



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACION 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:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA
- 
- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de JULIO de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

AL PUBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRA SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACION DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 244, FRACCION III DEL CODIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCION DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DIAS MULTA.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

**Planta desaladora para uso agrícola C-Cortes en el Ejido Profesor
Graciano Sánchez**



Que presenta:

julio 2021

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.	1
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	3
I.2. Datos generales del promovente	3
I.2.1. Nombre.....	3
I.2.2. Nombre y Cargo del representante legal	3
I.2.3. Registro federal de contribuyentes	3
I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones	3
I.3. Responsable del consultor que elaboró el estudio	4
I.3.1. Nombre o Razón social	4
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	4
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1 Información general del proyecto	5
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	11
II.1.2 Selección del Sitio	11
II.1.3 Ubicación física	13
II.1.4 Inversión requerida	16
II.1.5 Uso actual del suelo y/o los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	16
II.2 Características particulares del proyecto	19
II.2.1. Programa General de Trabajo	27
II.2.2 Preparación del sitio y construcción.....	27
II.2.3 Utilización de explosivos.....	27
II.2.4 Operación y mantenimiento.....	27
II.2.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	28
II.2.6. Residuos.....	29
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	31

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	31
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)	31
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	41
III.3. Planes y programas de desarrollo urbano (PDU)	41
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).....	41
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019	42
III.3.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013	43
III.3.4. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016)	44
III.3.5. Programa de Desarrollo Regional San Quintín.....	45
III.3.6. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero	46
III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) aplicables al tipo de proyecto.....	48
III.5. Otros instrumentos por considerar	48
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017)	48
III.5.2. Ley de Aguas Nacionales	48
III.5.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Última Reforma19-01-2018).....	49
III.5.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014).....	49
III.5.5. Programa Nacional Hídrico (2014-2018).....	50
III.5.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN).....	50
III.5.7 Plan Nacional de desarrollo.....	52
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....	53
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL	53
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	53
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	56
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	59
IV.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.....	59
IV.4.1.1. Medio abiótico	59
IV.4.1.2 Medio Biótico	70
IV.4.1.3. Medio socioeconómico	76
IV.4.1.4. Paisaje.....	85
IV.4.2. Diagnóstico ambiental.....	85

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	90
V.1 Identificación de impactos	90
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos.....	90
V.2. Caracterización de los impactos.....	96
V.2.1. Indicadores de impacto.....	97
V.3 Valoración de los impactos	98
V.4 Conclusiones.....	115
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	116
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención o mitigación por componente ambiental.....	116
C o n s t r u c c i ó n.....	116
VI.2 Seguimiento y control	117
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.....	118
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	119
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto	119
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	119
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	120
VII.4 Conclusiones.....	121
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	122
VIII.1 Presentación de la información	122
VIII.1.1. Lista de Figuras	122
VIII.1.2. Lista de Tablas	123
VIII.1.3. Fotografías.....	124
VIII.1.4. Videos.....	124
VIII.2. Otros anexos	124
VIII.3. Glosario de términos.....	126
VIII.4. Bibliografía	128

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 para uso agrícola C-Cortes en el ejido Profesor Graciano Sánchez

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se ubica en la parcela 26 Z-1 P-1/5, en el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, municipio de Ensenada, B.C. Para llegar al sitio, la vialidad principal corresponde a la Carretera Federal No. 1 o Transpeninsular. En el Km 184 + 500 m de norte a sur, pasando el poblado del mismo ejido, se debe tomar una calle sin nombre (camino de terracería) hacia el oeste por 750 m y se llega a la esquina del predio (Ver Croquis).

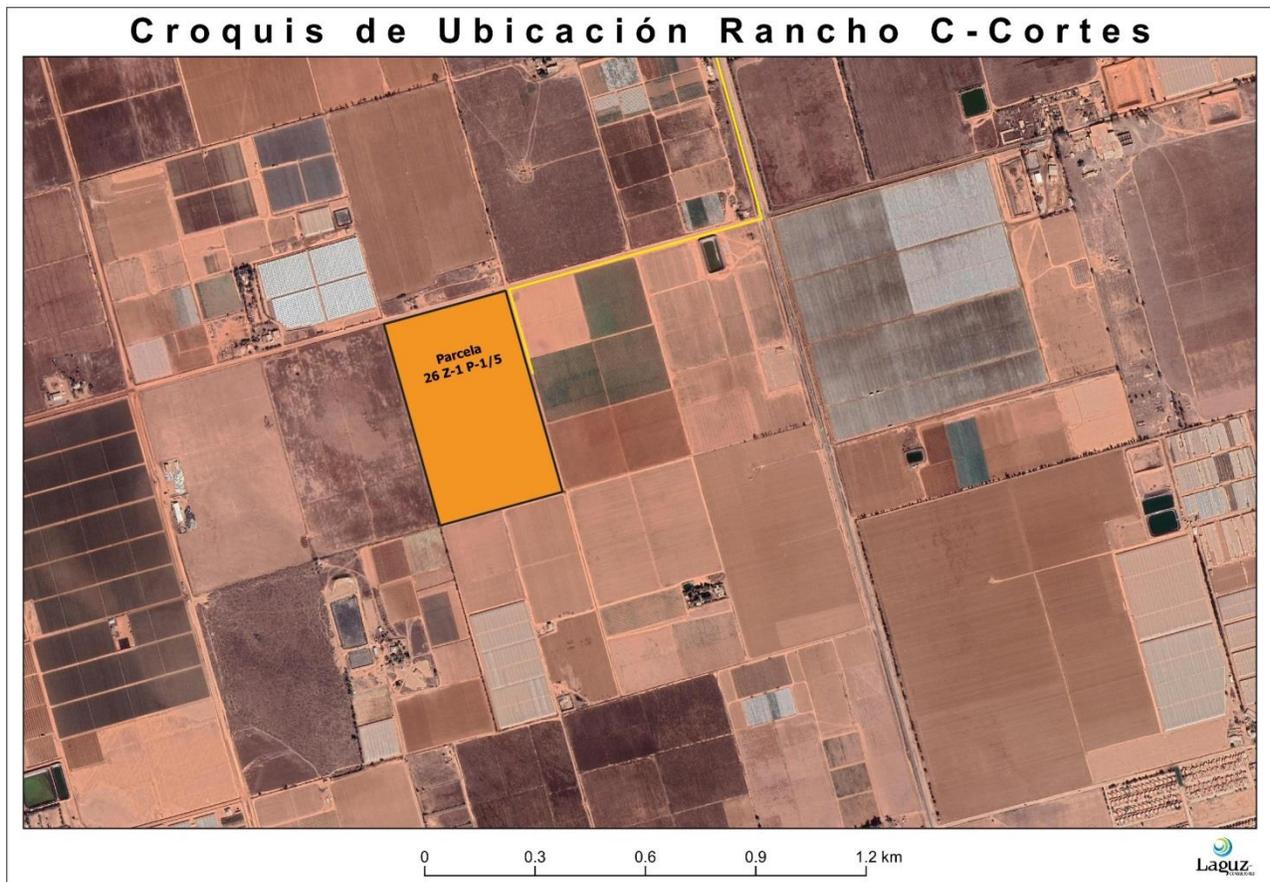


Figura 1. Muestra en color amarillo la ruta, desde la carretera Transpeninsular hasta el predio del proyecto.



Figura 2. El proyecto se encuentra en el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, municipio de Ensenada, Baja California.

I.1.3 Duración del proyecto

Consideramos desarrollar la agricultura por más de 50 años, y para llevar a cabo esto, se requiere agua con baja salinidad, por lo que resulta indispensable la operación de la planta desaladora durante todo ese tiempo. Se considera que la vida útil de este sistema de ósmosis inversa es de aproximadamente 20 años; sin embargo, este plazo deberá extenderse mediante buen mantenimiento, el reemplazo de piezas y las actualizaciones necesarias que permitan que el sistema continúe en óptimo estado por el tiempo que desarrollemos esta actividad.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre

I.2.2. Nombre y Cargo del representante legal

NOMBRE:

CARGO: Propietaria

I.2.3. Registro federal de contribuyentes

I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones

I.3. Responsable del consultor que elaboró el estudio

I.3.1. Nombre o Razón social

Nombre comercial de la empresa: Laguz consultores

Nombre de la Persona física: _____

I.3.2. Registro federal de contribuyentes

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Página web: www.laguz.com.mx

1.4 DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE DE LA OBRA O ACTIVIDAD

1.5 DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto corresponde a una obra hidráulica, y tiene como objetivo la instalación y operación de una planta desaladora donde se tratará el agua de un pozo agrícola salobre, para usarla en el cultivo de hortalizas, todo lo cual se desarrollará en la parcela 26 Z-1 P1/5.

