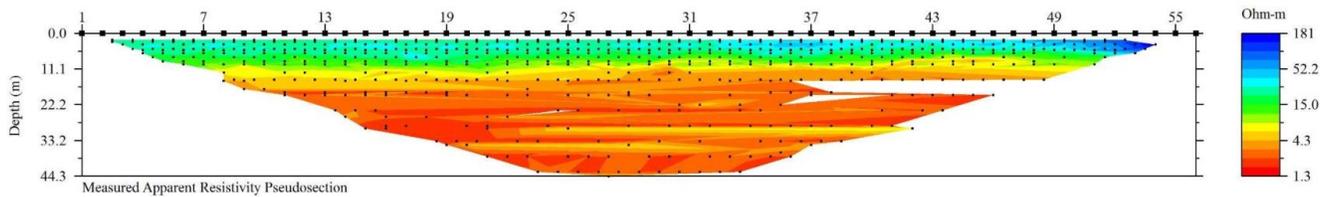
El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica acuífero de San Quintín. El principal uso es el agrícola. Este acuífero se encuentra constituido en su porción superior por depósitos clásticos de origen aluvial, fluvial, eólicos y lacustres de granulometría variada, conglomerados y areniscas 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<sub>a</sub>).

Se realizó un estudio Geofísico con fines Geohidrológicos en la Parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala, San Quintín B. C. con la finalidad de determinar la geometría del acuífero presente y la estratigrafía del subsuelo, sus características geofísicas, geológicas y geohidrológicas y la factibilidad llevar a cabo la infiltración de agua salada-salobre proveniente de una planta desaladora; a través de pozos someros

La metodología consistió en realizar un estudio de prospección geofísica el cual consistió en la aplicación del método geoeléctrico de corriente continua, en la modalidad de Dipolo-Dipolo (D-D) cuya finalidad es determinar la variación de la resistividad eléctrica del subsuelo en función de la profundidad y a lo largo del perfil, en dos dimensiones (2-D).

En la parcela de estudio se realizaron tres perfiles, todos fuera de la zona de marisma, con una separación de dipolos de 5 metros y una longitud de 280 metros cada uno. Una vez recolectado los datos de resistividad se procedió a su interpretación cualitativa y cuantitativa de cada uno de los perfiles de interés, así como su interpretación geofísicageológica. Para lo cual se utilizó un Software comercial denominado EarthImager 2-D (<https://www.agiusa.com/agi-earthimager-2d>), el cual permite modelar datos de diferentes arreglos colineales con topografía superficial variable.

En la línea donde se proponen la construcción de dos pozos de infiltración, zona norte de la parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala, se encontró un rango de resistividades que varía entre 1.3 a 181 ohm-m, siendo valores resistividad media a baja. Superficialmente se detectaron resistividades mayores a 15 ohm-m (tonos azules), hasta una profundidad aparente de 11.1 metros. Las resistividades inferiores a 10 ohm-m (tonos amarillos-rojos) se detectaron a lo largo de todo el perfil (subyaciendo a la zona resistiva superficial).

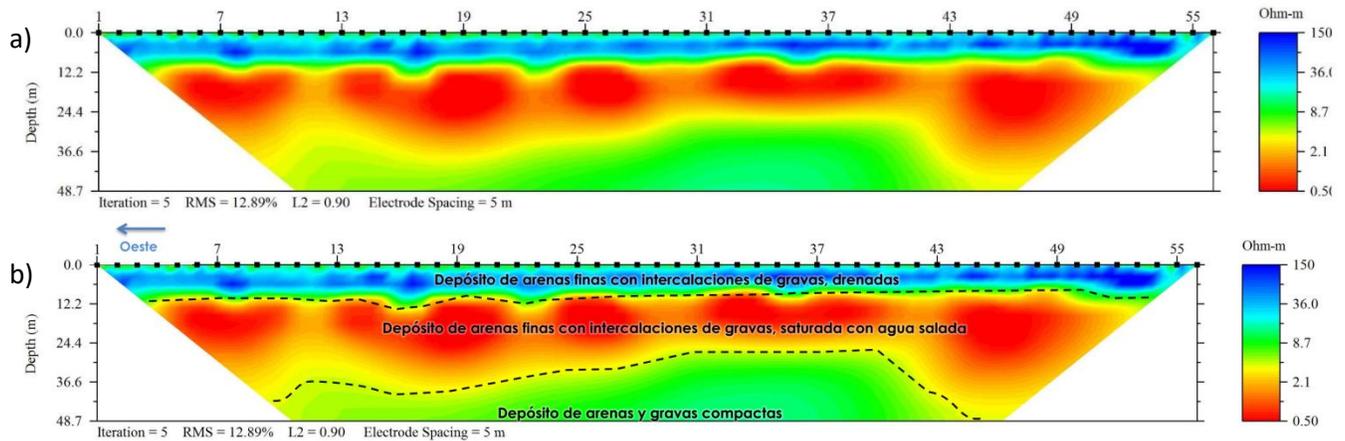


**Figura 33.** Pseudosección perfil Línea 1 donde se construirán los pozos de infiltración.

Después de realizar el proceso de inversión bidimensional utilizando el Software EarthImager 2-D, para generar modelos de resistividades y profundidades verdaderas (calculadas) que nos permiten dar una interpretación cuantitativa de los mismos, se encontró lo siguiente:

Esta línea es un perfil trazado perpendicular a la línea de costa de San Quintín, con rumbo casi W-E en el límite norte del predio. Tiene una longitud de 280 metros con 56 dipolos de medición. El modelo de resistividades de la línea donde se construirán los pozos (Figura 34a y 34b) presenta valores de resistividad entre 0.5 a 150 ohm-m.

1. Superficialmente en todo el perfil se encontró una zona de resistividad media-alta, mayor a 20 ohm-m (tonos azules-verdes), con un espesor promedio de 12 metros, esta zona se asocia con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas, drenadas y secas.
2. Subyaciendo a esta unidad se detectaron resistividades que varían de 0.5 a 2 ohm-m (tonos naranjas-rojos), después de los 12 metros y hasta los 40 metros de profundidad se detectó un descenso de los valores de resistividad, menores a 2 ohm-m. Esta zona se asocia con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada. Esta unidad representa el acuífero saturado con agua proveniente del mar y que aflora en la zona de la marisma.
3. Después de los 40 metros se detectó un incremento en los valores de resistividad (respecto al conductor que lo sobreyace en tonos verdes y resistividad de 3 a 15 ohmm), esta zona se asocia con un depósito de arenas y gravas compactas.



**Figura 34.** Perfil de tomografía eléctrica L1 (línea donde se construirán los pozos de filtración de agua de rechazo): a) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y b) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

**Se encontró una capa drenada superficial de 12 metros en promedio donde se pudiera llevar a cabo la infiltración del agua de rechazo.**

Los resultados encontrados son los siguientes:

6. El nivel freático se localiza a una profundidad de 12 metros al norte del predio.
7. En las tres líneas de tomografía realizadas se detectaron zonas de resistividad baja a media. En general se registraron tres distintas zonas:
  - d. Superficialmente se detectaron zonas de alta resistividad, asociada un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas, drenadas.
  - e. Las zonas de baja resistividad alcanzando valores de hasta 1 ohm-m, esta unidad se asocia con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada.
  - f. Zonas de resistividad media asociada con un depósito de arenas y gravas compactas, esta unidad actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero.
8. Las disposiciones de las líneas de tomografía muestran una zona conductora que se extiende a lo largo de los perfiles (realizada a una distancia aproximada de 5 Km de la línea costera) hacia el final de la línea, permite inferir que el agua que satura la zona conductora (de baja resistividad) proviene de la interacción del agua de mar que avanza hacia el continente alimentando la zona por la marisma.
9. Desde el punto de vista geohidrológico, la unidad de mayor importancia por reunir las condiciones de saturación de agua, resistividades medias, posición estratigráfica y espesor considerable se asocia con un depósito superficial de arenas finas con intercalaciones de gravas secas y drenadas, con posibilidades de infiltración de agua subterránea. Esta unidad

presenta las mejores condiciones de saturación de agua, porosidad y permeabilidad, por lo que emplazar una obra de infiltración que la corte es muy recomendable.

- De acuerdo al análisis de los resultados del presente estudio Geofísico se recomienda la perforación de obras de infiltración de agua dentro de la parcela motivo de este estudio.

Al final del capítulo se adjunta el estudio "Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para llevar a cabo la infiltración de Agua Salada en la Parcela # 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala; del Valle de San Quintín B. C."

### 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 STD 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 salinidades 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).

El agua que alimentará a la planta desaladora, es la mezcla de 2 pozos agrícolas, que presentan una concentración promedio de SDT de 2,537mg/l.

**Tabla 33.** Calidad de agua de los pozos que alimentarán a la planta desaladora. Promedio calculado con base a la mezcla y volumen de agua disponible por pozo.

Pozo	Volumen autorizado (m <sup>3</sup> /año)	Calidad del agua				
		pH	Conductividad eléctrica (ds/m)	Sales Solubles Totales (mg/l)	Total cationes (me/l)	Total aniones (me/l)
Pozo 1 con Título de Concesión No. 01BCA150156/01AMDA18	10,000	6.9	3.81	2438	34.54	34.54
Pozo 2 con Título de Concesión No. 01BCA110043/01AMDA17	57,690	6.7	3.99	2554	36.96	36.96

#### **IV.4.2 Medio Biótico**

##### **a) Vegetación**

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: dos corresponden a vegetación primaria, Matorral Rosetófilo Costero y Pastizal halófilo; y 2 corresponden a vegetación secundaria, agricultura de riego y agricultura de temporal.

Los tipos de vegetación de agricultura de riego y de temporal se definen:

Agricultura de riego: Agrosistemas que utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natura (INEGI, 2014).

Agricultura de temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua.

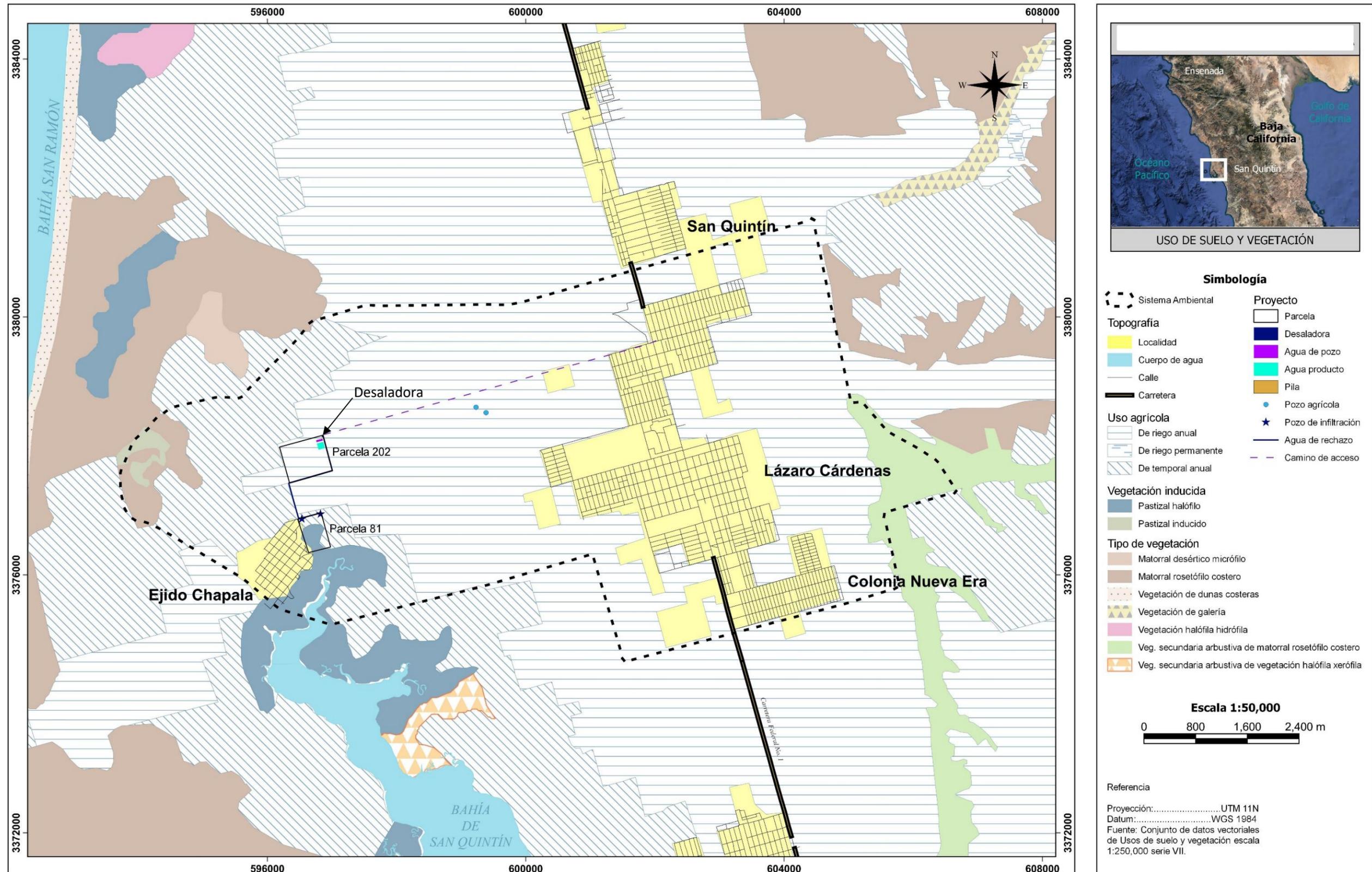
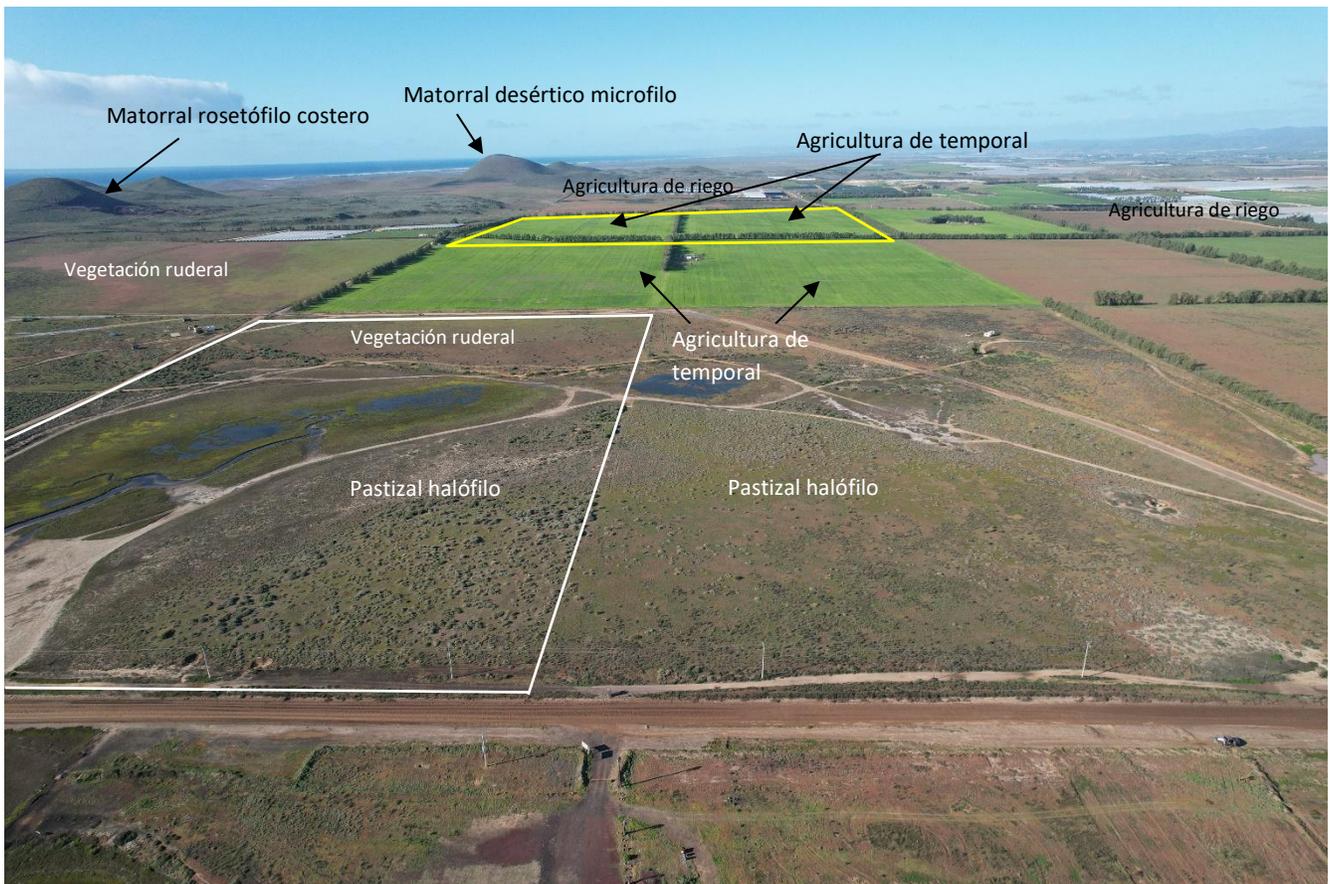


Figura 35. Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sistema ambiental y el sitio del proyecto.

Se realizó un recorrido a lo largo del sistema ambiental para corroborar la información obtenida en la carta de Uso de suelo y vegetación de INEGI, donde se encontró que, en esta zona de estudio, existen 6 tipos de vegetación: en las zonas con mayor presencia de personas como es el predio del proyecto y predios colindantes hay vegetación de agricultura de riego, de temporal y ruderal. La vegetación primaria y la sucesión de vegetación secundaria nativa en encuentra sobre la franja volcánica ubicada al oeste del predio del proyecto con presencia de matorral rosetófilo costero y al noroeste con matorral desértico microfilo y en la marisma al sur del sitio de los pozos de infiltración, se observó pastizal halófilo.



**Foto 25.** Vista aérea donde se observan los diferentes tipos de vegetación en el sistema ambiental tomando como referencia el sitio del proyecto (polígono amarillo parcela 202 Z-1 P-4/13 y polígono blanco parcela 81 Z-1 P-1/3): de agricultura de riego, de temporal, pastizal halófilo, matorral rosetófilo costero y matorral desértico microfilo.

#### Vegetación en el área del proyecto:

En referencia a la clasificación de INEGI en la carta de Uso de suelo y vegetación la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala donde se construirán la mayor parte de las obras del proyecto, se presenta un tipo de vegetación que corresponde a agricultura de riego, mientras que el sitio donde se instalarán los pozos de infiltración presenta vegetación de agricultura de temporal.

Actualmente, la parcela donde se construirá la planta desaladora es un terreno que se usa en las actividades agrícolas, aunque por la actual escases de agua dulce solo se cultiva de temporal. Mientras que la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala donde se construirán dos pozos de infiltración hay dos tipos de vegetación ruderal y pastizal halófilo.

A continuación, se describe los tipos de plantas encontradas en los diferentes sitios donde se construirán las obras.

#### Vegetación en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala

La vegetación registrada dentro de la parcela donde se desarrollará el proyecto es principalmente agricultura de temporal, por otro lado, a lo largo del perímetro bajo la línea de árboles crecen plantas ruderales. Se registró un total de 8 especies, de las cuales 6 son invasoras y 2 nativas.

Las especies ruderales más representativas son especies invasoras como *Mesembryanthemum crystallinum*, *Salsola Kali* y *Brassica tournefortii*. Por otro lado, en toda la periferia de la parcela se observan individuos de *Tamarix chinensis* que fueron plantados intencionalmente como barrera contra el viento. Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT 2010 o en los apéndices de CITES.



**Foto 26.** Vista de la esquina noroeste del predio, se observan plantas ruderales que crecen debajo de los árboles *Tamarix chinensis* y un suelo sin cobertura vegetal donde se construirán las obras (fotografía tomada el 13 de diciembre de 2024 previo al cultivo de temporal).



**Foto 27.** Vista del límite oeste del predio donde se observan las plantas ruderales que crecen debajo de los árboles *Tamarix chinensis*.

**Tabla 34.** Especies vegetales registradas en la periferia de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala

Especies	Distribución	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Invasora	No incluida	No incluida
<i>Atriplex lindleyi</i>	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Salsola kali</i>	Invasora	No incluida	No incluida
<i>Glebionis coronaria</i>	Invasora	No incluida	No incluida
<i>Brassica tournefortii</i>	Invasora	No incluida	No incluida
<i>Astragalus sp.</i>	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Tamarix chinensis</i>	Invasora	No incluida	No incluida
<i>Nicotiana glauca</i>	Invasora	No incluida	No incluida

#### Vegetación en la ruta de tubería de agua de rechazo

A lo largo de la ruta de la tubería el suelo es compacto sin presencia de vegetación. En los alrededores del camino se observaron plantas ruderales, con dominancia visual de especies invasoras. Se registraron las mismas especies que las encontradas en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, un total de 8 especies, de las cuales 6 son invasoras y 2 nativas (Tabla 34).



**Foto 28.** Fotografías que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) por el camino de terracería hasta llegar a los pozos de infiltración (círculos azules).

Vegetación en la zona donde se instalarán 2 pozos de infiltración

Para identificar la estructura de la vegetación que hay dentro del predio donde se ubicarán los pozos de infiltración, se utilizó el método de transecto. Se delimito sistemáticamente un transecto que cruzará sobre los puntos donde se construirán los dos pozos de infiltración. El transecto tiene una longitud de 355m y un ancho a cada lado de 5m dando un ancho total de 10m, en este transecto se registró riqueza y cobertura promedio.

**Tabla 35.** Vértices del transecto de vegetación dentro del predio donde se ubicarán los pozos de infiltración  
Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R).

Transecto de muestreo	Este	Norte
Inicio	596492.11	3376851.58
Final	596833.00	3376945.00



**Foto 29.** Vista del transecto de muestreo de vegetación en la zona donde se propone construir 2 pozos de infiltración de agua de rechazo.

Como resultado se registraron 5 especies, de las cuales 1 es nativa y 4 invasoras. Se registró una cobertura total promedio de 97.4%, donde las especies dominantes fueron *Salsola Kali* con 50% de cobertura y *Mesembryanthemum crystallinum* con 45% de cobertura, mientras que la especie con menor cobertura fue *Brassica tournefortii* con 0.2% de cobertura, describiéndose con mayor detalle en la tabla siguiente.

**Tabla 36.** Especies vegetales registradas dentro del predio donde se construirán los pozos de infiltración.

Especies	Distribución	Cobertura (%)	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Invasora	45	No incluida	No incluida
<i>Salsola kali</i>	Invasora	50	No incluida	No incluida
<i>Brassica tournefortii</i>	Invasora	0.2	No incluida	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i>	Nativa	1.2	No incluida	No incluida
<i>Glebionis coronaria</i>	Invasora	1	No incluida	No incluida
Total		97.4		



**Foto 30.** Inicio del transecto de muestreo de la vegetación en el predio donde se construirán los pozos de infiltración.

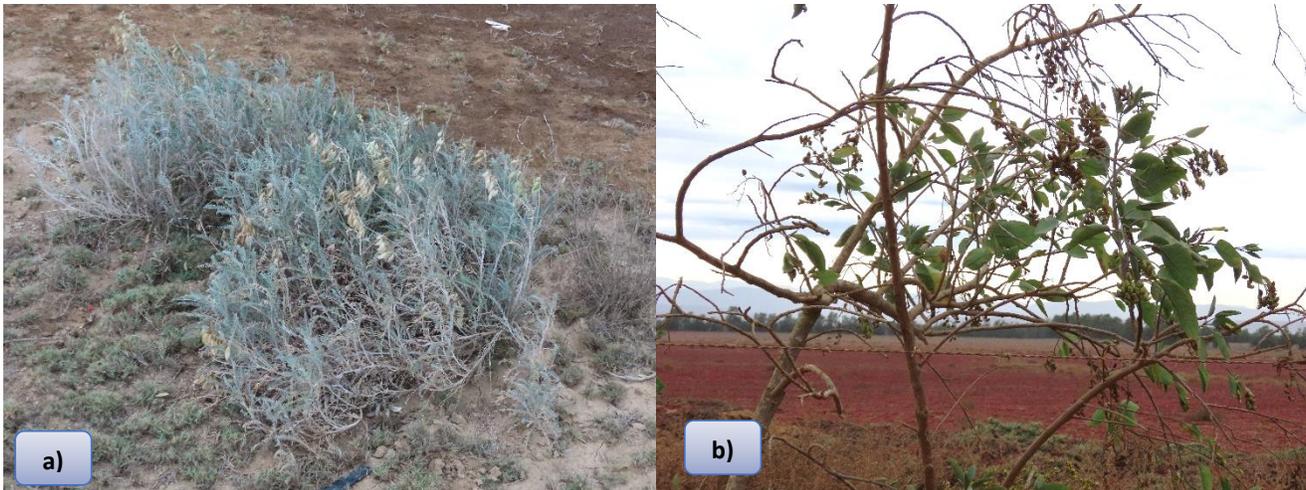


**Foto 31.** Última sección del transecto de muestreo de la vegetación en el predio donde se construirán los pozos de infiltración.

Anexo fotográfico. Se muestran imágenes de las especies de plantas silvestres observadas en los dos predios del proyecto y a orillas del camino de terracería por donde se instalará la tubería.



**Foto 32.** Evidencia de las condiciones de la vegetación en el área de monitoreo: **a)** *Salsola kali*, **b)** *Mesembryanthemum crystallinum*, **c)** *Brassica tournefortii*, **d)** *Isocoma menziesii*, **e)** *Glebionis coronaria*, **f)** *Atriplex lindleyi*.



**Foto 33.** Evidencia de las condiciones de la vegetación en el área de monitoreo: **a)** *Astragalus sp.* y **b)** *Nicotiana glauca*.

### **b) Fauna terrestre (Aves, mamíferos y reptiles)**

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).

**Tabla 37.** Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

<i>Especie</i>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059- SEMARNAT 2010</b>
<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 38.** 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 39.** Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.

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>	Chirriónera de baja california	No incluida
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No incluida
<i>Lampropeltis californiae</i>	Serpiente rey de california	Amenazada
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel	Protección especial

### Aves en el sistema ambiental

Para describir la presencia de aves en el sistema ambiental se utilizó el muestreo por puntos de observación, para aves de matorral se seleccionaron 4 puntos en la zona de los volcanes y para aves costeras se seleccionaron sistemáticamente 4 puntos de observación en la bahía de San Quintín.

En cada punto se registró riqueza y número de individuos. En cada punto se observaron aves durante 30 minutos en 3 horarios diferentes, durante la mañana (alrededor de las 8:00 am), medio día (12:00 p.m.) y por la tarde (4:00 p.m.).

**Tabla 40.** Puntos de observación de aves de matorral en la zona de volcanes

Puntos de observación	Este	Norte
AM-P1	595715.00	3378565.00
AM-P2	594213.00	3378102.00
AM-P3	593987.00	3377044.00
AM-P4	593510.00	3376074.00

**Tabla 41.** Puntos de observación de aves costeras en la bahía de San Quintín.

Puntos de observación	Este	Norte
AC-P1	596832.00	3376906.00
AC-P2	596796.00	3376568.00
AC-P3	597127.00	3376256.00
AC-P4	596901.00	3375103.00



**Figura 36.** Imagen satelital donde se muestran los sitios de observación de aves costeras (puntos verdes) y de matorral (puntos azules).

En todo el sistema ambiental se registraron un total de 33 especies y 344 individuos, dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Athene cunicularia ssp. Hypugaea* y *Falco peregrinus* ambas bajo la categoría “sujeta a protección especial”. Este último además se encuentra en registrada en el apéndice I de CITES.

#### Aves de matorral

Las aves de matorral se registraron un total de 16 especies y 119 individuos, donde la especie más abundante fue *Callipepla californica* con 27 individuos, mientras las menos abundantes fueron *Buteo jamaicensis*, *Falco peregrinus* y *Spizella breweri* con 1 individuo cada una.

En este sitio se encontraron dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Athene cunicularia ssp. Hypugaea* y *Falco peregrinus* ambas bajo la categoría “sujeta a protección especial”. El primer se observaron madrigueras en terrenos con poca vegetación cercano a las dunas costeras y el segundo se observó volando.

**Tabla 42.** Especies de aves de matorral registrada en la zona de los volcanes.

Especie	Total	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Athene cunicularia ssp. hypugaea</i>	2	Sujeta a protección especial	No incluida
<i>Buteo jamaicensis</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Callipepla californica</i>	27	No incluida	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	12	No incluida	No incluida
<i>Corvus corax</i>	22	No incluida	No incluida
<i>Eremophila alpestris</i>	8	No incluida	No incluida
<i>Falco peregrinus</i>	1	Sujeta a protección especial	Apéndice I
<i>Geococcyx californianus</i>	2	No incluida	No incluida
<i>Lanius ludovicianus</i>	4	No incluida	No incluida
<i>Mimus polyglottos</i>	6	No incluida	No incluida
<i>Sayornis nigricans</i>	3	No incluida	No incluida
<i>Sayornis saya</i>	8	No incluida	No incluida
<i>Spizella breweri</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Sturnella neglecta</i>	9	No incluida	No incluida
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	3	No incluida	No incluida
<i>Streptopelia decaocto</i>	10	No incluida	No incluida
<b>Total</b>	<b>119</b>		

A continuación, se presenta un anexo fotográfico de la fauna observada en el sistema ambiental, específicamente en la zona de los volcanes.



**Foto 34.** Evidencia de aves de matorral en el área de monitoreo: **a)** *Falco peregrinus*, **b)** *Geococcyx californianus*.



**Foto 35.** Evidencia de aves de matorral en el área de monitoreo: **a)** *Athene cunicularia ssp. hypugaea*, **b)** *Sayornis saya*, **c)** *Sturnella neglecta*, **d)** *Cathartes aura*, **e)** *Zonotrichia leucophrys*, **f)** *Mimus polyglottos*.

### Aves costeras

En la zona norte de la Bahía de San Quintín se registraron 22 especies y un total de 204 individuos, la especie más abundante fue *Numenius phaeopus* con 38 individuos, mientras que las especies menos abundantes fueron *Numenius americanus*, *Mimus polyglottos*, *Sayornis nigricans*, *Pluvialis squatarola*, *Megaceryle alcyon*, *Chroicocephalus philadelphia* y *Pandion haliaetus* con 1 individuo registrado cada una.

**Tabla 43.** Especies de aves costeras registrada en el norte de la Bahía de San Quintín.

Especies	Total	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Egretta caerulea</i>	6	No incluida	No incluida
<i>Egretta thula</i>	10	No incluida	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	15	No incluida	No incluida
<i>Numenius phaeopus</i>	38	No incluida	No incluida
<i>Numenius americanus</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Mimus polyglottos</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Sayornis saya</i>	4	No incluida	No incluida
<i>Sayornis nigricans</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	17	No incluida	No incluida
<i>Sturnella neglecta</i>	8	No incluida	No incluida
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	13	No incluida	No incluida
<i>Ardea alba</i>	9	No incluida	No incluida
<i>Ardea herodias</i>	3	No incluida	No incluida
<i>Tringa semipalmata</i>	7	No incluida	No incluida
<i>Pluvialis squatarola</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Limosa fedoa</i>	33	No incluida	No incluida
<i>Megaceryle alcyon</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Larus canus</i>	2	No incluida	No incluida
<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Passerculus sandwichensis beldingi</i>	29	No incluida	No incluida
<i>Pandion haliaetus</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	No incluida	No incluida
<b>Total</b>	204		

A continuación, se presenta un anexo fotográfico de la fauna observada en el sistema ambiental, específicamente en la Bahía de San Quintín. █



**Foto 36.** Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: **a)** *Ardea alba*, **b)** *Ardea herodias*, **c)** *Pluvialis squatarola*, **d)** *Tringa semipalmata*, **e)** *Chroicocephalus philadelphia*, **f)** *Egretta caerulea*



**Foto 37.** Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: **a)** *Megaceryle alcyon*, **b)** *Numenius phaeopus*, **c)** *Numenius americanus*, **d)** *Nycticorax nycticorax*, **e)** *Pandion haliaetus*, **f)** *Passerculus sandwichensis beldingi*



**Foto 38.** Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: **a)** *Egretta thula*, **b)** *Euphagus cyanocephalus*, **c)** *Larus canus*, **d)** *Limosa fedoa*.

#### **Aves en el área del proyecto:**

Específicamente donde se van hacer las obras que comprende la parcela 202 Z-1 P-4/13, el camino de terracería por donde se colocará tubería del agua de rechazo y la zona norte de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala la riqueza es baja, se observaron 5 especies de aves, de las cuales 4 son nativas y 1 introducida. Ninguna especie avistadas se encuentra enlistada con alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. En general las especies registradas son pequeñas, y con alimentación insectívora o granívora principalmente. Todos los individuos observados estaban descansando o solo pasando, y no parece que estén asentadas en el área del proyecto, por lo que estas no resultarán impactadas por las actividades relacionadas con este proyecto.

**Tabla 44.** Aves encontradas en el área de influencia directa del proyecto.

Especie	nombre común	Total	Distribución	NOM-059-SEMARNAT 2010	CITES
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	1	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	4	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	2	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma Turca de Collar	9	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	5	Nativa	No incluida	No incluida
Total		21			



**Foto 39.** Evidencia de ave observada en la parcela donde se instalará la desaladora: *Streptopelia decaocto*.

### Mamíferos y reptiles en el sistema ambiental

Para el estudio de mamíferos y reptiles en el sistema ambiental se delimitaron transectos en la zona de los volcanes y predios con presencia de matorral rosetófilo costero, en los mismos puntos de muestreo de las aves de matorral.

El muestreo por transecto consistió en caminar a paso normal sobre una línea de 100 m. Durante el recorrido sobre la línea marcada se hace el avistamiento directo 5 metros a cada lado de la línea para la identificación de especies pequeñas y 20 metros a cada lado de la línea para especies de tamaño mediano. En cada transecto se registró de manera directa la presencia de reptiles y mamíferos que habitan la zona.

Con respecto a los mamíferos, en la zona de matorral rosetófilo costero se encontraron 4 especies y 8 individuos, la especie más abundante fue *Peromyscus gambelii* con 4 individuos, seguida de *Peromyscus fraterculus*, mientras que las especies menos abundantes fueron *Chaetodipus spinatus* y

*Reithrodontomys megalotis* con 1 individuo cada una. Se registró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Peromyscus fraterculus* bajo la categoría “amenazada”.

**Tabla 45.** Especies de mamíferos pequeños registradas durante el monitoreo

Especie	total	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Peromyscus gambelii</i>	4	No incluida	No incluida
<i>Peromyscus fraterculus</i>	2	Amenazada	Amenazada
<i>Chaetodipus spinatus</i>	1	No incluida	No incluida
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	1	No incluida	No incluida
<b>Total</b>	<b>8</b>		

Con respecto a los reptiles, se registraron 6 especies y un total de 30 individuos. La especie más abundante fue *Aspidoscelis labialis* con 16 individuos, mientras la especie menos abundante fue *Masticophis lateralis* con 1 individuo.