La planta desaladora tratará el agua del pozo mediante un proceso de ósmosis inversa, produciendo como resultado dos tipos de agua:

- a. Agua con muy baja salinidad (agua producto) que será enviada a un reservorio donde se mezclará con el agua de otro pozo con que se cuenta y tiene buena calidad. De allí, y de acuerdo a como se vaya ocupando, se enviará a las áreas de cultivo.
- b. Un volumen de agua más reducido (agua de rechazo) donde se concentrarán las sales retiradas del agua de alimentación. Esta agua de rechazo será enviada a una planta desaladora propiedad de Berrymex, S. de R. L. de C. V., quien cuenta con la autorización ambiental DFBC-SGPA-DIRA-00563/04 de la SEMARNAT, donde se le dará un segundo proceso de desalinización para hacer un mayor aprovechamiento de este recurso.

El proyecto aprovechará obras existentes construidas anteriormente por actividades típicas de la agricultura, como son; 1 pozo agrícola, una subestación eléctrica y un reservorio. Como obras nuevas se tendrá la instalación de un sistema de osmosis inversa, construcción de un pequeño almacén para proteger el sistema de osmosis inversa, e instalación de tubería para conducir el agua de rechazo.

Tabla 1. Obras que se utilizarán para el proyecto

Obras construidas con antelación por actividades agrícolas	Obras por construir para el proyecto
<ul style="list-style-type: none">• 1 pozo agrícola• Subestación eléctrica• 1 reservorio de agua de pozo	<ul style="list-style-type: none">• Almacén para planta desaladora• Tubería agua de rechazo



Foto 1. Sitio donde se pretende construir el almacén e instalar el sistema de osmosis inversa.



Foto 2. Reservorio de agua de pozo



Foto 3. Estación de bombeo (vista exterior).



Foto 4. Estación de bombeo (Vista interior).

La planta desaladora tratará 1.89 l/s de agua con una concentración de 3,386 ppm de Sólidos Totales Disueltos (STD) con una eficiencia de tratamiento del 70%, lo que dará 1.33 l/s de agua producto con una concentración de 55 ppm de SDT y 0.56 l/s de agua de rechazo con una concentración de 11,172.09 ppm de SDT. Operará por 20 horas diarias durante 350 días, con un gasto máximo de 1.89 l/s, y con esta operación estará dentro de los 48,000 m³/anuales que corresponde al volumen de extracción anual autorizado para el pozo con título de concesión **01BCA103211/01AMDA16**.

Se extraerán los 48,000 m³ anuales autorizados del título de concesión, y la mayor parte del agua pasará por el proceso de desalinización.

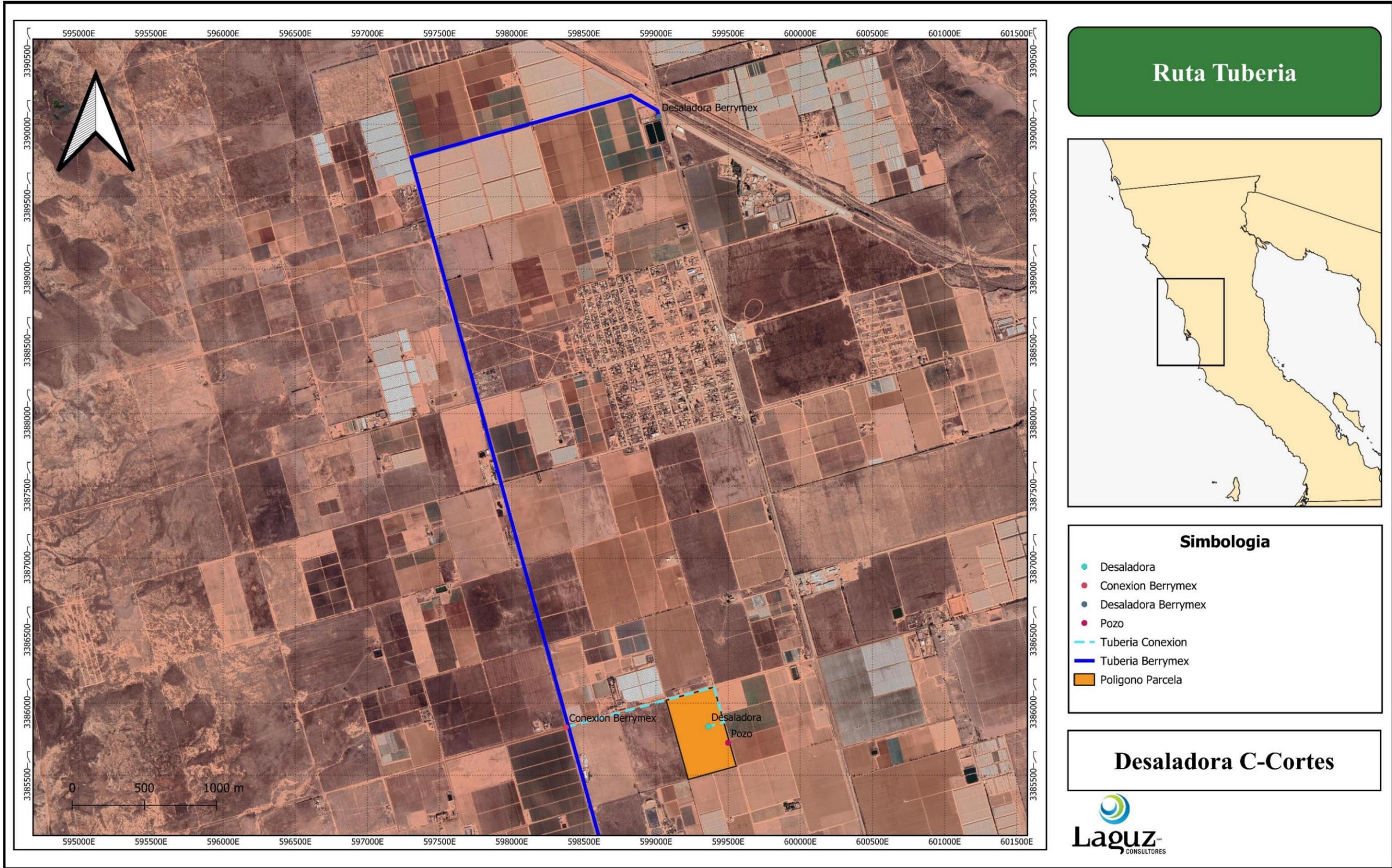


Figura 3. Ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo desde la desaladora hasta el punto de conexión. La línea azul muestra la tubería de conducción existente de Berrymex.



Foto 5. Pozo agrícola con título



Foto 6. Subestación eléctrica para el pozo

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora. El agua producto será utilizada para riego agrícola, 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**, según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (Catalogo CMAP-SIEM).

II.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio donde se instalará la planta desaladora y obras asociadas se basó principalmente en los siguientes criterios:

Instalación de la Planta Desaladora

- Se cuenta con título parcelario a nombre de la Alicia Cortes Arroyo para la parcela 26 Z-1 P-1/5 ubicada en el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez
- El predio del proyecto se ubica aproximadamente a 1 km de la Carretera federal No. 1 (Transpeninsular), que es una de las principales vías de comunicación del Estado de Baja California.
- El terreno donde se instalará la planta desaladora colinda con los campos de cultivo donde se va a utilizar el agua producto, lo que reduce costos de instalación de infraestructura de riego y lo convierte en un proyecto más viable económicamente.
- Se aprovecharán obras construidas con antelación por actividades típicas de la agricultura como 1 pozo agrícola, una subestación eléctrica y un reservorio, donde se almacenará el agua producto.
- El lugar propuesto se encuentra impactado por actividades agrícolas anteriores al proyecto, por lo que carece de vegetación natural.
- La fauna presente corresponde en su mayoría a aves, las cuales se desarrollan y mueven en toda la zona, conviviendo con las actividades presentes en el sitio.
- El pozo agrícola de abastecimiento de agua salobre se localiza dentro del mismo predio y en las cercanías de la planta desaladora, por lo que los costos de conducción del agua serán bajos.