De las 6 especies registradas 3 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Uta stansburiana* bajo la categoría “amenazada” y *Sceloporus zosteromus* y *Aspidoscelis labialis* bajo la categoría “sujeta a protección especial”, cabe mencionar que el 80% del total de individuos registrados pertenecen a estas 3 especies.

**Tabla 46.** Especies de reptiles registradas durante el monitoreo

Especie	Total	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Uta stansburiana</i>	6	Amenazada	No incluida
<i>Sceloporus zosteromus</i>	2	Sujeta a protección especial	No incluida
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	3	No incluida	Apéndice II
<i>Plestiodon skiltonianus</i>	2	No incluida	No incluida
<i>Aspidoscelis labialis</i>	16	Sujeta a protección especial	No incluida
<i>Masticophis lateralis</i>	1	No incluida	No incluida
<b>Total</b>	<b>30</b>		

A continuación, se presenta un anexo fotográfico de la fauna observada en el sistema ambiental, específicamente en la zona de los volcanes.█



**Foto 40.** Evidencia de mamíferos pequeños observados en la zona de los volcanes: **a)** *Reithrodontomys megalotis*, **b)** *Peromyscus gambelii*, **c)** *Peromyscus fraterculus*, **d)** *Chaetodipus spinatus*.



**Foto 41.** Evidencia de reptiles en la zona de los volcanes: *Masticophis lateralis*

### **Mamíferos y reptiles en el área del proyecto:**

Para el estudio de mamíferos y reptiles en la zona de influencia directa del proyecto se realizaron recorridos a paso normal para avistamiento directo en el perímetro de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, a lo largo del camino de terracería que seguirá la tubería del agua de rechazo y en el transecto donde se registró la vegetación dentro de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala (Foto 29). Como resultado no se encontraron avistamientos directos ni pruebas indirectas de la presencia de organismos de estos grupos durante los estudios biológicos, sin embargo, de acuerdo con los registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), algunas de las especies que reporta para la zona, aunque no observadas, cabe la posibilidad de que eventualmente puedan encontrarse en el sitio de estudio.

En conclusión, el proyecto no se localiza en zona de anidación, crianza, ni refugio de ninguna de las especies antes mencionadas por la CONABIO o registradas en el sistema ambiental. En términos generales las obras del proyecto se construirán en una zona desprovista de vegetación nativa y sin 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**

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 se utilizará para continuar con cultivos en la misma parcela donde se propone construir la planta desaladora por lo que no se requiere abrir nuevos campos al cultivo.

La operación de la planta desaladora no generará desequilibrio ecológico, ni alterará corredores biológicos ni dañará especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el predio de los pozos de infiltración existe un humedal, pero de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG-2002-2018) tiene un uso de suelo recreativo por lo que actualmente presenta caminos y veredas y es visitado por personas, esta zona se beneficiará con el proyecto porque se aplicarán acciones de protección al humedal, disminuyendo los impactos antropogénicos que existen en la actualidad sin presencia del proyecto.

### **IV.4.3 Medio Socioeconómico**

El área de estudio abarca las localidades de San Quintín, Lázaro Cárdenas, Ejido Chapala y Colonia Nueva era, cabe mencionar que la información de la Colonia Nuevo Mexicali (Ejido Nuevo Mexicali), se encuentra incorporada a la información de la localidad de Lázaro Cárdenas, por lo que no habrá una diferenciación de la colonia Nuevo Mexicali. Todas estas localidades están ubicadas en el valle de

San Quintín y con condiciones económicas y socioculturales muy similares entre sí. El proyecto tiene como finalidad mejorar la calidad de agua para riego agrícola, utilizando equipo de ósmosis inversa para su desalinización. En la región, el agua es un factor limitante para el desarrollo de la agricultura, y actualmente toda la región está teniendo problemas con la calidad 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 así apoyar la vocación productiva de la región, ya que está orientado a mantener las áreas de cultivo. Con esto, una parte de los habitantes de la zona de influencia del proyecto serán beneficiados tanto directa como indirectamente, ya que la necesidad de personal para la atención de los cultivos y otras actividades relacionadas con la agricultura será cubierta por habitantes de los poblados vecinos, todo esto provoca un movimiento y aumento positivo a la economía de la región.

#### a) Demografía

El área de influencia del proyecto inicia al norte del poblado San Quintín hasta el sur de la colonia Nueva Era, con una extensión aproximada de 9.35 km sobre la carretera federal no.1. 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.

**Tabla 47.** Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto.

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
San Quintín	4,754	2,365	2,389
Lázaro Cárdenas	18,829	9,564	9,265
Colonia Nueva Era	3,675	1,817	1,858
Ejido Chapala	96	55	41
<b>Total</b>	<b>27354</b>	<b>13801</b>	<b>13553</b>

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, ya que se requiere de personal que labore en la desaladora, así como trabajadores para los campos de cultivo que se irrigarán con el agua desalinizada. Esta generación de empleos beneficiará directamente a las localidades de San Quintín, 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).

A nivel local la población es joven con una media de 24 años, una relación de 103.2 hombres por cada cien mujeres y 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 siguiente figura se muestra la pirámide poblacional del municipio de San Quintín y Colonia Lázaro Cárdenas.



**Figura 37.** Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y Lázaro Cárdenas.

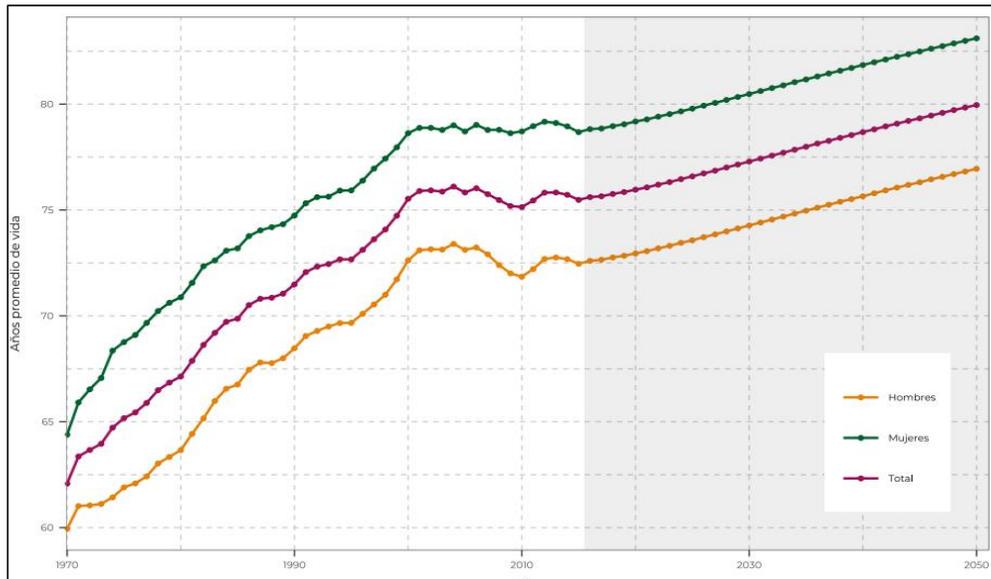
### Natalidad y mortalidad

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 bajacaliforniana 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%, para la localidad de San Quintín es de 38.9%, Lázaro Cárdenas es de 25.2% y Colonia Nueva Era es de 17.1% (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 75.9 años por arriba de la media nacional que es de 75.35 años (INEGI, 2020).

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. 38). En el año 2019 en Baja California se

registraron 40,744 nacimientos y 20,924 defunciones. En esta entidad federativa, las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (INEGI, 2019).



**Figura 38.** Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. Fuente: CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.

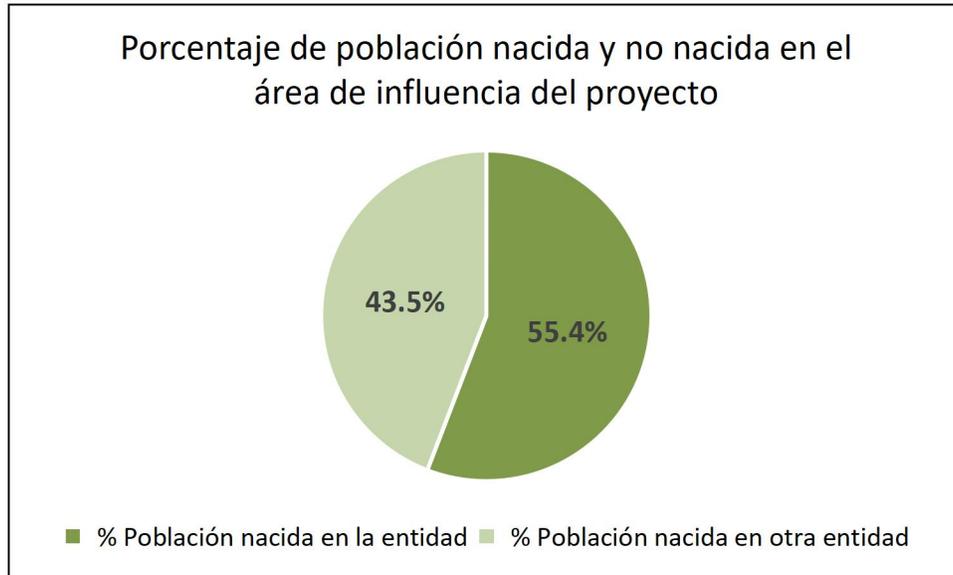
### Migración

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, Sonora, Michoacán, Oaxaca, Guerrero y estos se ubican temporalmente en diferentes campamentos y colonias (PDRRSQ, 2007).

En la zona de estudio la migración en un principio era temporal, proveniente principalmente de los estados con los índices más altos de marginación del sur del país. Estos migrantes temporales fueron contratados en la temporada primavera-verano y reclutados en campamentos cercanos a su lugar de trabajo. Debido a la masificación de invernaderos y a la introducción de productos agrícolas, los cuales se podían cultivar durante todo el año, en las últimas dos décadas se ha dado un proceso de asentamientos poblacionales a lo largo del Valle, en el que muchos trabajadores han decidido residir de manera permanente en la región (Reding, 2008).

En el municipio de San Quintín, casi la mitad de la población es nacida fuera de la entidad (43.87% con respecto a la población total), este comportamiento es parecido con las localidades de San Quintín (37.4%), Lázaro Cárdenas (43.5%) y Colonia Nueva Era (45.7%) (INEGI, 2020).



**Figura 39.** Porcentaje de la población nacida y no nacida en el área de influencia.

En la siguiente tabla se muestra la población nacida dentro de la entidad y la población nacida fuera de la entidad.

**Tabla 48.** 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
San Quintín	10,438	8,194
Lázaro Cárdenas	2,918	1,776
Colonia Nueva Era	1,950	1,678
<b>Total</b>	<b>15,306</b>	<b>11,648</b>

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

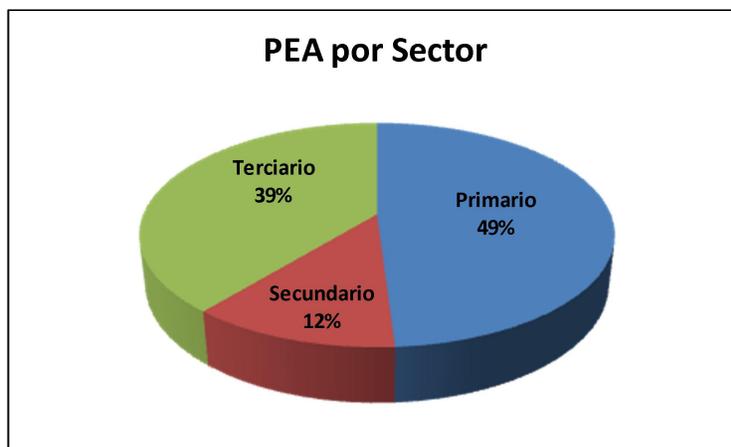
En el municipio de San Quintín, la PEA es de 59,205 habitantes que representa el 67.3% de la población de 12 años y más económicamente activa (INEGI 2020). Con base a los datos de INEGI se estimó que la PEA para la zona de influencia del proyecto es de 66.68%, mientras que la Población Económicamente Inactiva (PEI) es de 33.165%. Los resultados de las localidades se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 49.** 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
San Quintín	3,773	2,610	69.2	1,156	30.6

Localidad	Población mayor a 12 años	PEA	%	PEI	%
Lázaro Cárdenas	14,337	9,720	67.8	4,576	31.9
Colonia Nueva Era	2,701	1,848	68.4	850	31.5
Ejido Chapala	75	46	61.33	29	38.66
<b>Total</b>	<b>20,886</b>	<b>14,224</b>	<b>66.68</b>	<b>6,611</b>	<b>33.165</b>

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 o menos desarrollados que el sector primario. 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 40.** Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000.

### Sectores económicos

Las actividades existentes en la región donde está inmerso el proyecto son principalmente actividades agrícolas en su modalidad de riego. Otras actividades que resaltan en la zona, es la actividad pesquera en agua del Océano Pacífico, actividades acuícolas (ostrícolas principalmente) en la bahía de San Quintín y actividades de comercio y servicio en las localidades urbanas de San Quintín, Col. Lázaro Cárdenas y Col. Nueva Era.

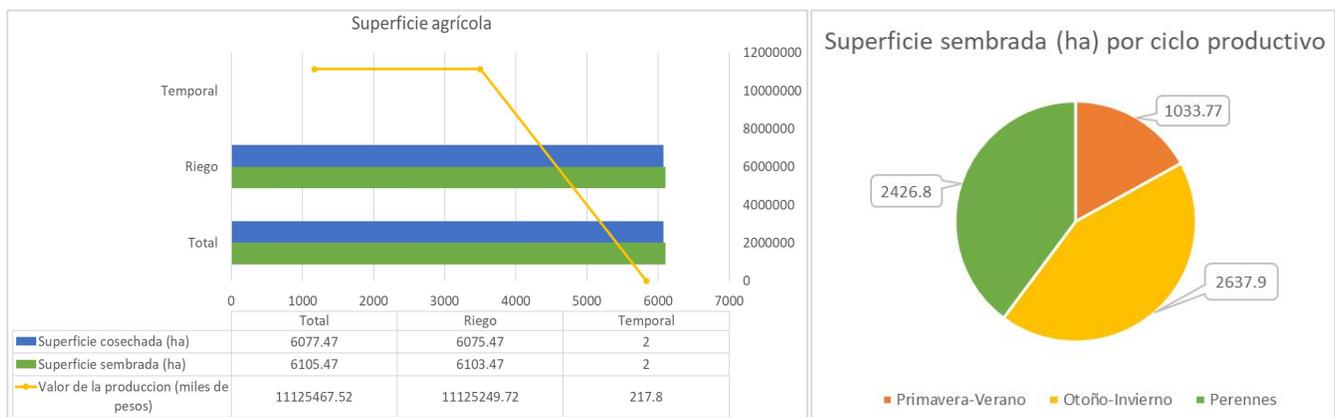
### Sector primario

En el sistema ambiental, el sector primario será el que recibirá el mayor impacto por la puesta en marcha del proyecto, ya que con la instalación de la planta desaladora se podrá usar el agua producto en el riego agrícola. Con el tratamiento del agua de 2 pozos agrícolas se producirán 190.76 m<sup>3</sup>/día de agua con baja salinidad con los que se pueden irrigar 10 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita en tierras agrícolas dentro del Ejido Chapala.

### - 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 2022 se sembraron 6105.47 hectáreas y se cosecho el 99.5% con una derrama económica de 11,125 millones de pesos. De la superficie sembrada, 6075.47 ha sembradas fueron en la modalidad de riego y 2 hectáreas en la modalidad de temporal (SIAP, 2022).



**Figura 41.** Superficie agrícola en el municipio de San Quintín en el año 2022 (SIAP,2022).

Para ese mismo año el tomate rojo se mantuvo como el principal cultivo del ciclo agrícola primavera – verano en la modalidad de riego, del que se sembraron y cosecharon 578.47 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 48,029.95 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 1,630 millones de pesos, 7.99 veces el valor de producción del pepino que fue el segundo cultivo con mayor derrama económica (SIAP, 2022).

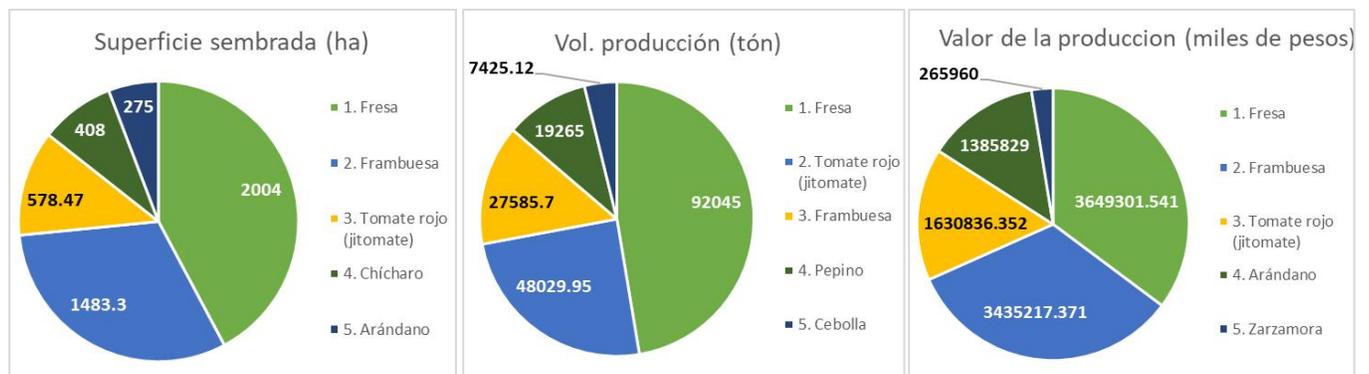
En el ciclo otoño-invierno 2022, destacó la siembra de la fresa como el principal cultivo en la modalidad de riego. Se sembraron y cosecharon 2,004 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 92,045 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 3,649 millones de pesos (SIAP, 2022).

Finalmente, entre los cultivos de ciclo perenne 2022 con 3 ciclos de cosecha, destacó la siembra de la frambuesa como el principal cultivo en la modalidad de riego. Se sembraron y cosecharon 1483.3 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 27,585.7 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 3,435 millones de pesos (SIAP, 2022).

**Tabla 50.** Estadística de producción agrícola de los 10 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2022 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2022.

Ciclo productivo	Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Vol. producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio (peso por ton)	Valor de la producción
Otoño-Invierno	Fresa	2004	2004	92045	45.93	39646.93	3649301541
Perennes	Frambuesa	1483.3	1483.3	27585.7	18.6	124528.92	3435217371
Primavera-Verano	Tomate rojo (jitomate)	578.47	578.47	48029.95	83.03	33954.57	1630836352
Otoño-Invierno	Chícharo	408	408	3454.88	8.47	20178.32	69713675.2
Perennes	Arándano	275	275	5132.7	18.66	270000	1385829000
Perennes	Espárrago	260	260	2340	9	45523	106523820
Primavera-Verano	Cebolla	148.8	148.8	7425.12	49.9	9000	66826080
Otoño-Invierno	Pepino	132	132	9220	69.85	21875.27	201690000
Primavera-Verano	Pepino	122.5	122.5	10045	82	20300	203913500
Perennes	Zarzamora	122	122	2440	20	109000	265960000

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



**Figura 42.** Principales cultivos por superficie sembrada, por volumen de producción y por valor de producción en el año 2022 en el municipio de San Quintín (SIAP, 2022).

#### - Producción pecuaria

La región de San Quintín no se ha caracterizado por ser una zona ganadera y quienes se dedican a esa actividad productiva lo hacen con prácticas tradicionales de manejo, 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).

- **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

y bloqueras contando con 4 concreteras y 15 bloqueras pequeñas y medianas, destacando en las dos actividades 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, posada san Martin, 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 92.5% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 7.4% es analfabeta. El 8.4% de la población 15 años y más no tiene escolaridad, el grado promedio es de 8.4 años o grados de escolaridad aprobados con diferencia de 0.2 grados entre hombres (8.3 grados) y mujeres (8.5 grados). La asistencia de los niños a la escuela es de 95.4% (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 en Ejido El Papalote, se ubica el Instituto Universitario y Bachillerato General Altum Verum.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI 2020) en el área de influencia se cuenta con 56 instituciones educativas de todos los niveles.

**Tabla 51.** Instituciones educativas en el área de influencia.

Nombre de la Unidad Económica	Nombre de clase de la actividad	Nombre de la Unidad Económica
Centro de asesorías y estudio San Quintín	Servicios de profesores particulares	Escuela secundaria número 9
Centro de estudios universitarios y preparatoria	Escuelas de educación media superior del sector privado	Escuela telesecundaria #76
Centro de estudios universitarios y preparatoria ITECI	Escuelas de educación superior del sector privado	Estancia infantil San Quintín
Centro de lenguas extranjeras de ensenada	Escuelas de idiomas del sector privado	Instituto de belleza Andrea
Centro educativo california	Escuelas de educación superior del sector privado	Instituto nacional para la educación de los adultos
Centro universitario Tijuana campus San Quintín	Escuelas de educación superior del sector privado	Jardín de niños Alfred Nobel
Coba escuela de baile y danza regional mexicana	Escuelas de arte del sector privado	Jardín de niños Bertha Von Glumer
COBACH plantel San Quintín turno matutino	Escuelas de educación media superior del sector público	Jardín de niños Fernando montes de oca
COBACH San Quintín turno vespertino	Escuelas de educación media superior del sector público	Jardín de niños Hermenegildo Galeana
Colegio América	Escuelas de educación primaria del sector privado	Jardín de niños Ignacio Zaragoza
Colegio de estudios científicos y tecnológicos del estado de Baja California	Escuelas de educación media superior del sector público	Jardín de niños Jaime Nuno Roca
Escuela de ingles	Escuelas de idiomas del sector privado	Jardín de niños Jhon Dewey
Escuela general Lázaro Cárdenas T V	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños Juana de Asbaje
Escuela general lázaro cárdenas TM	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños leyes de reforma
Escuela primaria Álvaro obregón	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños Maria Trinidad Palazuelos
Escuela primaria bilingüe Ignacio Manuel Altamirano	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños Moctezuma
Escuela primaria bilingüe Juan Escutia	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños Padre Kino
Escuela primaria Francisco I Madero turno matutino	Escuelas de educación primaria del sector público	Jardín de niños San Quintín
Escuela primaria Gustavo Baz	Escuelas de educación primaria del sector público	Lima lama HC
Escuela primaria Heraclio M Espinoza Grosso	Escuelas de educación primaria del sector público	Normal estatal
Escuela primaria jardines del valle	Escuelas de educación primaria del sector público	Preescolar infantina San Quintín
Escuela primaria licenciada Maria Lavallo Urbina	Escuelas de educación primaria del sector público	Preescolar Xochicalli
Escuela primaria Moisés Sáenz	Escuelas de educación primaria del sector público	Salón comunitario 3 arbolitos
Escuela primaria Octavio Paz	Escuelas de educación primaria del sector público	Secundaria técnica número 10

Escuela primaria Sor Juana Inés de la Cruz	Escuelas de educación primaria del sector público	Universidad pedagógica nacional
Escuela primaria Vicente Suarez turno vespertino	Escuelas de educación primaria del sector público	USAER 69
Escuela secundaria 85 pioneros del valle	Escuelas de educación secundaria general del sector público	Escuela secundaria n35 Emiliano Zapata TM
Escuela secundaria estatal n35 Emiliano Zapata TV	Escuelas de educación secundaria general del sector público	
Escuela secundaria Luis Rodríguez Aviña numero 114	Escuelas de educación secundaria general del sector público	
INEGI: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2022		

**- 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 les 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, evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo conserva la mayor parte de los creyentes, seguida del grupo religioso protestante/cristiano evangélico (INEGI, 2020).

**- Nivel de aceptación del proyecto**

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, la infraestructura de los campos agrícolas y al oeste los volcanes.

##### **- Calidad paisajista**

El sitio del proyecto es una planicie agrícola. El fondo escénico está dominado por campos agrícolas, parcelas y terrenos sin uso aparente; hacia el norte se observan terrenos agrícolas sin cultivar y parcelas bajo agricultura protegida, mientras que hacia el sur se observan terrenos agrícolas de temporal y sin cultivar, el poblado Ejido Chapala y en la lejanía la Bahía San Quintín. Hacia el oeste se observa parcelas sin cultivar y los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín) y hacia el suroeste se observan cultivos en túneles. El panorama en dirección este son campos de cultivo en uso y terrenos preparados para la agricultura, pero aun sin cultivos, seguido del poblado Col. Lázaro Cárdenas y la Carretera Federal No. 1.

##### **- 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 la composición espectral se verá muy similar a la actual. La vegetación que existe en el lugar es de tipo agrícola y ruderal; 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.

Dentro del sistema ambiental los sitios que presentan fragilidad son: al oeste del predio de la desaladora, en los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín) con presencia de matorral rosetófilo costero y al sur del polígono donde se construirán los pozos con presencia de un humedal.

#### **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.

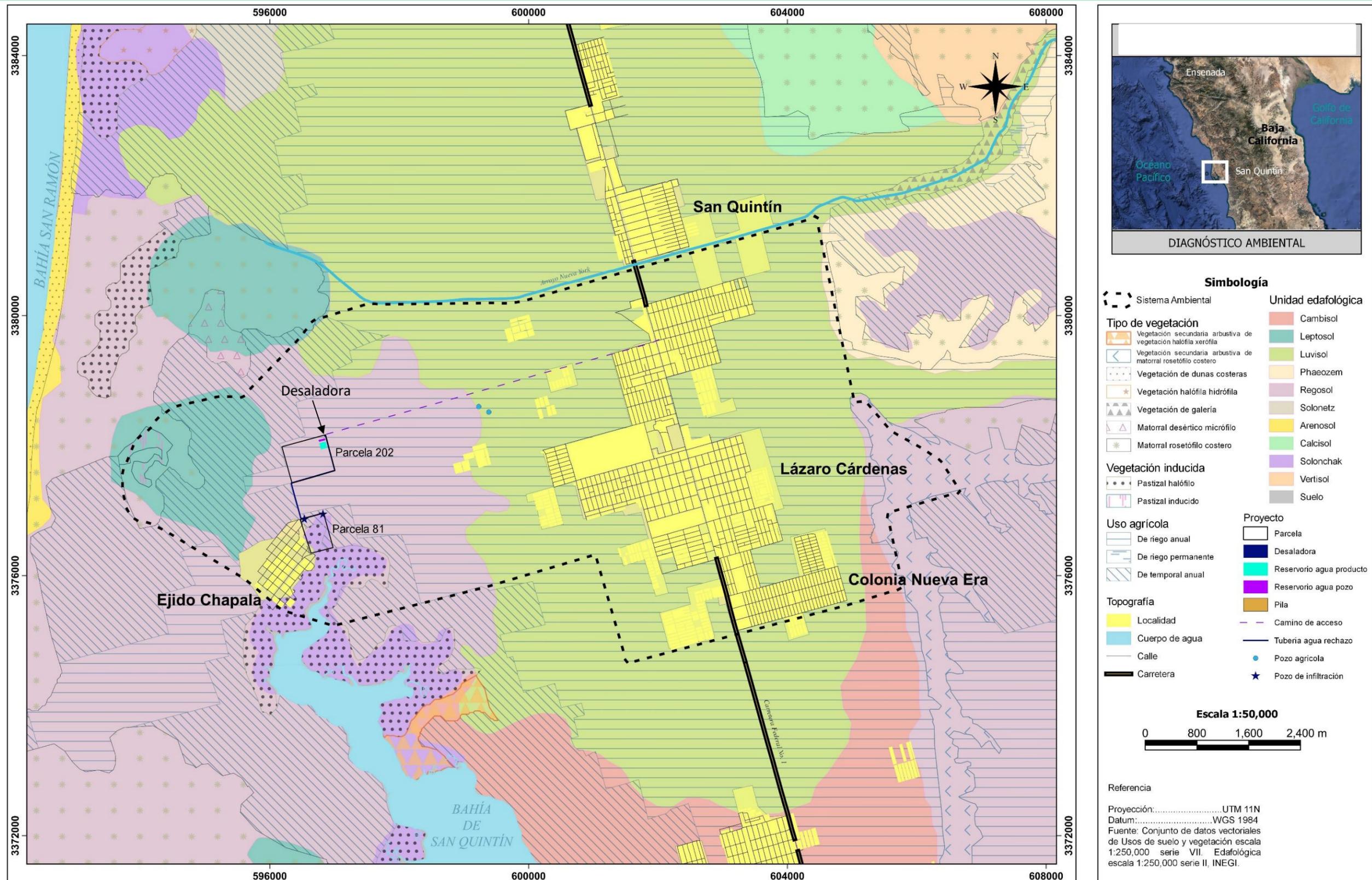


Figura 43. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación.

## 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. 08-05-2023).
2. Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma D.O.F. 20-05-2021).
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última Reforma D.O.F. 08-05-2023).
4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 08-05-2023).
5. NOM-059-SEMARNAT-2010.
6. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013.
7. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).
8. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ 2007).
9. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
10. 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).
11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).

### - Aspectos de Diversidad

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es muy baja, en el área de las obras y su influencia se encontraron 6 especies invasoras y 3 especies nativas. Con respecto a la fauna en las parcelas 202 Z-1 P-4/13 y 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala no se encontraron especies de mamíferos o reptiles, sin embargo, en el sistema ambiental específicamente en las parcelas hacia el oeste en la zona de los volcanes y zonas de matorral rosetófilo costero se encontraron 4 especies de mamíferos pequeños, con una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Peromyscus fraterculus* bajo la categoría “amenazada”. En el caso de reptiles en la zona de matorral se observaron 6 especies, 2 bajo la categoría “sujeta a protección especial” y uno bajo la categoría “amenazada” de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a las aves, el área de influencia directa del proyecto presenta baja diversidad se observaron 5 especies de aves, de las cuales 4 son nativas y 1 introducida. En el sistema ambiental los sitios de mayor diversidad es la zona de los volcanes y la bahía de San Quintín, se encontraron 33 especies, 32 de las especies que se registraron son nativas y se registraron dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Athene cunicularia ssp. Hypugaea* y *Falco peregrinus* ambas bajo la

categoría “sujeta a protección especial”. Estas especies no se encontraron en las parcelas de las obras, pero si en los terrenos de los volcanes y colindantes con las dunas costeras.

El número de especies observadas en el área de influencia directa del proyecto con respecto a la flora, mamíferos y reptiles nos indica un ecosistema con baja diversidad biótica el cual se ha visto alterado por actividades agrícolas. No obstante, el grupo de las aves presenta alta diversidad.

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 muy 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.

En el aspecto biótico, las especies observadas en la zona del proyecto no corresponden a especies raras. Las especies de flora que se encuentran en la zona del proyecto son bastante comunes en la región y no aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies silvestres en riesgo. El sitio de mayor relevancia ecológica son los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín), al oeste del sitio de la planta desaladora. En cuanto a especies de fauna, en el sitio del proyecto no se encontró ninguna especie con alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. Mientras que en el sistema ambiental específicamente en la zona de los volcanes se encontraron un mamífero *Peromyscus fraterculus* bajo la categoría “amenazada”, 2 reptiles *Sceloporus zosteromus* y *Aspidoscelis labialis* bajo la categoría “sujeta a protección especial” y uno *Uta stansburiana* bajo la categoría “amenazada” de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como, dos especies de aves *Athene cunicularia ssp. Hypugaea* y *Falco peregrinus* ambas bajo la categoría “sujeta a protección especial”.

#### - Naturalidad

Sobre el estado de conservación del sitio del proyecto se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un área agrícola, donde la influencia de actividades humanas es alta. La mayoría de los predios dentro del sistema ambiental corresponde a terrenos agrícolas, algunos con uso otros con cultivos y construcciones habitacionales que en el pasado fueron desmontados para realizar agricultura de riego o de temporal y para construcciones de vivienda. En la zona es posible observar parcelas con vegetación de agricultura de temporal y de riego, algunos con malla sombra o túneles, otros a campo abierto, además de terrenos sin uso aparente o habitacionales, principalmente rancherías. La vegetación dominante en el sistema ambiental es agricultura de riego y de temporal 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 al oeste del predio con vegetación de

matorral rosetófilo costero y al sur en la Bahía de San Quintín con Pastizal halófila. El proyecto no tendrá interacción con este tipo de vegetación.

El predio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias se ubican en un predio sin vegetación silvestre, con un perímetro de árboles con la función de cortina contra el viento, la mayor parte del año no presenta vegetación y en épocas de lluvias se prepara para cultivo de temporal, como en este año que se sembró avena. 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 de agricultura de temporal (avena) y ruderal. En el sistema ambiental domina visualmente y por cobertura la vegetación de agricultura de temporal y riego.

Dentro del sistema ambiental la vegetación de matorral costero que está presente al oeste del predio en la zona de los volcanes, 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, porque no se tendrá interacción. Un segundo sitio con riesgo alto de aislamiento y fragmentación es un humedal ubicado al sur del sitio donde se propone la instalación de los pozos de infiltración, que actualmente tiene uso recreativo, para este sitio se tomarán acciones de conservación y protección de este sistema dentro del predio.

En el sistema ambiental los predios de agricultura de temporal y de riego únicamente se ven amenazados 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 52.** Síntesis del inventario ambiental.

Características	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 2 polígono 2.e (POEBC) UGA 5i (POERSQ) Desaladora y obras complementarias
Asentamiento humano más próximo	Ejido Chapala
Altitud	16 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	Muy árido 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 f (A. de La Escopeta).
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Regosol hiposódico
Estación climatológica más cercana	Ejido Nuevo Baja California (2111)
Tipo de vegetación	Agricultura de riego
Especie vegetal dominante (visualmente)	<i>Vegetación de agricultura de temporal (avena)</i>
Ave más abundante	<i>Numenius phaeopus (zarapito trinador)</i>
Reptil más abundante	<i>Aspidoscelis labialis</i>
Mamífero más abundante	<i>Peromyscus gambelii</i>
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	27354
Población Económicamente Activa (PEA)	14,224
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.