- Las obras coinciden con la vocación del suelo y de la zona que es una región agrícola, por lo que resultarán familiares y normales para el paisaje. Además, colinda con parcelas agrícolas donde se realizan actividades similares.

El proyecto se pretende realizar en el único predio que poseo, donde ha vivido la familia y hemos desarrollado la agricultura por muchos años. Representa el sitio más propicio para instalar una planta desaladora, ya que tenemos agua de pozo, hay disponibilidad de personal para actividades agrícolas, tenemos vecindad con otros campos de cultivos y hay vías de comunicación; además cultivar aquí nos permitirá seguir utilizando la infraestructura con que ya se cuenta y los servicios relacionados con la agricultura que tenemos en la zona.

Justificación

El Rancho C-Cortez es una parcela familiar que está en operación desde hace más de 30 años, y durante todo este tiempo hemos usado pozos agrícolas para irrigación. Con el fin de hacer un uso más eficiente del agua, en el año 2019 se construyó un reservorio donde llega el agua de dos pozos, se almacena esta y posteriormente se distribuye en los cultivos; sin embargo, la calidad del acuífero se ha ido deteriorando y uno de los pozos ya presenta alta concentración de sales, que hacen inadecuada su agua para usarse directamente en los cultivos. El agua del pozo con título de concesión **01BCA103211/01AMDA16** tiene salinidad de 3,386 ppm de SDT, y por ahora se mezcla con otro pozo de menor salinidad y aunque limitadamente puede ser aprovechado.

La situación anterior se vuelve cada vez más difícil, ya que la salinidad requerida por los cultivos de interés varía entre 400-500 mg/l, lo que se resolverá con la instalación y operación de la planta desaladora que aquí se propone.

II.1.3 Ubicación física

La planta desaladora y principales obras complementarias se ubicarán en la parcela 26 Z-1 P1/5, en el Ejido N.C.P.A Profesor Graciano Sánchez del Valle de San Quintín.

El proyecto involucra obras existentes y nuevas:

Obras existentes

1. Pozo agrícola
2. Subestación eléctrica
3. Reservorio de agua producto
4. Estación de rebombeo

Obras nuevas

5. Planta desaladora.
6. Tubería de conducción del agua de rechazo.

En las tablas siguientes se indican las coordenadas del predio, y de las obras que componen el proyecto.

Tabla 2. Vértices de la Parcela 26 Z-1 P-1/5, Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, Valle de San Quintín.

Predio	Vértice	X	Y
Parcela 26 Z-1 P-1/5	1	599404.026m E	3386106.980m N
	2	599557.907 m E	3385562.413 m N
	3	599223.323 m E	3385471.519 m N
	4	599071.579 m E	3386014.583 m N

Tabla 3. Ubicación de las obras construidas con anterioridad a la planta desaladora y las que se planea construir como parte del proyecto.

Obra	Vértice	X	Y
Pozo-01BCA103211/01AMDA16	Punto Central	5999499.00 m E	3385725.00 m N
Subestación eléctrica	Punto Central	5999505.00 m E	3385739.00 m N
Reservorio de agua para riego	V1	599354.00 m E	3385838.00 m N
	V2	599330.00 m E	3385837.00 m N
	V3	599334.00 m E	3385814.00 m N
	V4	599357.00 m E	3385817.00 m N
Tubería de conducción del agua de rechazo hasta el punto de conexión	P1	599363.00 m E	3385838.00 m N
	P2	599470.16m E	3385866.06m N
	P3	599401.16m E	3386109.94m N
	P conexión	598377.00 m E	3385833.00 m N
Almacén planta desaladora	Punto central	599363.00 m E	3385838.00 m N
Estación Rebombeo	Punto central	599360.00 m E	3385814.00 m N

a) Superficie total del predio (m²)

La superficie total del predio 26 Z-1 P1/5 donde se ubicará la planta desaladora es de 195,484.279 m².

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

Tabla 4. Superficie total del predio 26 Z-1 P1/5 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje
Parcela 26 Z-1 P1/5	195,484.279	100%
Almacén de la planta desaladora	18	0.009%
Reservorio	400	0.204%
Subestación eléctrica	2.25	0.001%
Suma	420.25 m²	0.214%

c) Superficie que afectar (m²) 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.

En el área del proyecto donde se encuentran las obras es un área agrícola donde la cobertura vegetal es inexistente.

2.1.3 Ubicación Física del Proyecto

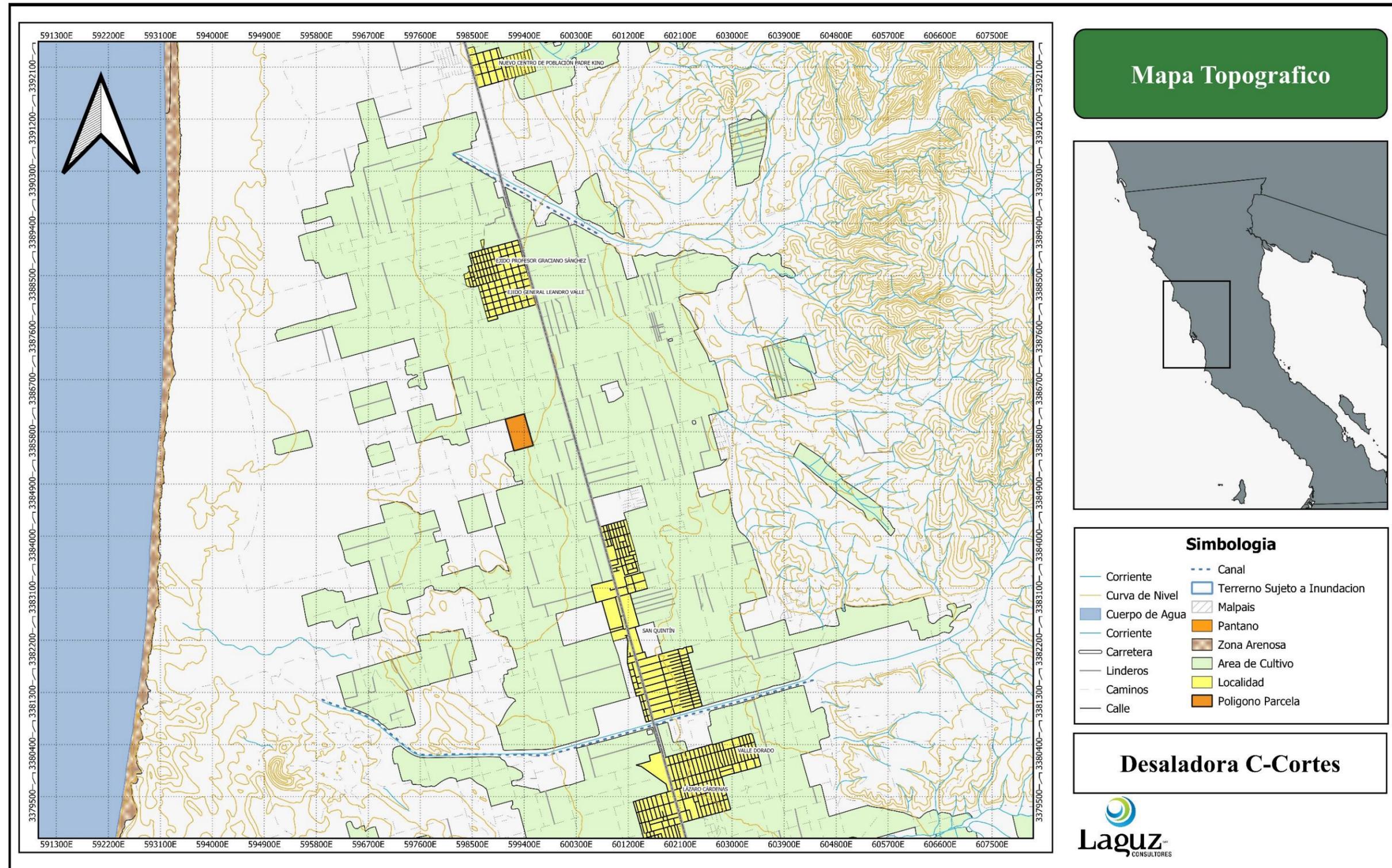


Figura 4. Datos vectoriales INEGI, 2013-2018 Topografía Lázaro Cárdenas 1: 50,000. Se muestra la ubicación del proyecto en el ejido N.C.P.A Profesor Graciano Sanchez.