Primero se hizo un análisis de las diferentes etapas del proyecto y en particular 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, para determinar las desviaciones de la línea base o escenario cero. Después, 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:

<b>1. Etapa de Construcción</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica.</li><li>2. Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).</li><li>3. Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.</li><li>4. Perforación de dos pozos de infiltración.</li></ol>
<b>2. Etapa de Operación y mantenimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>A. Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.</li><li>B. Producción de agua desalinizada.</li><li>C. Generación de agua de rechazo.</li></ol>

Para determinar las acciones susceptibles de producir impactos ambientales se elabora un árbol de acciones de la actividad. La metodología a seguir desagrega el proyecto en dos niveles, que son: las diferentes etapas de su desarrollo y las acciones concretas de cada etapa que lo conforman

**Tabla 53.** Árbol de acciones de la actividad.

Etapa	Actividad	Acción
Construcción	Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica	Construcción de la nave industrial (uso de equipos eléctricos y neumáticos).
		Cimentación.
		Instalación de una subestación eléctrica
		Instalación de un sistema de osmosis inversa (uso de equipos eléctricos y neumáticos).
		Pruebas de funcionamiento.
	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).	Excavación de la pila subterránea de rebombeo con retroexcavadora de combustión interna.
		Uso de tractor con oruga para mover la tierra, formar los bordos, compactar el suelo y definir los bordos del reservorio.
		Cimentación para la pila e instalación de plástico en el reservorio (uso de equipo eléctrico y neumático).
	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Excavación de zanja con retroexcavadora de combustión interna.
		Instalación de 2.2 Km de tubería de PVC de 14" enterrada por el lindero parcelario y camino de terracería.
	Perforación de dos pozos de infiltración.	Uso de maquinaria con motores de combustión interna
		Perforación
Instalación de equipo		
Operación y mantenimiento	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Extracción de agua salobre por medio de pozos profundos en el acuífero San Quintín.
	Producción de agua para riego agrícola	Desalinización de agua salobre de pozos agrícolas
	Uso de agua producto	Cultivos de fresa, pepino, tomate y calabacita.
		Generación de empleos
	Transporte de personal	Tránsito de vehículos por 2.28 Km de camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el Rancho VEMA y 5.35 Km de camino de terracería para la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala.
Generación de agua de rechazo	Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo a través de 2 pozos en una zona con condiciones hipersalinas (cuña salada, donde existe infiltración de agua marina).	

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. Suelo:** La calidad del suelo puede ser alterada por la presencia de residuos. Asimismo, el movimiento de tierra puede afectar la estabilidad del terreno y como consecuencia activar procesos erosivos.
- C. 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.
- D. Fauna:** Es el conjunto de especies animales que viven en una zona terrestre. Los estudios del medio físico se enfocan hacia la fauna silvestre, aves, diversidad, especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción, estabilidad del ecosistema y cadenas tróficas.
- E. Ecosistema:** Hábitat. Son los espacios definidos por sus características abióticas y bióticas concretos, que son adecuados para la eficacia biológica de cada especie, refiriéndose a espacios donde vive la flora y fauna silvestre, tanto si son enteramente naturales (su suelo y poblaciones no han sido modificados por las actividades humanas) como seminaturales (aquellos espacios transformados por las actividades humanas pero que han favorecido la presencia de poblaciones silvestres). Para este proyecto se considera el hábitat de humedales y la Bahía San Quintín por su ubicación en los límites del predio que puede ser afectados por las obras, generación de residuos y presencia de personas.
- F. Paisaje:** Medio perceptual, calidad del paisaje y factores singulares. Posibles impactos a los componentes singulares del paisaje natural, resultado de la acción de la naturaleza o del paisaje artificial, resultado de la acción antrópica.

### Medio Socioeconómico

- G. Infraestructura agrícola:** Aumento en la infraestructura como red eléctrica, reservorios, red hidráulica, almacenes, naves industriales para manejo de residuos, y en general aumento en la infraestructura que actúa como soporte de la actividad agrícola.
- H. Usos del territorio:** Agricultura. El sistema ambiental es principalmente agricultura, impactos en los cultivos comerciales en la zona, principalmente fresa, tomate, pepino y frambuesa.
- I. 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.
- J. 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 54), 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 54.** Matriz de identificación de interacciones.

			<b>Emisores de impacto (E)</b>								<b>Interacciones por componente</b>	
			<b>Construcción</b>				<b>Operación y mantenimiento</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Acciones</b>		Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Perforación de dos pozos de infiltración.	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción y uso de agua desalinizada	Transporte de personal	Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo		
<b>Receptores de impacto (R)</b>	<b>Medio</b>	<b>Componente</b>	<b>Factor</b>									
	<b>Natural</b>	Aire	Calidad del aire	1	1	1				1		<b>4</b>
		Suelo	Calidad del suelo	1	1	1						<b>3</b>
		Agua	Calidad del agua subterránea					1				<b>1</b>
		Fauna	Aves				1					<b>1</b>
		Ecosistema	Hábitat							1		<b>1</b>
		Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje	1	1	1	1					<b>4</b>
	<b>Socio-económico</b>	Infraestructura	Infraestructura agrícola	1	1	1						<b>3</b>
		Usos del territorio	Agricultura						1			<b>1</b>
		Población	Calidad de vida						1			<b>1</b>
Economía		Derrama económica	1	1	1	1		1			<b>5</b>	
<b>Total, de interacciones por acciones</b>				<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

De acuerdo con la tabla 54 Matriz de identificación de interacciones. Para el proyecto se identificaron 24 interacciones: 18 corresponden a la etapa de construcción y 6 a la etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto a las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes ambientales del medio natural son las siguientes: 4 corresponden al aire, 3 al suelo, 1 al agua, 1 a la fauna, 1 al ecosistema y 4 al paisaje. Mientras que las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los

componentes del medio socioeconómico se tienen lo siguiente: 3 para infraestructura agrícola, 1 para usos del territorio, 1 para población y 5 para economía.

Con respecto a la infiltración del agua de rechazo en el subsuelo no existe el riesgo de infiltración de esta agua en el acuífero de San Quintín, toda vez que la descarga se realizará en una zona asociada con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada ubicada entre los 12 y 40 m de profundidad. Esta unidad presenta las mejores condiciones de saturación de agua, porosidad y permeabilidad para infiltrar agua de rechazo y corresponde a una zona saturada con agua proveniente del mar. El agua una vez infiltrada se mezclará con el agua salina en esta capa con dirección al medio marino por debajo de los 20 m de profundidad.

Después de los 40 m de profundidad existe una zona asociada a depósitos de arena y gravas compactas que actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero. Por lo que el agua de rechazo no pasará hacia el acuífero, y se deslizará en dirección a la bahía siguiendo la pendiente natural del terreno.

## 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
<b>Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica</b>	Aire (calidad del aire)	La construcción de la nave industrial, instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	En la zona existe ruido ambiental, en la colindancia hay campos de cultivo donde se usa maquinaria agrícola, colinda con un camino de terretería por donde circulan los vehículos a distintos ranchos agrícolas, por lo que hay ruido y emisiones de gases de combustión provocado por vehículos, camiones y maquinaria agrícola.
	Suelo (calidad del suelo)	La construcción de la nave que resguardará el sistema de osmosis inversa implica compactar el suelo y cubrirlo con una placa de cemento.	El suelo en el predio es agrícola, que constantemente es arado para la siembra, no presenta vegetación silvestre, actualmente tiene sembrada avena.
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	Las acciones de construcción generan movimiento de tierra, de maquinaria, de personas, de materiales, generando un escenario desordenado.	El paisaje es agrícola, por lo que es común observar movimiento de tractores, maquinaria, manejo de volúmenes grandes de materiales e insumos, también se trabaja la tierra cuando se prepara el suelo para las

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
	Infraestructura agrícola	La instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, permitirá contar con la infraestructura adecuada para suministrar energía eléctrica a la parcela y tratar el agua salobre y producir agua desalinizada para uso agrícola.	actividades agrícolas. Para continuar con las actividades agrícolas en el Valle de San Quintín se requiere de infraestructura para tratar el agua de pozos salobres y aquellas que permiten un mayor aprovechamiento del agua.
	Economía (derrama económica)	La construcción de la nave industrial, la instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica representan una inversión de \$5,133,576.00 pesos. Parte importante del recurso tendrá como destino la localidad del proveedor del sistema de desalinización. Mientras que la contratación de personal, las obras de construcción y compra de diversos insumos se harán en la región.	En la región de San Quintín durante el año 2022 el valor de la producción agrícola fue de 11,125 millones de pesos, la fresa presento un valor de producción de 3,649 millones de pesos, el tomate 1,643 millones de pesos, mientras que el pepino genero 405.6 millones de pesos y la calabacita 22.67 millones de pesos (SIAP, 2022).
	<b>Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).</b>	Aire (calidad del aire)	Durante la construcción de dos reservorios y una pila de rebombeo, habrá movimiento de tierra por un tractor con oruga, que generará emisiones de gases de combustión y ruido.
Suelo (calidad del suelo y riesgo de erosión)		Se realizará una excavación y movimiento de tierra en 13,100 m <sup>2</sup> , que comprende la superficie de los dos reservorios y una pila de bombeo. El suelo extraído quedará expuesto temporalmente lo que puede modificar sus condiciones originales.	El suelo en el predio es agrícola, que constantemente es arado para la siembra, no presenta vegetación silvestre, actualmente tiene sembrada avena.
Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)		Durante la construcción de los reservorios y la pila de rebombeo se generará un escenario en desorden, por el movimiento de tierra, uso de maquinaria, movimiento de materiales y por el personal.	El paisaje es agrícola, el medio perceptual incluye cierto desorden que origina el movimiento de maquinaria, manejo de volúmenes grandes de materiales e insumos, movimiento de tierra cuando se prepara el suelo para las actividades agrícolas y alta

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
	Infraestructura agrícola	La construcción de dos reservorios para almacenar agua y una pila de rebombeo aumentará la infraestructura para almacenar y manejar agua de pozo, agua tratada y agua de rechazo.	presencia de personas. En el Valle de San Quintín para que la agricultura sea competitiva se requiere infraestructura para manejar el agua requerida para el riego agrícola. Asimismo, las empresas agrícolas colindantes al proyecto cuentan con infraestructura para almacenar agua de pozo.
	Economía (derrama económica)	La construcción de dos reservorios para almacenar agua y una pila de rebombeo representa una inversión de \$850,000.00 pesos, parte de este recurso se usará para compra de materiales, contratación de personal y adquisición de insumos en la localidad.	En la región de San Quintín durante el año 2022 el valor de la producción agrícola fue de 11,125 millones de pesos, la fresa presento un valor de producción de 3,649 millones de pesos, el tomate 1,643 millones de pesos, mientras que el pepino genero 405.6 millones de pesos y la calabacita 22.67 millones de pesos (SIAP, 2022).
	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Aire (calidad del aire)	Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja por medio de una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.
Suelo (calidad del suelo y riesgo de erosión)		La excavación de 2.2 Km lineales de zanja para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	El suelo en el predio es agrícola, que constantemente es arado para la siembra, no presenta vegetación silvestre, actualmente tiene sembrada avena.
Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)		La excavación de la zanja, movimiento de maquinaria y presencia de personal generarán un escenario con apariencia en desorden.	El paisaje, específicamente donde se instalará la tubería corresponde a un lindero parcelario y un camino de terracería, inmerso en actividades agrícolas donde hay paso de vehículos, maquinaria y movimiento de tierra cuando se prepara el suelo.
Infraestructura		La instalación de la tubería hidráulica permitirá contar con infraestructura necesaria para trasladar el agua de rechazo de la	Esta infraestructura para manejar el agua de rechazo de la desaladora solo tendrá impacto directo en las actividades

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
		planta desaladora hacia su destino final.	agrícolas del rancho.
	Economía (Derrama económica)	La instalación de tubería del agua de rechazo representa una inversión de \$95,000.00 pesos en la región, para el pago de personal, materiales e insumos.	En la región de San Quintín durante el año 2022 el valor de la producción agrícola fue de 11,125 millones de pesos, la fresa presento un valor de producción de 3,649 millones de pesos, el tomate 1,643 millones de pesos, mientras que el pepino genero 405.6 millones de pesos y la calabacita 22.67 millones de pesos (SIAP, 2022).
Perforación de dos pozos de infiltración	Fauna (aves)	Las actividades y uso de maquinaria para la perforación de los pozos generarán ruido que podrán ocasionar el ahuyentamiento temporal de las aves hacia áreas colindantes.	La zona donde se perforarán los pozos se ubica cerca del Área de Importancia para la Conservación de Aves AICA No. 13 San Quintín. sin embargo, el sitio no presenta alta riqueza de ave, estas se observan eventualmente. Aunque la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala presenta un humedal que debería favorecer la presencia de aves, este ha perdido naturalidad, tiene uso recreativo y se encuentra fragmentado por un camino de terracería, en el límite sur de la parcela, además es frecuentemente visitado por personas, por lo que las aves constantemente son ahuyentadas.
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	Durante las actividades de perforación de 2 pozos de infiltración se generará un cambio paisajístico temporal por la presencia de maquinaria y materiales para su construcción.	El paisaje de la zona guarda cierta naturalidad, donde se combinan actividades agrícolas, una pequeña población rural y los humedales de la bahía San Quintín. Al sur del sitio propuesto para los pozos se encuentra el inicio de un humedal que es visitado para fines recreativos. Al oeste y colindante con el predio se encuentra el poblado del Ejido Chapala. Al este y norte se encuentran parcelas agrícolas.

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
	Economía (Derrama económica)	La perforación de los pozos empleará a 10 personas y la compra de materiales locales, lo que generará una inversión privada de \$600,000.00 pesos.	En la región de San Quintín durante el año 2022 el valor de la producción agrícola fue de 11,125 millones de pesos, la fresa presento un valor de producción de 3,649 millones de pesos, el tomate 1,643 millones de pesos, mientras que el pepino genero 405.6 millones de pesos y la calabacita 22.67 millones de pesos (SIAP, 2022).
<b>Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas</b>	Agua (calidad del agua subterránea)	Extracción inicial de 67,690 m <sup>3</sup> /año de agua del acuífero San Quintín y hasta 1,226,277 m <sup>3</sup> /año si llega a operar a su máxima capacidad.	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 <sup>3</sup> anuales, de los cuales 27.8 hm <sup>3</sup> (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).
<b>Producción y uso de agua desalinizada</b>	Usos del territorio (Agricultura)	Con el agua desalinizada se regarán 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita en el Ejido Chapala.	El uso del territorio del sistema ambiental es principalmente agrícola. En el municipio de San Quintín, en el año 2022 se sembraron 6103.47 ha y se cosecharon 6075.47 hectáreas de cultivo en la modalidad de riego.
	Población (Calidad de vida)	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y 150 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los participantes del proyecto.	La población económicamente activa en las localidades cercanas al proyecto es de 14,224 personas.
	Población (Empleo y calidad de vida)	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y 150 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos.	La población económicamente activa en las localidades cercanas al proyecto es de 14,224 habitantes.

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
	Economía (Derrama económica)	La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo en 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita, para lo cual se requerirá mano de obra, insumos y materiales que provendrán principalmente de la zona.	Las actividades económicas que generan la mayor derrama económica en el Valle de San Quintín son las actividades productivas primarias, como la producción agrícola, siendo la fresa el principal cultivo del ciclo otoño - invierno y la tomate rojo el principal cultivo del ciclo primavera - otoño.
<b>Transporte de personal</b>	Aire (calidad del aire)	El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 5.35 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 desplazamiento de la población en el Valle de San Quintín se da principalmente por la Carretera Federal No. 1 y caminos de terracería. Para acceder al sitio del proyecto se utiliza la Av. Benito Juárez que es un camino de terracería transitado por la población local y por personal de los ranchos Agrícolas. Por otro lado, en la zona del proyecto no hay actividades industriales, solo se observan actividades agrícolas en terrenos de riego, otras tierras sin uso aparente y el poblado del ejido Chapala.
<b>Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo</b>	Ecosistema (Hábitat)	La construcción y uso de los pozos de infiltración del agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala estará acompañado de acciones de conservación y protección del humedal presente en la parcela.	En la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se ubica un extremo de los humedales de la Bahía de San Quintín. Actualmente en esta zona existen varias veredas que han creado por el paso de vehículos de los habitantes del poblado Ejido Chapala y por los visitantes que realizan actividades de recreación.

Los impactos sobre el paisaje y suelo en la etapa de construcción de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala no se evalúan porque sus efectos negativos resultan insignificantes, especialmente porque el paisaje es agrícola y es común que se observe alta presencia de personas, maquinaria, movimiento de suelo y ruido. Además, el impacto sobre el suelo resulta insignificante, considerando que, al ser terreno agrícola, de manera habitual

previo a la siembra en cada ciclo agrícola, el suelo se prepara, volteándolo o arándolo con maquinaria, resultando que el suelo se expone mucho más a la erosión que con las obras del proyecto.

Asimismo, el impacto de las obras complementarias sobre la infraestructura y la economía por la instalación de la tubería hidráulica no se evalúan, porque sus efectos se limitan al sitio del proyecto y el efecto económico en el área de influencia resulta insignificante.

### **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 de cada pozo que alimente a la desaladora.

**Ecosistema (Hábitat).** El humedal dentro de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala puede dañarse por la presencia de residuos, el tránsito de personas, aplastamiento y remoción de las plantas y daño a la fauna.

- **Riqueza del grupo de aves:** Un indicador de la calidad del hábitat es el grupo de aves de las aves migratorias, que sigan utilizando este lugar como zona de tránsito y descanso. Lo recomendable es evaluar biodiversidad en época de migración.

#### **b) MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**Usos del territorio (Agricultura).** La agricultura se verá beneficiada con la operación de la planta desaladora, asegurando el suministro de agua para los cultivos de fresa, pepino, tomate y calabacita, los que requieren agua con muy baja salinidad (500 a 1000 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 y 150 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 55.** Criterios de la metodología de evaluación.

IMPACTO ( I )		NATURALEZA		INTENSIDAD ( i )	
I = ±(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)		Impacto provechoso + Impacto perjudicial -		Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 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* ( $t_a$ ) y el comienzo del *efecto* ( $t_e$ ) 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 CO<sub>2</sub>, 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 las 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 54, “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 56.** Matriz de identificación de interacciones.