II.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del capital (inversión + gasto de operación) para el proyecto. En este rubro se han considerado los siguientes gastos principales:

- Costo de la desaladora.
- Tubería de conducción del agua de rechazo
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, Antiincrustante, servicios, consumo eléctrico y empleados).

Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.

Concepto	Costo Dólares*	Costo Pesos
Planta desaladora	83,000.00	1,660,000.00
Instalación tubería agua de rechazo	1,800.00	36,000.00
Gastos por operación	13,162.51	263,250.20
Total	97,962.51	1,959,250.20

*Para la estimación del costo en pesos se consideró el valor del dólar en 20.00 pesos.

b) Personal (empleos que serán generados)

Se requerirán 1 personas para operar la planta desaladora, y 7 en campo, lo que generará 8 empleos nuevos para las diferentes actividades agrícolas.

c) 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.1.5 Uso actual del suelo y/o los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso del suelo actual de la Parcela 26 Z-1 P-1/5 es agrícola de riego, como así mismo se indica en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI del año 2010. No hay cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

A continuación, se muestra una serie de fotografías de las colindancias del terreno, donde se puede apreciar que los terrenos son utilizados para el desarrollo de cultivos agrícolas y que carecen de vegetación nativa:



Foto 7. Predio colindante al norte. Se aprecia que se trata de un área agrícola.



Foto 8. Vista hacia el oeste del predio. Se observan terrenos agrícolas.



Foto 9. Vista hacia el sur. Se observan terrenos agrícolas.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora que procesará agua de 1 pozo agrícola que se encuentran en las cercanías, dentro del mismo predio. El agua producto será utilizada para cultivar una superficie de 7 hectáreas, mientras que el agua de rechazo será enviada a una desaladora para un segundo proceso y aprovechar el agua producto en agricultura.

Descripción de la planta desaladora

La desalinización será mediante el proceso de *ósmosis inversa*, el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semipermeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Esto produce por un lado agua desalinizada y por otra, agua concentrada en sales, las cuales son arrastradas por la porción de flujo que no es filtrado. Por lo tanto, una parte del agua entrante se convierte en agua producto y otra se convierte en agua de rechazo.

La planta desaladora está integrada por 1 módulo de ósmosis inversa, un sistema de filtración multimedia (lecho profundo) y un sistema de dosificación. A continuación, se describe el proceso que implica el sistema de ósmosis inversa:

Pre-tratamiento

El agua salobre requiere de un pretratamiento y acondicionamiento químico para poder ser alimentada a las membranas de osmosis inversa. Es de gran importancia el realizar un pretratamiento 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 pretratamiento requiere de los siguientes equipos:

- A) Filtros multimedia de operación manual
- B) Dosificación de inhibidor de incrustaciones
- C) Filtro Pulidor

Filtro multimedia:

El proceso comienza con la alimentación del agua salobre de pozo, esta es bombeada a mediante una bomba de realce. El agua pasa a través de los filtros Multimedia los cuales poseen en su interior lechos filtrantes como arena, antracita, granate y grava para eliminar sólidos suspendidos mayores a 20 micras. Los filtros poseen válvulas manuales las cuales se posicionan de la siguiente manera:

- Servicio
- Retrolavado
- Enjuague
- Enjuague rápido

En la etapa de servicio, el agua alimenta 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 ser retrolavado.

La etapa de retrolavado sucederá cuando el filtro haya atrapado una alta cantidad de sólidos provocando una caída de presión alta superior 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.

Una vez finalizado el retrolavado, el filtro se posiciona en la etapa de enjuague en 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.

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.

Dosificador de Inhibidor de Incrustaciones:

Para evitar cualquier tipo de incrustación inorgánica debido a la alta dureza del agua salobre, la planta 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 a 55 PPM produciendo un flujo de agua producto de 8.827 l/s con una eficacia del 70% con respecto al flujo de alimentación.

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

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

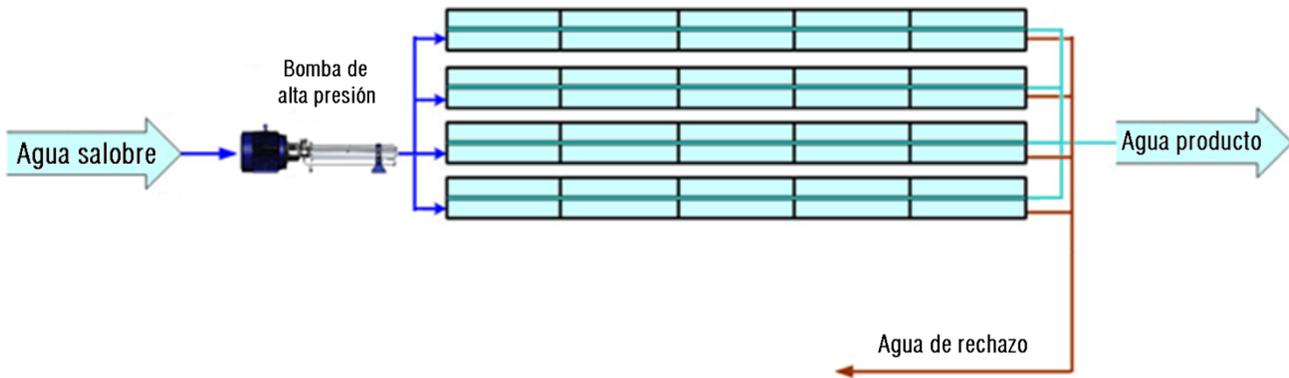


Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

A continuación, se presenta el diagrama de la planta desaladora que se pretende instalar para este proyecto:

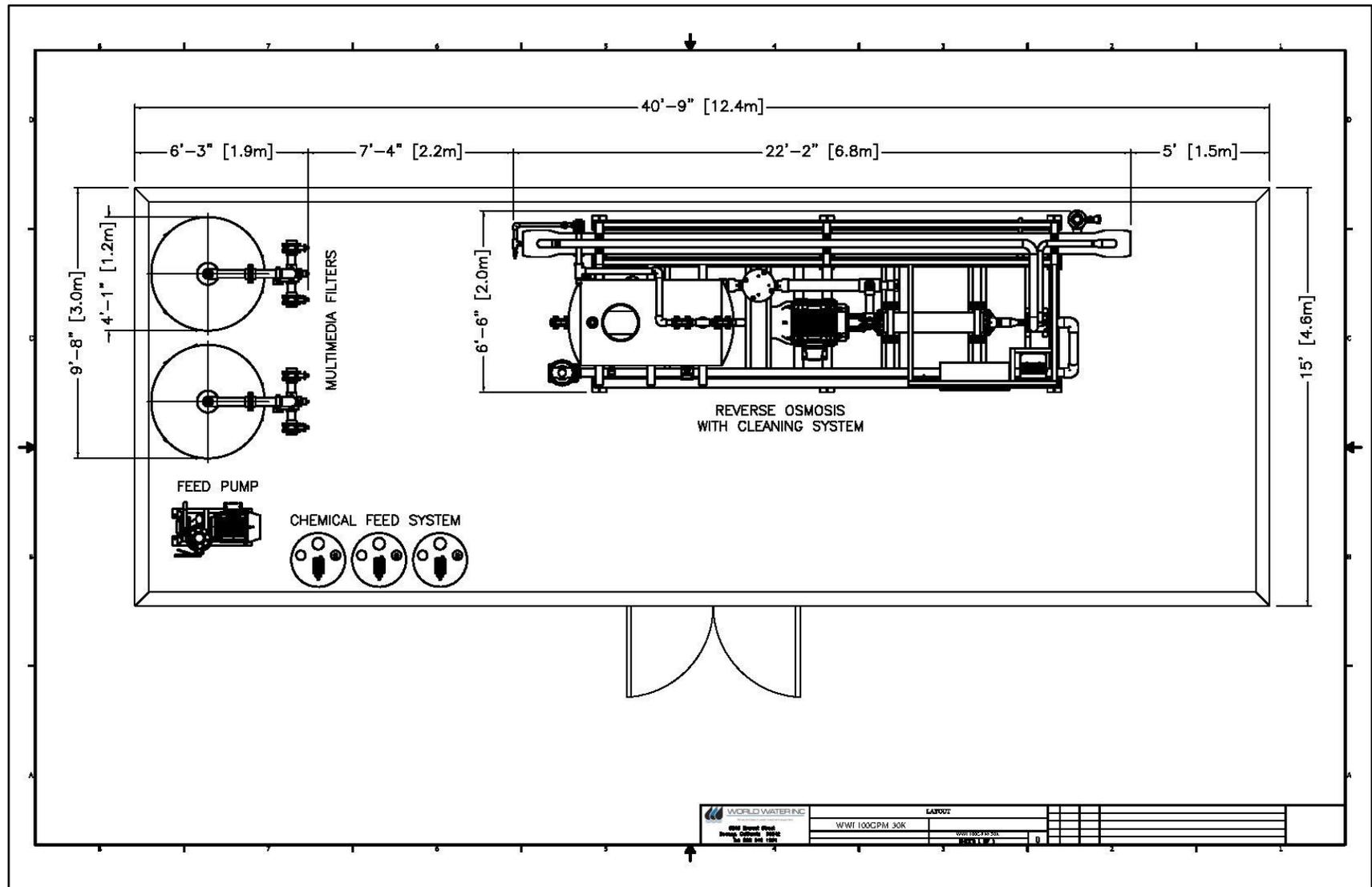


Figura 6. Diagrama del sistema de osmosis inversa que se planea instalar para este proyecto.

Calidad y origen del agua

El agua para alimentar la planta desaladora provendrá de un pozo agrícola, el que presenta salinidad de 3,386 ppm, de acuerdo con análisis químico reciente.

Tabla 6. Pozo por utilizar en el proyecto y su salinidad actual.

Fuente	Título de Concesión y Volumen de extracción autorizado	pH	Salinidad (PPM)
Pozo 1	01BCA103211/01AMDA16 48,000.00 m ³ anuales	6.8	3,386

Los análisis químicos del agua del pozo se presentan en el capítulo 1 del presente documento.

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

El agua del pozo agrícola tiene una salinidad de 3,386 ppm de SDT y será sometida a un proceso de ósmosis inversa donde se removerá aproximadamente el 90.00% de las sales disueltas, con una recuperación cercana al 70%. Durante la etapa de operación normal de la desaladora se esperan producir 95.71 m³/día (1.33 l/s) de agua producto y 41.02 m³/día (0.56 l/s) de agua de rechazo. El agua de rechazo será conducida hasta una planta desaladora propiedad de **Berrymex S. de R. L. de C. V.**, donde se le dará un segundo tratamiento para un mayor aprovechamiento de este recurso.

Calidad esperada del agua después del tratamiento

Con la información proporcionada por el proveedor, se puede predecir que el agua producto tendrá una concentración de 55 ppm de solidos disueltos totales; mientras que el agua de rechazo alcanzará una concentración de sales totales disueltas de 11,172.09 ppm.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora tiene capacidad máxima de tratamiento de 1.89 l/s de agua cruda (163.30 m³/día), con una eficiencia del 70%. Correspondiendo a 1.33 l/s (114.92 m³/día) de agua desalinizada y 0.56 l/s (48.39 m³/día) de agua de rechazo con hasta 11,172.09 ppm de concentración de sales,

Si se operara a su máxima capacidad 1.89 l/s por 24 h al día y los 365 días al año, se podría desalinizar hasta 59,886.786 m³ al año. Sin embargo, para este pozo solo se tienen autorizado extraer 48,000 m³/año, por lo que se seguirá el esquema que se presenta en el balance hidráulico.

Balance hidráulico

Aunque la desaladora tiene capacidad para tratar hasta 59,603.04 m³/año, nuestro título de concesión solo nos autoriza la extracción de 48,000 m³/año

Tabla 7. Volumen y salinidad que tendrá el agua de alimentación de la desaladora.

Fuente	STD (ppm)	Vol. de extracción autorizado (m ³ /año)
Pozo 1 (01BCA103211/01AMDA16)	3,386.00	48,000.00

Para atender apropiadamente nuestros cultivos y estar dentro de lo autorizado por el título de concesión, trabajaremos de acuerdo con el siguiente esquema.

Se trabajará 20 horas por día para extraer 136.73 m³/día durante 350 días para producir 95.76 m³/día de agua desalinizada con una concentración de sales de 55 ppm y 40.32 m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales de 11,172.09 ppm.

Tabla 8. Volumen que se tratará por la planta desaladora.

Gasto	Agua cruda	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	1.89	1.33	0.56
m ³ /día (20 hrs)	136.08	95.76	40.32
m ³ /350 días	47,628.00	33,516.00	14,112.00

Este gasto representa 47,628.00 m³/350 días, quedando dentro de los límites máximos permisibles de extracción para el pozo de agua que es de 48,000.00 m³ por año de acuerdo con lo establecido en el título de concesión otorgado por la CONAGUA (Tabla 8). Se aclara que el agua restante del título de concesión si será extraída, pero no pasará por la planta desaladora.

Cultivos que son irrigados

Durante la operación inicial de la planta desaladora se tendrá agua disponible para cultivar 7 ha de calabaza y cebolla.

Diagrama de flujo del proceso de desalinización

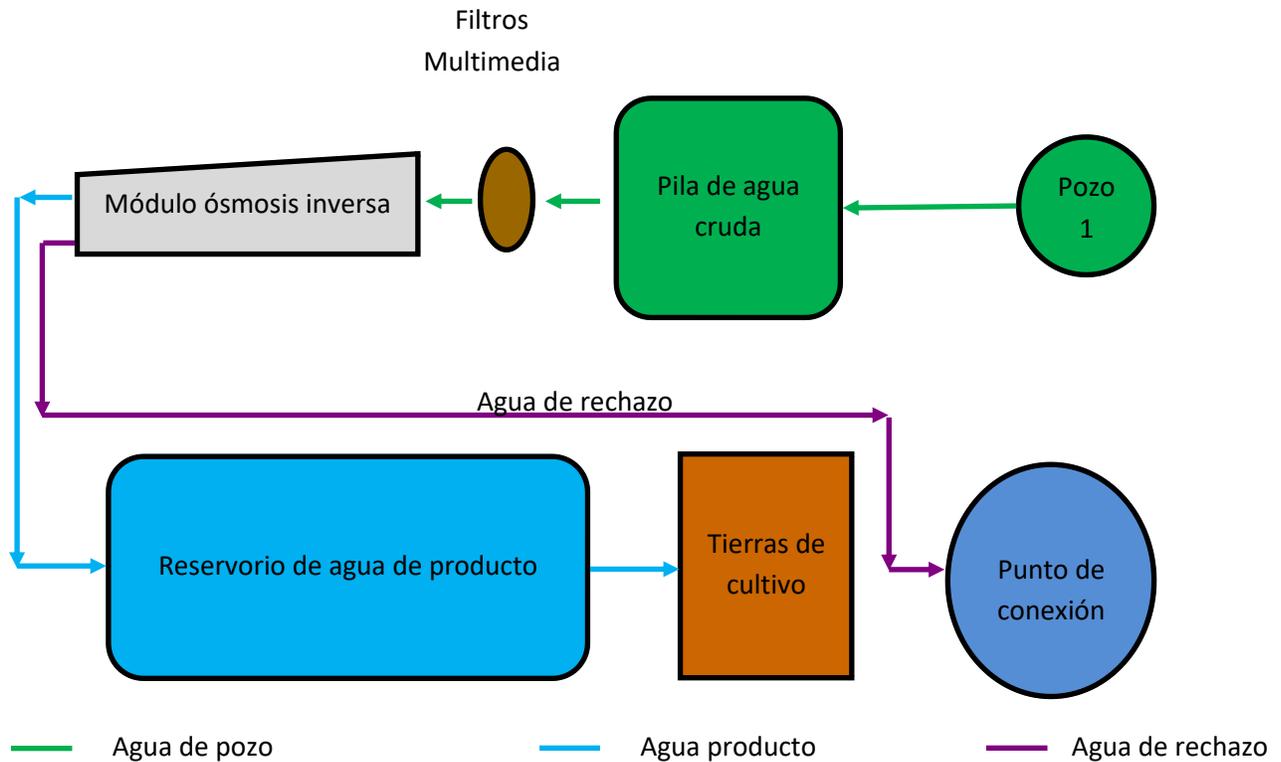


Figura 7. Diagrama de flujo del agua desde su extracción, tratamiento, uso y su punto conexión con la tubería de BerryMex.