			Emisores de impacto (E)									
			Etapa	Construcción				Operación y mantenimiento				
Acciones			Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Perforación de dos pozos de infiltración.	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción y uso de agua desalinizada	Transporte de personal	Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo		
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	
		A	Aire	Calidad del aire	*	*	*				*	
		B	Suelo	Calidad del suelo			*					
		C	Agua	Calidad del agua subterránea					*			
		D	Fauna	Aves				*				
		E	Ecosistema	Hábitat								*
	F	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje				*					
	Socio-económico	G	Infraestructura	Infraestructura agrícola	*							
		H	Usos del territorio	Agricultura						*		
		I	Población	Calidad de vida						*		
J		Economía	Derrama económica	*	*		*		*			

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### Construcción

**Tabla 57.** Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica”

Clave del impacto	RA-E1
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica.
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)
Impacto	La construcción de la nave industrial, instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas,

	sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	
Naturaleza ( +, - )	-	El ruido que puede ocasionar los equipos y herramientas para construir la nave e instalar el sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica puede ser perjudicial sobre la calidad del aire.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las actividades se realizarán en el día en una zona donde ya existe ruido de fondo por las actividades colindantes: agrícola, urbana y recreativa. Además, las acciones que mayor ruido ocasionarán serán la instalación del sistema de osmosis inversa. Cuando esto ocurra se realizará dentro de la nave industrial que amortiguará la dispersión del ruido.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá solo alrededor de la planta desaladora.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá inmediatamente que comiencen las actividades de construcción e instalación.
Persistencia ( pe )	1	Efímero. El ruido que pueden provocar los equipos y herramientas de instalación se podrán percibir únicamente en los momentos que se usen para instalar el sistema de osmosis inversa.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. El impacto a 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. La interacción y posibles efectos sobre la calidad del aire ocurrirán por momentos y solo durante la instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial en el aire será consecuencia de las actividades de construcción e instalación del sistema de osmosis inversa y de la subestación eléctrica.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El efecto sobre el aire ocurrirá por momentos y solo durante la instalación del sistema de osmosis inversa y de la subestación eléctrica.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata una vez que se dejen de utilizar los equipos y herramientas de instalación.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 58.** Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica”

Clave del impacto	RG-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, permitirá contar con la infraestructura adecuada para suministrar energía eléctrica a la parcela, tratar el agua salobre y producir agua desalinizada para uso agrícola.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible para tratar el agua salobre de pozos agrícolas en la zona y la infraestructura para suministrar energía eléctrica.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Aunque el uso de plantas desaladoras es indispensable para desarrollar agricultura en la región y la infraestructura hidráulica se verá modificada,

		esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. Aunque el beneficio directo se observará en el cultivo de 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita donde se usará el agua desalinizada. Esta nueva infraestructura agrícola se suma a la existente en el valle de San Quintín.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Al momento de terminar la instalación del sistema de osmosis inversa se inicia la participación en el aumento de la infraestructura agrícola.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. La necesidad de agua de buena calidad para la agricultura hará que la planta desaladora y la subestación eléctrica permanezca en el sitio por más de 30 años como parte de la infraestructura agrícola de la zona.
Reversibilidad ( rv )	2	Mediano plazo. Si deja de usarse la planta desaladora y la subestación eléctrica, principalmente los componentes electrónicos se irán dañando por la falta de mantenimiento dejando de ser operativa en un tiempo que iría de más de un año y menos de 10, tiempo en que la infraestructura agrícola disponible, volvería a estar como antes del proyecto.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La manifestación sobre la infraestructura ocurrirá solo al inicio del proyecto y no se incrementará de manera progresiva en el tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. La manifestación positiva sobre la infraestructura es consecuencia de la instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica.
Periodicidad ( pr )	4	Continuo. Durante todo el tiempo del proyecto se mantendrá el efecto positivo sobre la infraestructura y este plazo se proyecta superior a 30 años.
Recuperabilidad ( mc )	8	Irrecuperable. Si se decidiera retirar la planta desaladora, inmediatamente cesaría el efecto positivo sobre la condición de la infraestructura hidráulica. Pero como es necesaria, no se realizará esta acción, por lo que se calcula que su permanencia será superior a 30 años.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+35</b>	

**Tabla 59.** Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica”

Clave del impacto	RJ-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora y una subestación eléctrica	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La construcción de la nave industrial, la instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica representa una inversión de \$5,133,576.00 pesos. Parte importante del recurso tendrá como destino la localidad de la empresa proveedora del sistema de desalinización. La construcción de la nave, la contratación de personal y compra de insumos se harán localmente.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque existirá inversión en la compra de materiales y contratación de personal, lo que incentivará la economía de la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Porque la mayor parte de la inversión ocurrirá por la compra del sistema de osmosis inversa y el proveedor se encuentra fuera de la región del proyecto.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. El área de influencia en el sector economía, aunque será en la región,

		será limitada y no admite una ubicación precisa.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos del proyecto en la economía se percibirán desde el momento de inicio de los trabajos.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. La construcción de la nave industrial, la instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica se llevarán a cabo en 5 meses. Después de este tiempo terminará su efecto sobre la economía del lugar.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Al terminarse los trabajos su influencia positiva en la economía desaparecerá de manera natural en un par de meses.
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 cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El efecto por la construcción de la planta desaladora y la subestación eléctrica durará solo 5 meses. Después de ese tiempo el efecto sobre la economía por este concepto habrá terminado.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía está completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. La instalación del sistema de osmosis se hará al inicio del proyecto, y solo en ese tiempo se observarán sus efectos en la economía.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. Las condiciones benéficas a la economía desaparecerán en un par de meses después de concluir los trabajos.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+21</b>	

**Tabla 60.** Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo)”

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	Durante la construcción de dos reservorios y una pila de rebombeo, habrá movimiento de tierra, uso de tractor de oruga y retroexcavadora que generarán emisiones de gases de combustión y ruido.	
Naturaleza ( +, - )	-	El polvo, ruido y emisiones de gases de combustión que generará la maquinaria y las actividades de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo puede ser perjudicial sobre la calidad del aire.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las emisiones de gases de combustión serán bajas, ya que se utilizará maquinaria que cuenta con equipo de control de emisiones de fábrica, y los efectos de levantamiento de polvo por la excavación y movimientos de tierra serán de baja intensidad porque se aprovechará la humedad del suelo. Con respecto al ruido este no será mayor con respecto al ruido de fondo que existe en el entorno agrícola.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá solo alrededor del sitio de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá inmediatamente que comiencen las actividades de construcción.

Persistencia ( pe )	1	Efímero. Las emisiones de polvo, gases de efecto invernadero y ruido que pueden provocar los equipos y maquinaria se podrán percibir únicamente en los momentos que se usen en la etapa de construcción. Todos los efectos negativos sobre la calidad del aire concluirán cada vez que se detengan las acciones de construcción.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. El impacto a 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. La interacción y posibles efectos sobre la calidad del aire ocurrirán por momentos y solo durante las acciones de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial en el aire será consecuencia de las actividades de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El efecto sobre el aire ocurrirá por momentos y solo durante las actividades de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata una vez que se dejen de realizar actividades de construcción y de utilizar los equipos y maquinaria.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 61.** Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo)”

Clave del impacto	RJ-E2	
Actividad que lo origina	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo)	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La construcción de dos reservorios para almacenar agua y una pila de rebombeo representa una inversión de \$850,000.00 pesos, parte de este recurso se usará para compra de materiales, contratación de personal y adquisición de insumos en la localidad.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque existirá inversión en la compra de materiales y contratación de personal, lo que incentivará la economía de la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las obras son pequeñas y requieren de 4 meses para construirlas, por lo que la inversión será muy pequeña en comparación con la economía de la zona. Comparada con la derrama económica que genera tan solo la fresa, esta inversión solo representa un 0.02%.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. El área de influencia en el sector economía, aunque será en la región, será limitada y no admite una ubicación precisa.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos del proyecto en la economía se percibirán desde el momento de inicio de los trabajos.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. La construcción de las obras complementarias se llevará a cabo en 4 meses. Después de este tiempo terminará su efecto sobre la economía del

		lugar.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Al terminar los trabajos de construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo, 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 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 4 meses, que será el tiempo que dure la construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo. Terminado este, también terminará la necesidad de la maquinaria, personal, materiales e insumos.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía será consecuencia de las adquisiciones para la construcción de las obras complementarias y contratación de personal.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. La construcción de los reservorios y la pila de rebombeo del agua de rechazo se harán al inicio del proyecto, y solo en ese tiempo se observarán sus efectos en la economía.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. Las condiciones benéficas a la economía desaparecerán en un par de meses después de concluir los trabajos.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+21</b>	

**Tabla 62.** Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RA-E3	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja por medio de una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.	
Naturaleza ( +, - )	-	Puede ser perjudicial porque durante la instalación de la tubería hidráulica por el lindero parcelario y el camino de terracería se producirán emisiones de gases de combustión por la retroexcavadora y posibles emisiones de polvo al remover la tierra.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las emisiones de gases de combustión serán bajas, ya que se utilizará maquinaria que cuenta con equipo de control de emisiones de fábrica, y la zanja se hará en tramos cortos para aprovechar la humedad del suelo y evitar la erosión.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. La zanja donde se alojará la tubería del agua del agua de rechazo se hará en tramos cortos de no más de 100 m. Una vez tapado el tramo con la misma tierra, se iniciará uno nuevo.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos sobre la calidad del aire se percibirán desde el inicio de los trabajos.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. Cada vez que se detengan las actividades de excavación y movimiento de la maquinaria, todos los efectos negativos sobre la calidad del aire concluyen.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. El efecto sobre la calidad del aire desaparecerá al final de cada jornada de trabajo y de manera total al momento de terminar la obra. En ese momento se retornará a la condición inicial previa a las actividades de construcción.

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. La instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se hará al inicio del proyecto en un tiempo no mayor de 1 mes, y su efecto en el aire será solo por ese tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial en la calidad del aire será consecuencia de las actividades de instalación de la tubería.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. La instalación de la tubería se realizará solo al inicio del proyecto y por esa única vez podrá tener un efecto sobre el aire.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. El efecto sobre el aire desaparecerá una vez terminada la obra sin necesidad de que haya intervención humana posterior (medidas correctoras).
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 63.** Evaluación del receptor “Suelo (calidad del suelo)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RB-E3	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	La excavación de 2.2 Km lineales de zanja para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	
Naturaleza ( +, - )	-	El efecto es perjudicial, porque modifica algunas características naturales del suelo.
Intensidad ( i )	3X1=3	Baja. El efecto sobre el suelo será de baja intensidad y se mantendrá casi sin alteración. Durante la instalación de la tubería se usará el mismo material que se extraerá de la zanja para cubrirla, una vez que se ha introducido la tubería.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. La zanja se hará por secciones cortas de no más de 100 m, a lo largo de 2200 m dentro del predio y sobre un camino de terracería.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Al momento de extraer la tierra para hacer la zanja se expondrá el suelo a la intemperie y es cuando puede suceder la erosión.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. Durante la instalación de la tubería una vez cubierta la zanja con el material extraído se detendrán los riesgos de erosión y en un tiempo inferior a un año recuperará sus condiciones iniciales.
Reversibilidad ( rv )	1	Inmediata. El material será removido y regresado a la zanja, por lo que de manera natural este recuperará sus condiciones originales en un tiempo muy breve.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el suelo que el que tiene la suma de estos de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El mayor efecto negativo sobre la calidad del suelo ocurrirá al inicio del proyecto, la instalación de la tubería tomará un máximo de un mes. Después de este tiempo el riesgo de erosión o de afectar la calidad del suelo habrá terminado.
Efecto ( ef )	4	Directo. Al extraer la tierra, esta será expuesta al riesgo de erosión.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El impacto sólo se manifestará por una vez al inicio del proyecto, durante la etapa de construcción de la línea de conducción del agua de rechazo.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. Al colocar nuevamente la tierra en la zanja, como medida correctora se alisará la superficie y se compactará. Con ello se detiene el riesgo de erosión del suelo extraído, y este recuperará sus condiciones

		iniciales en un tiempo muy inferior a un año.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 64.** Evaluación del receptor “Fauna (aves)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración”

<b>Clave del impacto</b>	<b>RD-E4</b>	
Actividad que lo origina	Perforación de dos pozos de infiltración	
Atributos afectados	Fauna (aves)	
Impacto	Las actividades y uso de maquinaria para la perforación de los pozos generarán ruido que podrán ocasionar el ahuyentamiento temporal de las aves hacia áreas colindantes.	
Naturaleza (+, -)	-	Perjudicial. Las actividades y uso de maquinaria para la perforación generaran ruido que puede ocasionar el ahuyentamiento de la fauna, principalmente de aves costeras.
Intensidad ( i )	3X1=3	Baja. Existe riesgo de ahuyentamiento de aves, sin embargo, el efecto será estrés y no se dañarán ejemplares ni se modifica la diversidad y abundancia, ni se afecta especies protegidas.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto se limita solamente al sitio donde se construirán los 2 pozos.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos sobre la fauna se percibirán en cuanto se inicie la perforación de los pozos.
Persistencia ( pe )	1	Efímero. Una vez que se concluya la perforación de los pozos, desaparecerá el ruido y vibraciones, y por lo mismo el efecto sobre la fauna.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Como el principal efecto será ahuyentamiento, una vez que se concluya la etapa de construcción, la fauna puede regresar nuevamente al sitio del proyecto o los alrededores.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la fauna que el que tiene la suma de estos al actuar de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La interacción y posibles efectos sobre la fauna ocurrirán por momentos y solo durante la etapa de construcción.
Efecto ( ef )	4	Directo. El ruido y vibraciones serán la causa del ahuyentamiento de la fauna.
Periodicidad ( pr )	1	Esporádico. El efecto sobre la fauna ocurrirá por momentos durante la etapa de construcción.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata, como no se dañará la diversidad y abundancia de la fauna, una vez concluida las actividades generadoras de ruido y vibraciones, sin intervención humana, la fauna podrá regresar al sitio del proyecto o áreas colindantes.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 65.** Evaluación del receptor “Paisaje (Medio perceptual y calidad del paisaje)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración”

<b>Clave del impacto</b>	<b>RF-E4</b>	
Actividad que lo origina	Perforación de dos pozos de infiltración	
Atributos afectados	Paisaje (Medio perceptual y calidad del paisaje)	
Impacto	Durante las actividades de perforación de 2 pozos de infiltración se generará un cambio paisajístico, presencia de maquinaria y materiales.	
Naturaleza (+, -)	-	Puede ser perjudicial porque durante las actividades de perforación, habrá presencia de maquinaria y personas en la zona, lo que provocará un cambio en la calidad paisajística, principalmente por el uso de la perforadora.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Se afecta la estética y calidad del paisaje, ya que, a pesar de la existencia de veredas y visita de personas ajenas al proyecto, aún guarda

		cierto grado de naturalidad.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. Se limita a la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, y únicamente podrá apreciarse en el sitio de la perforación, poco se percibirá el efecto fuera de esta zona.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos sobre el paisaje sucederán en cuanto inicien las actividades de construcción de los pozos.
Persistencia ( pe )	2	Temporal. La presencia del equipo de perforación solo durará unos meses, y el efecto en el paisaje por las actividades de la perforación, como son algunos parches sin vegetación y presencia de arcillas producto de la perforación, puede tomar más de un año y menos de dos para su recuperación.
Reversibilidad ( rv )	2	Mediano plazo. El paisaje le puede tomar más de un año y menos de 2 para asimilar los cambios de su entorno natural.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el paisaje que el que tiene la suma de estos al actuar de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El mayor efecto perjudicial sobre la calidad visual ocurrirá durante las actividades de perforación al inicio del proyecto, y esta presión no continuará, más irá disminuyendo con el tiempo por su asimilación por el paisaje.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial sobre el paisaje está relacionado con las acciones de perforación de los pozos.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El impacto solo ocurrirá por una vez durante las actividades de perforación de los pozos.
Recuperabilidad ( mc )	2	Recuperable a mediano plazo. Después de la perforación de los pozos se aplicarán acciones de conservación y protección del humedal ubicado a 154 m del sitio de los pozos, lo que provocará que un par de años la calidad paisajística de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala sea mejor que la que tiene actualmente.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-22</b>	

**Tabla 66.** Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Perforación de dos pozos de infiltración”

Clave del impacto	RJ-E4	
Actividad que lo origina	Perforación de dos pozos de infiltración	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La perforación de los pozos empleará a 10 personas y la compra de materiales locales, lo que generará una inversión privada de \$600,000.00 pesos.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque existirá inversión en la compra de materiales y contratación de personal, lo que incentivará la economía de la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las obras son pequeñas y requieren de 2 meses para construirlas, por lo que la inversión será muy pequeña en comparación con la economía de la zona, comparada con la derrama económica que genera tan solo la fresa la inversión representa 0.016%.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. El área de influencia en el sector economía, aunque será en la región,

		será limitada y no admite una ubicación precisa.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El efecto sobre la economía ocurrirá inmediatamente que comiencen las actividades de construcción.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. El benéfico sobre la economía será por los 2 meses que durará la construcción de los pozos. Después de este tiempo se termina este efecto.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Una vez terminada esta actividad su influencia positiva desaparecería de forma natural en uno o dos meses.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican efectos que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estos al actuar de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El efecto benéfico en la economía solo será por unos meses al inicio del proyecto. Después de ese tiempo no tendrá ningún efecto.
Efecto ( ef )	1	Directo. El efecto que la construcción de los pozos tenga sobre la economía estará completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad ( pr )	4	Irregular. Porque el efecto en la economía por la construcción de los pozos será sólo por una vez al inicio del proyecto.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata. Si se suspenden las actividades de construcción o se terminan estas, el efecto benéfico sobre la economía terminará en un mes o dos, y se volverá a las condiciones previas a la obra.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+21</b>	