II.2.1. Programa General de Trabajo

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

Acción	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...
Estudios previos al proyecto												
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos		*	*	*	*							
Construcción e Instalación												
Instalación Tubería						*	*					
Instalación desaladora						*	*					
Operación												
Operación de la desaladora								*	*	*	*	*

II.2.2 Preparación del sitio y construcción

No se requirieron actividades de preparación del sitio tales como remoción de vegetación o nivelaciones del terreno, ya que donde se instalará la planta desaladora, el terreno está plano y sin vegetación natural, ya que es la parte del predio donde está la casa y obras relacionadas con la actividad agrícola y la vivienda.

No se requiere construcción de caminos, porque ya existen y se tiene en la cercanía la Carretera federal No. 1 (Transpeninsular).

II.2.3 Utilización de explosivos

El proyecto, no contempla el uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

II.2.4 Operación y mantenimiento

Operación

La planta desaladora operará 7 horas al día durante 150 días y será supervisada por 1 persona previamente capacitadas. 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 operación de las bombas de la desaladora también será automática y estarán reguladas por sensores instalados en los tanques, lo cual permitirá controlar el encendido y apagado de las

bombas en función de los niveles de agua de la pila de abastecimiento (agua cruda) y el reservorio de almacenamiento (agua tratada), para asegurar que los flujos sean adecuados para la operación del sistema y no se agote el agua del reservorio de agua desalada.

La planta cuenta con un control de programación lógica y mecanismo de precaución como son válvulas de presión y puertos de muestreo para evaluar la calidad del agua, así como interruptores los cuales permiten el apagado y encendido manualmente.

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 el módulo de ósmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos para el módulo 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.

Por otro lado, a la planta desaladora se le realizará una limpieza de membranas por parte de un prestador de servicios, por lo que el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos por los lavados ácidos y alcalinos. 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.

II.2.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla abandono del sitio, a razón de que para mantener la agricultura en el largo plazo resulta indispensable contar de manera permanente con la planta desaladora, y sólo 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 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.

II.2.6. Residuos

Respecto a la operación de la planta desaladora, los residuos que se generarán serán sólidos urbanos y peligrosos. Los residuos sólidos urbanos se compondrán básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el operario de la máquina, mientras que los peligrosos corresponderán a los envases de las sustancias que utilizará la desaladora (Tabla 11).

Tabla 10. Generación de residuos en la etapa de operación de la planta desaladora.

Residuo	Generador	Cantidad	Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operador de la planta	0.25-0.50 Kg. por día	Bote con tapa, de donde lo recogerá el camión de la empresa para depositarlos finalmente en el lugar autorizado por el municipio.

Tabla 11. Sustancias químicas necesarias para el tratamiento del agua.

Nombre comercial y Sustancia química	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Características CRETIB ¹					Destino o uso final	
					C	R	E	T	I		B
Flush 6100	Líquido	Galón	Ósmosis	26 galones	SI	NO	NO	SI	NO	NO	Agua producto y de rechazo

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

Al final del capítulo se anexa la hoja de seguridad de la sustancia química de la tabla anterior.

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

Nombre del residuo	Estado físico	Consumo	Manejo	Disposición final
Envases de antiincrustante	Sólido	1 cubeta/mes	En el área de uso	Se entregará al proveedor

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán durante la etapa operación serán depositados temporalmente en contenedores con tapa. Posteriormente se dará disposición final de los mismos en el centro de disposición autorizado por el municipio.

Para el manejo de las aguas sanitarias, se usará el sanitario de la casa familiar, que se localiza dentro del predio.

Debido a que los envases vacíos de Antiincrustante Flush 6100 son residuos peligrosos, al momento de recibir nuevo producto, estos serán entregados al proveedor quien los usará para manejo del mismo químico.

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

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 con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se presenta el siguiente análisis de los criterios y lineamientos establecidos para la Unidades de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente al proyecto.

El sitio del proyecto se localiza sobre la **UGA número 2 polígono 2.e**. Esta unidad 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 urbano o productivo que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presentan algunos lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, relacionados con el proyecto.

Lineamientos ecológicos y/ o metas	Obra	Forma de cumplimiento
UGA 2.e, Política ambiental: Aprovechamiento con regulación		
El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	Construcción de la planta desaladora	<i>No se hace ningún cambio de uso de suelo.</i>
El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Construcción de la planta desaladora	<i>No existe vegetación en el sitio, por lo que no hay ningún cambio en esa materia.</i>

Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento

Desarrollo de obras y actividades		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se llevó a cabo la revisión de los ordenamientos ecológicos aplicables y se cumplirán los lineamientos establecidos para cada política.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación, en la cual se indica que el proyecto es compatible con los ordenamientos estatales y regionales.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>La vocación del sitio del proyecto y áreas colindantes es agrícola. Así mismo la desaladora vendrá a ser apoyo para esta actividad.</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>No hay cauce de arroyos y ríos en el sitio del proyecto.</i>
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>El equipo que será utilizado para la desalinización es nuevo, funcionará al 100% con energía eléctrica. No generará emisiones a la atmósfera y será eficiente en el consumo de energía.</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	Construcción de la planta desaladora	<i>Las obras son complemento de la agricultura por lo que armonizarán con el medio circundante.</i>
Manejo Integral y Gestión de Residuos		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento

<p>1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos serán llevados al centro autorizado por el municipio para su disposición. Los residuos de manejo especial se aprovecharán en lo posible dentro del predio, y los que no sea posible aprovechar serán llevados con un prestador de servicios autorizado.</i></p>
<p>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 peligroso.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generarán serán muy pocos, por lo que no se requiere de un plan o programa de manejo. Estos serán dispuestos en un contenedor con tapa y serán llevados por vehículo propio al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.</i></p>
<p>5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>No se generarán residuos peligrosos. En la desaladora se instalará un contenedor con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores.</i></p>
<p>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>No se generarán o manejarán residuos peligrosos.</i></p>
<p>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.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos generados serán colocados en contenedores con tapa y llevados por la propia empresa al sitio de disposición autorizado por el municipio.</i></p>
<p>14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Se tiene prohibida la quema de cualquier material dentro del predio de este proyecto.</i></p>

eliminación de prácticas de quema agrícola.		
Recurso Agua		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>El agua que alimentará la planta desaladora se extraerá a través de un pozo con título de concesión vigente, autorizado y regulado por la CONAGUA.</i>
2. Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigentes.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la que será aprovechada por otra planta desaladora. El servicio sanitario se tiene dentro de la vivienda familiar que se localiza en el predio del proyecto.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se respetará el volumen autorizado en el título de concesión del pozo. Además, el agua producto se aplicará a los cultivos por riego por goteo, reduciendo 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.	Operación de la planta desaladora	<i>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 será conducida a otra planta desaladora para un segundo tratamiento y mayor aprovechamiento.</i>
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>No hay ríos o arroyos cercanos al proyecto.</i>

12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	Operación de la planta desaladora	<i>El proyecto se sujetará en todo momento a lo que establece el título de concesión del pozo por CONAGUA.</i>
---	-----------------------------------	--

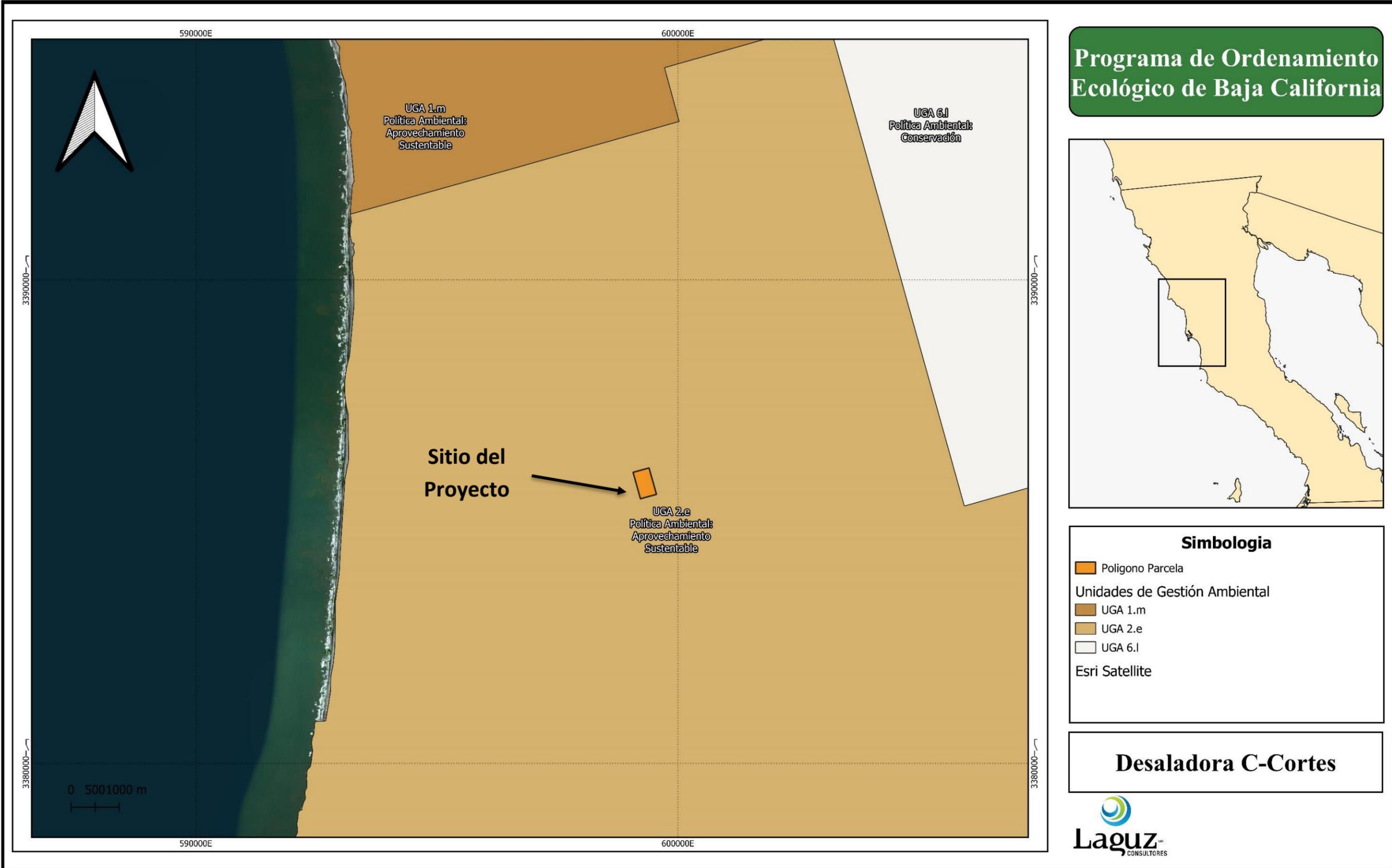


Figura 8. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El cuadro naranja dentro de la UGA 2 polígono 2.e es el sitio donde se localizará la planta desaladora y obras complementarias.

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

Las políticas que norman el desarrollo de la región de San Quintín son de carácter ambiental, urbano, turístico y agropecuario, las primeras procuran el ordenamiento ecológico regulando el grado de intervención antropogénica en el uso del suelo y la explotación de los recursos naturales.

En el capítulo 3 “Diagnóstico”, en el punto 3.1.2.1 Contaminación del agua, se menciona que “la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores a su capacidad de recarga natural, provoca un desbalance entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos, lo que se manifiesta en la cantidad de sólidos disueltos totales (SDT) que tiene el agua del pozo agrícola que es usará en este proyecto. Con relación al agua subterránea (punto 3.1.2.4) se indica que en la Región de San Quintín en general se observa que todas las localidades tienen diversos problemas relacionados a la salinización, sobreexplotación y contaminación por materia orgánica, además de limitaciones y recomendaciones de tipo hidráulico.

En el capítulo 4 “Propuestas”, se presenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Región de San Quintín, en donde se señala la división del territorio en 106 Unidades de Gestión Ambiental (UG). El proyecto se localiza sobre la Unidad **UG5H**. Esta unidad de gestión es regida bajo una política ambiental de Aprovechamiento con Control, la cual tiene como objetivo proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicien el desarrollo sustentable de la región. Para aplicar este tipo de política, “Se deberá hacer énfasis en la disminución de los impactos secundarios producidos por las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias actuales”.

A continuación, se presentan los lineamientos aplicables para el proyecto de acuerdo con el Programa, mismos que serán considerados para su desarrollo y funcionamiento.

Lineamientos	Obras	Forma de cumplimiento
Lineamientos generales para toda el área de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.		
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Para el desarrollo del proyecto se consideran los programas de ordenamiento aplicables al Estado de Baja California y de la región de San Quintín. El proyecto no se contrapone a lo que establecen dichos programas.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se cumple este punto al someter a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora estará dentro del predio agrícola, donde está la casa familiar, equipos y obras relacionadas con la agricultura, por lo que la nueva construcción estará en armonía con el medio agrícola circundante.</i>
Manejo de residuos		
1. En el manejo y disposición final de residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Durante la construcción y operación de la planta desaladora, los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa, y serán llevados por transporte propio al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.</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, coprocesamiento y/o disposición final.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Los envases de antiincrustante conforme se vayan desocupando se entregarán al proveedor al recibir el nuevo producto. Con respecto a los residuos sólidos urbanos se recolectarán y mediante transporte propio se llevarán al centro de disposición final de San Quintín.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Los residuos que se generen serán mínimos y principalmente sólidos urbanos. Todos serán manejados de acuerdo con su categoría.</i>

Manejo del agua		
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Operación de la planta desaladora	<i>El agua de rechazo de la planta desaladora concentrará las sales removidas y será enviada a otra desaladora de mayor capacidad que cuenta con autorización ambiental, donde se hará un segundo aprovechamiento.</i>
Lineamientos para la UG5H		
5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>No se realizarán quemas de ningún tipo de material.</i>
15. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>En el proyecto no se quemará ningún tipo de residuo.</i>
17. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	Construcción de la planta desaladora	<i>No fue necesario el cambio de uso de suelo, ya que el proyecto es complemento de la agricultura. El sitio no presenta vegetación nativa ya que en él se ha desarrollado agricultura por largo tiempo.</i>