## Operación y mantenimiento

**Tabla 67.** 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-E5	
Actividad que lo origina	Extracción de agua salobre a través de un pozo agrícola	
Atributos afectados	Agua (calidad del agua subterránea).	
Impacto	Extracción inicial de 67,690 m <sup>3</sup> /año de agua del acuífero San Quintín y hasta 1,226,277 m <sup>3</sup> /año si llega a operar a su máxima capacidad..	
Naturaleza ( +, - )	-	Puede resultar 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 autorizado representa solo el 0.2% del volumen de extracción del acuífero, aunque aumentará en la segunda etapa del proyecto se proyecta que se mantendrá un consumo bajo y se incluirá agua de rechazo de otras desaladoras. Los pozos disponibles cuentan con título de concesión, lo que indica que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero San Quintín. Cualquier pozo que se añada, invariablemente deberán contar con título vigente de concesión de la CONAGUA.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto sobre el acuífero es un radio cercano al pozo ya que la CONAGUA cuando autoriza una concesión no permite que se interfiera entre los 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 por esta 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.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-34</b>	

**Tabla 68.** Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RH-E6	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Usos del territorio (Agricultura).	
Impacto	Con el agua desalinizada se regarán 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita en el Ejido Chapala.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico, ya que con el agua desalinizada se podrán cultivar hasta 30 hectáreas de cultivos nuevos, y continuar haciéndolo de manera normal en los siguientes ciclos agrícolas.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. La disponibilidad de agua con baja salinidad asegura el cultivo de 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita que representa el 0.49% de la superficie sembrada en la modalidad de riego en San Quintín reportada para el año 2022.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El impacto solo se manifestará en los campos de cultivo de nuestro rancho.
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 )	1	Corto plazo. Si se deja de producir agua de baja salinidad, no se podría continuar con la agricultura de riego, se buscaría completar el ciclo agrícola comprando agua con otros agricultores, pero en menos de 1 año se retornaría a la agricultura de temporal.
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 que cada vez es más complicado, por lo que resulta más apropiado la continuidad de la planta desaladora en conjunto con la actividad agrícola.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+29</b>	

**Tabla 69.** Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RI-E6	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada	
Atributos afectados	Población (Calidad de vida)	
Impacto	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y 150 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los participantes del proyecto.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico, se generarán 2 nuevos para operar la planta desaladora y 150 empleados de campo, 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 genera bienestar desde el momento que se tiene la certeza de un 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 en un par de meses si se terminara su producción. Mínimo se terminaría el ciclo agrícola
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.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+29</b>	

**Tabla 70.** Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RJ-E6	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo en 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita, 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 30 hectáreas es de aproximadamente 0.49% en comparación con el total de la actividad económica de la zona (tomando como referencia que la principal actividad económica es la agricultura).
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 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 en un par de meses.
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 30 hectáreas.
Efecto ( ef )	4	Directo. La derrama económica en la región por concepto como consumo de diversos insumos y materiales, que tendrán un efecto positivo en la economía

		son consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad ( pr )	2	Periódico. El efecto se manifestará año con año durante 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 el beneficio a la economía continúe.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+31</b>	

**Tabla 71.** Evaluación del receptor “Aire” y del emisor “Transporte de personal”

Clave del impacto	RA-E7	
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 5.35 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 mantendrán regularmente húmedos. Estos son ampliamente transitados por los habitantes del poblado Col. Nuevo Mexicali, Ejido Chapala y personal de otros ranchos agrícolas. Con el proyecto solo existirá un ligero aumento por el tránsito del personal de la planta desaladora.
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 cada vez que no esté húmedo el camino de terracería y pase un vehículo.
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.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata una vez que cada vehículo se detenga al llegar al sitio del proyecto.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 72.** Evaluación del receptor “Ecosistema (hábitat)” y del emisor “Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo”

Clave del impacto	RE-E8	
Actividad que lo origina	Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo	
Atributos afectados	Ecosistema (hábitat)	
Impacto	La instalación de los pozos de infiltración del agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala estará acompañado de acciones de conservación y protección del humedal presente en la parcela.	
Naturaleza ( +, - )	+	Puede ser beneficioso porque actualmente el humedal ubicado dentro de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala ha perdido naturalidad, hay varias veredas que se han creado por el paso de vehículos de los habitantes del poblado Ejido Chapala y por los visitantes que realizan actividades de recreación. Entre las acciones de protección se controlará el tránsito de los vehículos lo que disminuirá el pisoteo y riesgo de daño de fauna.
Intensidad ( i )	3X2=6	Medio. Porque no se incluirán acciones como riego o reforestación. No obstante, al evitar el tránsito entre la vegetación, se disminuye el pisoteo de la vegetación y daños a la fauna.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. Las acciones de protección a los humedales de San Quintín se limitarán a la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.
Momento ( mo )	1	Largo plazo. Los efectos positivos sobre el ecosistema del humedal pueden tardar años en manifestarse.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. El efecto beneficioso de las acciones de protección del humedal se mantendrá por toda la vida útil del proyecto que se considera de más de 30 años.
Reversibilidad ( rv )	2	Mediano plazo. Si se deja sin atención el lugar, los acontecimientos que provocaron la afectación como es el paso de vehículos por visitantes regresarían; por lo que dañarían de nuevo a la vegetación y en más de un año y menos de 10 esta volvería a condiciones muy parecidas a las que tienen en la actualidad.
Sinergia ( si )	1	Simple. En esta zona no se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre hábitat, que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El mayor sobre el hábitat ocurrirá al inicio de las acciones de conservación y protección, pero el beneficio no irá aumentando con el tiempo, alcanzará un equilibrio y se mantendrá en el tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto beneficioso sobre el hábitat está relacionado con las acciones de conservación y protección que se ejecuten.
Periodicidad ( pr )	4	Continuo. El efecto se mantendrá como mínimo por el tiempo de vida útil del proyecto.
Recuperabilidad ( mc )	2	Mediano plazo. Si se deja sin atención el hábitat de marismas, las acciones antropogénicas ajenas al proyecto persistirán y en un par de años retornaría a las condiciones actuales.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+27</b>	

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 73.** 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 la planta desaladora y una subestación eléctrica	Construcción de obras complementarias (Reservorios y pila de rebombeo del agua de rechazo).	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Perforación de dos pozos de infiltración.	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción y uso de agua desalinizada	Transporte de personal	Infiltración del agua de rechazo en el subsuelo	
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	
		A	Aire	Calidad del aire	-19	-19	-19				-19	
		B	Suelo	Calidad del suelo			-19					
		C	Agua	Calidad del agua subterránea					-34			
		D	Fauna	Aves				-19				
		E	Ecosistema	Hábitat								+27
	F	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje				-22					
	Socio-económico	G	Infraestructura	Infraestructura agrícola	+35							
		H	Usos del territorio	Agricultura						+29		
		I	Población	Calidad de vida						+29		
J		Economía	Derrama económica	+21	+21		+21		+31			

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 74.** 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 8 impactos negativos. De estos, 7 caen dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, y 1 se clasifica como impacto **moderado**. Los irrelevantes corresponden al levantamiento de polvo y emisiones de gases de combustión por las actividades de construcción, uso de maquinaria y el tránsito de vehículos por un camino de terracería, así como un posible riesgo de erosión del suelo durante la instalación de la tubería hidráulica y los posibles impactos que ocasionará la perforación de los pozos de infiltración, que corresponden a ruido y vibraciones que pueden ahuyentar las aves y la alteración al paisaje de forma temporal por las actividades de la construcción en un predio que guarda cierto grado de naturalidad. El impacto moderado está relacionado con la extracción de agua del acuífero San Quintín y por su potencial afectación al mismo. Para todos los impactos negativos se han diseñado medidas preventivas y/o de mitigación.

También se detectaron 8 impactos positivos, 3 clasificados como **irrelevantes** o **compatibles**, y 5 como impactos **moderados**.

Los impactos positivos ocurrirán como resultado de construir infraestructura para producir agua con baja salinidad para los cultivos, dar tratamiento al agua salobre de los pozos agrícolas y usar agua con la salinidad adecuada para el cultivo de fresa, tomate, pepino y calabacita, lo que a su vez ayudará a mantener y generar empleos locales. Los componentes que recibirán los impactos positivos son infraestructura agrícola, uso del territorio (agricultura), población y economía. Además, como parte del proyecto se ejecutarán acciones de conservación y protección al hábitat de marisma dentro de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.

## **V.5 Conclusiones**

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, se producirán efectos negativos sobre el aire, suelo, agua, fauna y paisaje. Los impactos sobre el aire, suelo, fauna y paisaje la evaluación los clasifica como irrelevantes y para el caso del impacto sobre el agua del acuífero San Quintín está 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 la carretera federal No. 1 hasta llegar a la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, 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 Col. Nuevo Mexicali y Ejido Chapala.

El impacto sobre el suelo, será temporal durante la instalación de la tubería, lo mismo ocurrirá sobre el paisaje ya la fauna, los impactos ocurrirán durante la perforación de pozos de infiltración, y estos serán reversibles y de recuperación inmediata por medios naturales.

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 cual significa que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero.

Referente a los impactos positivos, la mayoría se reflejan 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.

El impacto sobre el medio natural por el proyecto de construcción de pozos de infiltración será muy bajo, y además estará acompañado de acciones de conservación y protección del humedal ubicado en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.

## **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 y operación	Aire (calidad del aire) RA-E1, RA-E2, RA-E3 y RA-E7	La construcción de la planta desaladora y obras complementarias generarán emisiones de polvo por el movimiento de tierra, gases de combustión por el uso de maquinaria, y ruido por el uso de maquinaria y herramientas. El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 5.35 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.	Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.  En la etapa de construcción, en caso de que la humedad natural del suelo no sea suficiente, entonces se humedecerá el suelo dónde se realice la excavación o movimiento de tierra para evitar la propagación de polvo.  Se regará con apoyo de una pipa una sección del camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el predio del proyecto, mínimo una vez por semana. Además de lo que puedan hacer otros productores.
Construcción	Suelo (calidad del suelo) RB-E3	La excavación de 2.2 Km lineales de zanja para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos. Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará para evitar la dispersión de polvo y la erosión del material.
Operación	Agua (calidad del agua subterránea) RC-E4	Extracción inicial de 67,690 m <sup>3</sup> /año de agua del acuífero San Quintín y hasta 1,226,277 m <sup>3</sup> /año si llega a operar a su máxima capacidad.	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.

### Medidas de Mitigación

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de mitigación
-------	---------------------	---------	----------------------

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de mitigación
Construcción	Aire (calidad del aire)  RA-E1	La construcción de la nave industrial, instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	La instalación del equipo de osmosis inversa se hará dentro de la nave industrial.  Las actividades se realizarán durante el día, estará prohibido realizar las actividades después de las 6 de la tarde.

### Medidas de Compensación

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de Compensación
Construcción y Operación	Fauna (aves) RD-E4 Paisaje (Medio perceptual y calidad del paisaje) RF-E4 Ecosistema (hábitat) RE-E8	La instalación de los pozos de infiltración del agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, en la etapa de construcción generará ruido y residuos que pueden ahuyentar las aves y alterar el paisaje temporalmente. En la operación se visualiza que los visitantes ajenos al proyecto continúen haciendo veredas, dañando la vegetación y generando residuos.	Se aplicarán las siguientes acciones de conservación y protección del humedal: Para disminuir el tránsito de vehículos y personas en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala sin interferir con las actividades recreativas, se colocará un cercado en los límites oeste, norte y este del predio (foto), pero dejando libre el lado sur. Se instalarán letreros donde se informe la importancia de conservar los humedales y las aves. Como indicador de la calidad del hábitat se evaluará la biodiversidad de aves en época de migración.



#### VI.1.1 Impactos residuales

El impacto residual identificado, está relacionado con el levantamiento eventual 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 predio.

#### VI.2 Programa de vigilancia Ambiental

**Línea estratégica:** Calidad del aire

**Etapa del proyecto:** Construcción

<p><b>Impacto:</b> RA-E1, RA-E2 y RA-E2 Las actividades de construcción contribuirán en emisiones de gases de combustión, ruido y levantamiento de partículas de polvo.</p>	<p><b>Medidas:</b> - Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.  -De ser necesario se humedecerá el suelo donde se realice la excavación o movimiento de suelo para evitar la propagación de polvo.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de construcción</p>	<p><b>Recursos:</b> - Pipa de agua.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física: fotografías.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad del aire</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Construcción</p>				
<p><b>Impacto: RA-E1</b> La construcción de la nave industrial, instalación del sistema de osmosis inversa y la subestación eléctrica, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.</p>	<p><b>Medidas:</b> - La instalación del equipo de osmosis inversa se hará dentro de la nave industrial.  -Las actividades se realizarán durante el día, estará prohibido realizar las actividades después de las 6 de la tarde.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de construcción</p>	<p><b>Recursos:</b> - Nave industrial.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física: fotografías.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Suelo (riesgo de erosión)</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Construcción</p>				
<p><b>Impacto: RB-E3</b> La excavación de 2.2 Km lineales de zanja para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.</p>	<p><b>Medidas:</b> - La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos. Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará para evitar la dispersión de polvo y la erosión del material.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de construcción</p>	<p><b>Recursos:</b> - Retroexcavadora</p>	<p><b>Supervisión:</b> -Evidencia física: fotografías.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad del aire</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Operación</p>				

<p><b>Impacto: RA-E7</b> El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 5.35 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><b>Medidas:</b> - Se utilizarán vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.  - Se regará con apoyo de una pipa una sección del camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el predio del proyecto, mínimo una vez por semana.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> - Pipa de agua.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física: fotografías.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad de agua del subterránea</p>				
<p><b>Etapas del proyecto:</b> Operación</p>				
<p><b>Impacto: RC-E4</b> Extracción inicial de 67,690 m<sup>3</sup>/año de agua del acuífero San Quintín y hasta 1,226,277 m<sup>3</sup>/año si llega a operar a su máxima capacidad.</p>	<p><b>Medidas:</b> - 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.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> - Medidor de agua. - Bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física de la bitácora de extracción del agua del pozo.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Ecosistema (hábitat)</p>				
<p><b>Etapas del proyecto:</b> Operación</p>				
<p><b>Impacto: RD-E4, RF-E4 y RE-E8.</b> La instalación de los pozos de infiltración del agua de rechazo en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, en la etapa de construcción generará ruido y residuos que pueden ahuyentar las aves y alterar el paisaje temporalmente. En la operación se</p>	<p>Aplicar las siguientes acciones de conservación y protección del humedal: - Para disminuir el tránsito de vehículos y personas por el humedal en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se colocará un cercado en los límites oeste, norte y este del predio, pero se dejará libre el sur para no interferir con las actividades recreativas.  - Se instalarán letreros donde se informe la importancia de conservar</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> -Cámara Fotográfica. -Letreros informativos.</p>	<p><b>Supervisión:</b> -Evidencia física: fotografías. -Reporte del monitoreo de la biodiversidad de aves en época de migración en el humedal de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala.</p>

visualiza que los visitantes ajenos al proyecto continúen haciendo veredas, dañando la vegetación y generando residuos.	los humedales y las aves.  -Como indicador de la calidad del hábitat se evaluará la biodiversidad de aves en época de migración (noviembre a enero).			
---	--	--	--	--

Como parte del programa de vigilancia ambiental se elaborará un reporte con la evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación 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 promovente. Será responsable en:

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante la operación del proyecto.
2. Se llevará una bitácora donde se registre el volumen de extracción del pozo, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021.
4. 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.
5. Se manejarán los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
6. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que alojará a la desaladora, para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación.
7. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
8. 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 \$ 6,678,576.00 pesos en conceptos como construcción de la nave industrial, equipo de osmosis inversa, reservorios, pila de rebombeo, subestación eléctrica e infraestructura hidráulica, además se calcula un gasto de operación anual de \$ 1,275,000.00 pesos incluidas los gastos por las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas. En resumen, el costo estimado del proyecto es de un total de **\$7,953,576.00 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 observa la condición del acuífero San Quintín, el cual 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 construirá la planta desaladora y obras complementarias tiene un suelo con uso actual de agricultura de riego, visualmente dominan las parcelas con vegetación agrícola, otras sin vegetación, y otras con plantas de naturaleza ruderal. Los únicos sitios que conservan su naturalidad son al oeste del predio en la zona de los volcanes Complejo Woodford (volcán Callado Internacional y Monte San Quintín) con vegetación de matorral rosetófilo costero y al sur en la Bahía de San Quintín donde se presenta un humedal con vegetación de Pastizal halófila.

En cuanto a la fauna, el entorno donde se desarrollarán las obras presenta baja diversidad, no se observaron mamíferos ni reptiles. En cuanto a las aves se registraron 5 especies, de las cuales 4 son nativas y 1 introducida. En el sistema ambiental se presenta una riqueza baja de mamíferos y reptiles y alta diversidad en el grupo de las aves, registrándose de estas un total de 33 especies, de las cuales dos están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Athene cunicularia ssp. Hypugaea* y *Falco peregrinus* ambas bajo la categoría “sujeta a protección especial”. Este último además se encuentra en registrada en el apéndice I de CITES. Ambas especies se observaron en la zona de los volcanes y parcelas al oeste del sitio del proyecto antes de llegar a las dunas costeras. Con o sin el proyecto este ecosistema se mantendrá muy parecido a como se observa en la actualidad, siempre que no se desmonten por otros propósitos las áreas con política de conservación y protección.

El subsuelo de la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se encuentra conformada litológicamente por depósitos granulares de textura y tamaño variable, superficialmente se detectaron zonas asociadas a un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas, drenadas. A partir de los 12 m de profundidad y hasta los 40 m se encontró una zona con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada, proveniente del medio marino. Después de los 40 m de profundidad se encontró una zona asociada con un depósito de arenas y gravas compactas, esta unidad actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero San Quintín, estas características continuarán existiendo en la zona, sin que se observen factores que puedan inducir a algún cambio.

Con respecto al humedal presente en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, este cuerpo de agua forma parte de los humedales de San Quintín. En estos humedales la vegetación costera que caracteriza a estos ecosistemas son tres especies: *Salicornia subterminalis*, *Distichlis spicata* y *Frankenia palmeri*, las cuales no están sujetas a inundaciones periódicas por la marea y sólo sufren inundaciones en invierno en mareas extraordinariamente altas. Este ecosistema es importante en el contexto biogeográfico, pues es hábitat, zona de reproducción e invernación de varias especies y subespecies de aves.

El humedal que existe en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala ha perdido naturalidad, observándose la existencia de varias veredas en el predio. Además, en su lado sur hay un camino de terracería ampliamente usado por la población del Ejido Chapala, los productores de ostión y agricultores, que separan esta parte del humedal con la parte mayor de los humedales de San Quintín y la continuidad de este se mantienen gracias a que hay un puente que permite el flujo de agua marina.

El uso actual del sitio es recreativo y es frecuentemente visitado principalmente por personas locales. Sin el proyecto este ecosistema se mantendrá muy parecido a como se observa actualmente con la presión de los habitantes del Ejido Chapala y visitantes que transitan con sus vehículos dentro del humedal, representando un riesgo de afectar su integridad si no se tienen controles del manejo de sus residuos y del acceso de personas.

## **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto**

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

El impacto 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 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 la construcción y operación de las obras del proyecto se desarrollarán sobre un suelo sin cobertura vegetal en una parcela agrícola y el área de influencia también es agrícola. En el caso de los pozos de infiltración se construirán en una zona con vegetación ruderal con mayor presencia de *Salsola kali* y *Mesembryanthemum crystallinum*.

En cuanto a la fauna terrestre, específicamente en el sitio de la desaladora y obras complementarias se observaron especies comunes de la región, algunas aves nativas como la alondra cornuda, papamoscas llanero y algunas aves introducidas como la paloma turca de collar. 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, manteniéndose una biodiversidad alta en los sitios con vegetación de matorral rosetófilo costero (zona de los volcanes) y en la Bahía de San Quintín, en ambos sitios, el proyecto en todas sus etapas no tendrá interacción.

Respecto a la generación de agua de rechazo, esta no se provocará ningún impacto en el acuífero de San Quintín, toda vez que no existe el riesgo de infiltración del agua de rechazo en el acuífero. La descarga se realizará en una zona asociada con un depósito de arenas finas con intercalaciones de gravas saturadas con agua salada ubicada entre los 12 y 40 m de profundidad, esta unidad presenta las mejores condiciones de saturación de agua, porosidad y permeabilidad para infiltrar agua salada, representa una zona saturada con agua proveniente del mar, después de los 40 m de profundidad existe una zona asociada a depósitos de arena y gravas compactas que actúa como una barrera semi-impermeable del acuífero. El agua una vez infiltrada se mezclará con el agua salina en capa con dirección al medio marino por debajo de los 20 m de profundidad.

El humedal ubicado en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se beneficiará con el proyecto, porque se le prestará atención a este y se realizarán acciones tendientes a conservarlo y protegerlo. Estas acciones detendrán la creación de caminos en el humedal e informarán a los visitantes sobre la importancia del hábitat, la prohibición de extraer especies de flora y fauna, y tirar residuos. Acciones que con el tiempo, mejorarán el paisaje y el hábitat de las aves principalmente.

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 es bajo, pero permitirá cultivar 30 hectáreas de fresa, tomate, pepino y calabacita, lo que ayudará a generar 152 empleos en su mayoría locales.

La instalación y operación de la planta desaladora garantizará que el agua de los pozos que poseemos pueda usarse en las actividades agrícolas; y de esa forma tener agua de buena calidad agrícola y poder continuar con las actividades que hemos venido realizando por varias generaciones.

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

Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no habrá ningún impacto negativo significativo 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.

En el medio natural se realizarán acciones para conservar y proteger el humedal presente en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, se aplicarán medidas físicas para impedir que circulen vehículos y acciones de concientización a través de medios visuales para que los visitantes no arrojen residuos ni dañen la vegetación ni la fauna.

### **VII.4 Pronóstico 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 provocarán 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, como resultado 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 a pesar de que los pozos incrementan su salinidad buscan 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 natural el impacto del proyecto es beneficioso, porque se protegerá el humedal en la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, que de otra forma continuaría sin atenderse.

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

## **VII.5 Conclusiones**

La puesta en marcha de la planta desaladora en el valle de San Quintín, municipio de San Quintín, B.C., representa una alternativa que ayudará a mantener la capacidad productiva y económica en la zona. La población de San Quintín, Col. Lázaro Cárdenas, Col. Nueva Era y el Ejido Chapala 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 67,690 m<sup>3</sup>/año de agua del acuífero San Quintín y la que se sume posteriormente al proyecto, invariablemente será proveniente de pozos con título de concesión vigentes y emitidos por la Comisión Nacional del Agua.

La puesta en marcha de la planta desaladora y obras complementarias, incluidos los pozos de infiltración del agua de rechazo se realizarán sobre predios agrícolas y no generarán impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y el paisaje de la zona.

Se considera que este proyecto es viable, que 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:

<b>Foto 1.</b> Fotografía aérea que muestra la parcela 202 del ejido Chapala (delimitado con línea amarilla) y la parcela 81 del mismo ejido (delimitado con línea blanca) y se marca las obras principales del proyecto. ....	12
<b>Foto 2.</b> Acercamiento al sitio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias. Se observa el camino .....	12
<b>Foto 3.</b> Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora y pila de rebombeo del agua de rechazo. El terreno es de uso agrícola y no presenta vegetación. ....	13
<b>Foto 4.</b> Vista del sitio donde se construirá la subestación eléctrica, al fondo se observa los postes de luz. ....	13
<b>Foto 5.</b> Vista del sitio donde se construirá el reservorio de agua de pozo. ....	14
<b>Foto 6.</b> Vista del sitio donde se construirá el reservorio de agua producto. ....	14
<b>Foto 7.</b> Vista del pozo agrícola 1 con título de concesión 01BCA110043/01AMDA17. ....	15
<b>Foto 8.</b> Vista del pozo agrícola 2 con título de concesión 01BCA110043/01AMDA17. ....	15
<b>Foto 9.</b> Vista del sitio para la descarga del agua de rechazo en dos pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P1/3 del Ejido Chapala, al norte de Bahía San Quintín. ....	18
<b>Foto 10.</b> Vista de la propuesta para descargar el agua de rechazo en la línea de costa en la playa San Ramón. ....	19
<b>Foto 11.</b> Vista de la línea de costa en la playa San Ramón. El círculo verde marca el sitio potencial para la descarga del agua de rechazo y la línea punteada la ruta de la tubería. ....	19
<b>Foto 12.</b> Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) desde la pila de rebombeo hasta los dos pozos de infiltración (círculo azul). En la tabla 6 se presentan las coordenadas de los vértices de esta obra. ....	23
<b>Foto 13.</b> Vista de los vértices 1, 2 y 3 desde el inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora (la instalación de la tubería será dentro de la parcela del proyecto; fotografía tomada en diciembre 2023 antes de las lluvias). ....	24
<b>Foto 14.</b> Fotografía aérea que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) del vértice 4 a los dos pozos de infiltración (círculo azul; fotografía tomada en febrero de 2024 en época de lluvias). En la tabla 6 se presentan las coordenadas de los vértices de esta obra. ....	24
<b>Foto 15.</b> Fotografía que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) del vértice 4 al vértice 5. ....	25
<b>Foto 16.</b> Fotografía aérea que muestra la última sección de la obra de conducción del agua de rechazo, al llegar a la 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala. ....	25
<b>Foto 17.</b> Vista aérea hacia el norte desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala delimitada por líneas amarillas donde se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola e infraestructura típica de la agricultura (fotografía tomada en diciembre de 2023). ....	30
<b>Foto 18.</b> Fotografía aérea tomada en febrero de 2024, que muestra las condiciones físicas desde parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala delimitada por líneas blancas, se resalta con líneas amarillas la parcela	

202 Z-1 P-4/13 (actualmente presenta cultivo de avena), y de derecha a izquierda se observa campos agrícolas y los volcanes de San Quintín. ....	30
<b>Foto 19.</b> Vista aérea hacia el sur desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala delimitada por líneas amarillas donde se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola, el poblado Ejido Chapala y la Bahía de San Quintín (fotografía tomada en febrero de 2024 después de las lluvias). La parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala se remarca con el cuadrado blanco. ....	31
<b>Foto 20.</b> Vista aérea hacia el este desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala, se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola. El límite del predio está marcado por la línea amarilla. ....	31
<b>Foto 21.</b> Vista aérea hacia el este desde la parcela 81 Z-1 P-1/3 del Ejido Chapala, se observan en sus colindancias terrenos sin uso aparente y otros con actividad agrícola, al fondo se ubica el poblado Lázaro Cárdenas. El límite del predio está marcado por la línea amarilla. ....	32
<b>Foto 22.</b> Vista aérea hacia el oeste desde la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala. En los límites y colindancia oeste se observan campos de agricultura protegida, los volcanes de San Quintín, al fondo el Océano Pacífico y la Isla San Martín. ....	32
<b>Foto 23.</b> Fotografía aérea que muestra la ubicación del proyecto. La planta desaladora y obras complementarias en la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala y los pozos de infiltración en la parcela 81 Z-1 P-1/3. ....	47
<b>Foto 24.</b> Se muestra la ubicación de los pozos de infiltración propuestos para la descarga del agua de rechazo. Es notoria la presencia de la especie <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> en el área. ....	53
<b>Foto 25.</b> Vista aérea donde se observan los diferentes tipos de vegetación en el sistema ambiental tomando como referencia el sitio del proyecto (polígono amarillo parcela 202 Z-1 P-4/13 y polígono blanco parcela 81 Z-1 P-1/3): de agricultura de riego, de temporal, pastizal halófilo, matorral rosetófilo costero y matorral desértico microfilo. ....	128
<b>Foto 26.</b> Vista de la esquina noroeste del predio, se observan plantas ruderales que crecen debajo de los árboles <i>Tamarix chinensis</i> y un suelo sin cobertura vegetal donde se construirán las obras (fotografía tomada el 13 de diciembre de 2024 previo al cultivo de temporal). ....	129
<b>Foto 27.</b> Vista del límite oeste del predio donde se observan las plantas ruderales que crecen debajo de los árboles <i>Tamarix chinensis</i> . ....	130
<b>Foto 28.</b> Fotografías que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo (color azul) por el camino de terracería hasta llegar a los pozos de infiltración (círculos azules). ....	131
<b>Foto 29.</b> Vista del transecto de muestreo de vegetación en la zona donde se propone construir 2 pozos de infiltración de agua de rechazo. ....	132
<b>Foto 30.</b> Inicio del transecto de muestreo de la vegetación en el predio donde se construirán los pozos de infiltración. ....	133
<b>Foto 31.</b> Última sección del transecto de muestreo de la vegetación en el predio donde se construirán los pozos de infiltración. ....	133
<b>Foto 32.</b> Evidencia de las condiciones de la vegetación en el área de monitoreo: <b>a) <i>Salsola kali</i>, b) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i>, c) <i>Brassica tournefortii</i>, d) <i>Isocoma menziesii</i>, e) <i>Glebionis coronaria</i>, f) <i>Atriplex lindleyi</i>. ....</b>	134
<b>Foto 33.</b> Evidencia de las condiciones de la vegetación en el área de monitoreo: <b>a) <i>Astragalus sp.</i> y b) <i>Nicotiana glauca</i>. ....</b>	135

<b>Foto 34.</b> Evidencia de aves de matorral en el área de monitoreo: <b>a)</b> <i>Falco peregrinus</i> , <b>b)</b> <i>Geococcyx californianus</i> . .....	138
<b>Foto 35.</b> Evidencia de aves de matorral en el área de monitoreo: <b>a)</b> <i>Athene cunicularia ssp. hypugaea</i> , <b>b)</b> <i>Sayornis saya</i> , <b>c)</b> <i>Sturnella neglecta</i> , <b>d)</b> <i>Cathartes aura</i> , <b>e)</b> <i>Zonotrichia leucophrys</i> , <b>f)</b> <i>Mimus polyglottos</i> . .....	139
<b>Foto 36.</b> Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: <b>a)</b> <i>Ardea alba</i> , <b>b)</b> <i>Ardea herodias</i> , <b>c)</b> <i>Pluvialis squatarola</i> , <b>d)</b> <i>Tringa semipalmata</i> , <b>e)</b> <i>Chroicocephalus philadelphia</i> , <b>f)</b> <i>Egretta caerulea</i> .....	141
<b>Foto 37.</b> Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: <b>a)</b> <i>Megaceryle alcyon</i> , <b>b)</b> <i>Numenius phaeopus</i> , <b>c)</b> <i>Numenius americanus</i> , <b>d)</b> <i>Nycticorax nycticorax</i> , <b>e)</b> <i>Pandion haliaetus</i> , <b>f)</b> <i>Passerculus sandwichensis beldingi</i> .....	142
<b>Foto 38.</b> Evidencia de aves costeras en el área de monitoreo: <b>a)</b> <i>Egretta thula</i> , <b>b)</b> <i>Euphagus cyanocephalus</i> , <b>c)</b> <i>Larus canus</i> , <b>d)</b> <i>Limosa fedoa</i> . .....	143
<b>Foto 39.</b> Evidencia de ave observada en la parcela donde se instalará la desaladora: <i>Streptopelia decaocto</i> .....	144
<b>Foto 40.</b> Evidencia de mamíferos pequeños observados en la zona de los volcanes: <b>a)</b> <i>Reithrodontomys megalotis</i> , <b>b)</b> <i>Peromyscus gambelii</i> , <b>c)</b> <i>Peromyscus fraterculus</i> , <b>d)</b> <i>Chaetodipus spinatus</i> . .....	146
<b>Foto 41.</b> Evidencia de reptiles en la zona de los volcanes: <i>Masticophis lateralis</i> .....	146

### 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:

<b>Tabla 34.</b> Especies vegetales registradas en la periferia de la parcela 202 Z-1 P-4/13 del Ejido Chapala .....	130
<b>Tabla 35.</b> Vértices del transecto de vegetación dentro del predio donde se ubicarán los pozos de infiltración Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R). .....	131
<b>Tabla 36.</b> Especies vegetales registradas dentro del predio donde se construirán los pozos de infiltración. ....	132
<b>Tabla 37.</b> Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO. ....	135
<b>Tabla 38.</b> Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO. ....	136
<b>Tabla 39.</b> Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO. ....	136
<b>Tabla 42.</b> Especies de aves de matorral registrada en la zona de los volcanes. ....	138
<b>Tabla 43.</b> Especies de aves costeras registrada en el norte de la Bahía de San Quintín. ....	140
<b>Tabla 44.</b> Aves encontradas en el área de influencia directa del proyecto. ....	144
<b>Tabla 45.</b> Especies de mamíferos pequeños registradas durante el monitoreo .....	145
<b>Tabla 46.</b> Especies de reptiles registradas durante el monitoreo .....	145

### VIII.2 Otros anexos

#### a) Documentos legales

#### b) Cartografía consultada

- INEGI, 2014 y 2019. 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 II 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 II Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 2018. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000 Serie VII Lázaro Cárdenas.

### 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.

**Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

**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. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) <http://www.conabio.gob.mx>
2. CONAGUA, 2020<sub>a</sub>. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California.
3. CONAGUA, 2020<sub>b</sub>. Información Estadística Climatológica. <https://smn.conagua.gob.mx>.
4. CONAPO, 2019. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.
5. 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.
6. Delgadillo. J. 1997. Florística y Ecología de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. México. 407 pp.
7. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Luvisol.htm>.
8. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>.
9. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Cambisol.htm>.
10. García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3era. edición. México, D.F.
11. INEGI, 2014 y 2019. Conjunto de datos vectoriales Topográfica escala 1: 50,000 H11B-63-64.
12. INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000000 Unidades climáticas.
13. INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales Geológicos, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
14. INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
15. INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
16. INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
17. INEGI, 2018. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000 Serie VII Lázaro Cárdenas.
18. INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y Vegetación, Serie V.
19. INEGI, 2017. Diccionario de datos edafológicos Escala 1:250 000 versión 4.
20. INEGI, 2017. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y Vegetación, Serie VI.
21. INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.
22. Ley de Aguas Nacionales. *D.O.F. 08 de mayo de 2023*.
23. Ley General de Vida Silvestre. *D.O.F. 20 de mayo 2021*.
24. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *D.O.F. 08 de mayo de 2023*.
25. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. *D.O.F. 08 de mayo 2023*.

26. National Geographic. 2002. Field guide to the birds of North America. 4ta. edición. Autor. Washintong, D.C. 480 pp.
27. NOAA, 2023. <https://coast.noaa.gov/hurricanes>.
28. 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.
29. 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.
30. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado 07 de octubre del 2013*
31. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ ,2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007*.
32. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).
33. 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*.
34. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).
35. Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Company. Estados Unidos de América. 309 pp.
36. Secretaría de Desarrollo Social. 2007. *Programa de Desarrollo Regional: Región San Quintín* (PDRRSQ). México, D.F.
37. SEFOA, 2016. Secretaria de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en: <http://www.sefoa.gob.mx/>
38. SIAP, 2022. Estadística de la Producción Agrícola de 2022. [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_a.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php)