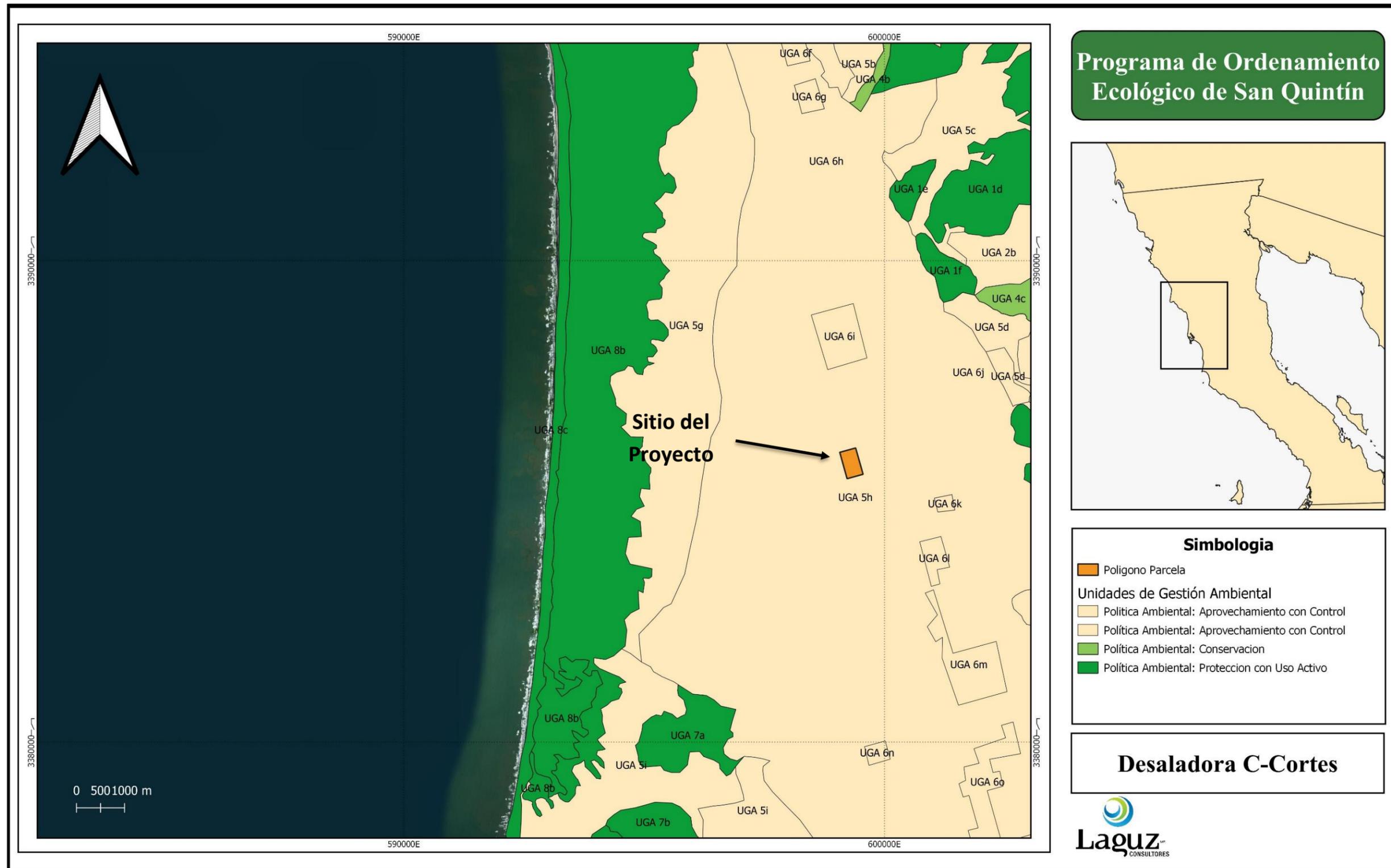


Figura 9. Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. El proyecto y sus obras se encuentran sobre las UG5h, donde aplica una política de aprovechamiento con control

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

La planta desaladora y sus obras complementarias se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas del estado de Baja California.

En las cercanías se encuentra la Sierra de San Pedro Mártir, la cual tiene la categoría de Parque Nacional. Este se encuentra a una distancia de aproximadamente 50 kilómetros al noreste, en línea recta del sitio del proyecto; y el Área de Protección de Flora y Fauna del Valle de los Cirios a una distancia de 60 kilómetros al sureste, en línea recta del sitio del proyecto.

III.3. Planes y programas de desarrollo urbano (PDU)

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).

Entre los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) se tiene el de elevar la productividad del país, para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

Resalta que el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional. Por lo que se requiere impulsar una estrategia para construir el nuevo rostro del campo y del sector agroalimentario, con un enfoque de productividad, rentabilidad y competitividad, que también sea incluyente e incorpore el manejo sustentable de los recursos naturales.

En referencia a la visión México próspero y dentro de los temas desarrollo sustentable y sector agroalimentario el proyecto se vincula con las siguientes líneas de acción.

Líneas de acción	Vinculación
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	
Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	
Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria	<i>Con la puesta en marcha de la planta desaladora se asegura el suministro de agua de buena calidad para los cultivos y permite continuar con la actividad agrícola de la empresa.</i>
Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.	<i>El agua que se usará para alimentar la planta desaladora se extraerá de un pozo agrícola regulado por la CONAGUA.</i>

Líneas de acción	Vinculación
Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	
Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzadas, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.	<i>La planta desaladora se basa en tecnología de punta con alta eficiencia energética y no genera ni emplea contaminantes o compuestos de efecto invernadero.</i>
Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	
Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.	
Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.	<i>Se equipará con tecnología de desalinización para contar con agua de riego para los cultivos.</i>
Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.	
Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.	<i>El agua tratada producto de la planta desaladora se usará en riego tecnificado principalmente riego por goteo que disminuye la pérdida de agua en un 50%.</i>
Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.	<i>El uso de agua con baja concentración de sales evita que el suelo se salinice. En el caso del uso del agua del pozo agrícola, se explotará únicamente el volumen permitido por la CONAGUA.</i>

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019

El Plan Estatal de Desarrollo en el tema Desarrollo Económico Sustentable se menciona que un aspecto fundamental para garantizar la sustentabilidad de la agricultura y elevar la productividad de los cultivos que se practican en la entidad es disponer del suelo y agua y hacer un uso racional y eficiente de ellos.

En el punto 3.5 Desarrollo Agropecuario competitivo y Sustentable se tiene por objetivo transformar el conjunto de condiciones y procesos económicos, tecnológicos y empresariales de los productores para potenciar competitiva y sustentablemente las cadenas de valor de los agroclusters, traduciéndose en mayores niveles de bienestar de la población rural.

Con respecto al punto 3.5.6 Sustentabilidad de las Actividades Agropecuarias se tiene como estrategias:

1. Actualizar el marco jurídico y observar su estricto cumplimiento para asegurar el uso sustentable de los recursos suelo y agua.
2. Establecer un programa agropecuario que contemple recursos para la tecnificación, uso eficiente del agua, capacitación y financiamiento.
3. Promover la recuperación y uso sustentable de los acuíferos.

Con estas estrategias se quiere lograr que Baja California en el 2019 las siguientes situaciones:

1. Uso equilibrado de los acuíferos.
2. Mayor reúso de aguas tratadas.
3. Desalación de aguas salobres y marinas.

El presente proyecto es compatible con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo, ya que contribuye con infraestructura que permitirá continuar con la actividad agricultura en la región de San Quintín, donde se cuenta con agua de pozo salobre y donde mediante un proceso de desalinización esta agua será nuevamente usada para el cultivo comercial de hortalizas, principalmente.

III.3.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

La premisa principal del Plan Estatal de Desarrollo Urbano es el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas evitando su deterioro. En las estrategias para el desarrollo regional se promueve el impulso a las redes de infraestructura, que sienta las bases para el desarrollo de las actividades productivas, conjugando el desarrollo económico y la sustentabilidad ambiental. Se determinaron 10 unidades de Gestión Territorial (**UGT**) con 292 unidades territoriales en el sistema de ordenamiento territorial propuesto, a las cuales se les asignan políticas de ordenamiento de acuerdo con la aptitud primaria y secundaria por unidad territorial. La UGT 4 San Quintín corresponde al área de ubicación la planta desaladora y sus obras complementarias, y tiene como política el “APROVECHAMIENTO CON REGULACIÓN”.

Dentro de las “Políticas generales y particulares”, insertas en el punto 4.3, nos dice:

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 y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

El proyecto en su conjunto se ubica en una zona donde aplica una política particular de Aprovechamiento con Regulación urbana y agrícola **ARua**.

En la sección 4.4.3 “Estrategia por Unidad de Gestión Territorial” para la **UGT 4** San Quintín se mencionan las siguientes:

Temas	Estrategia Particular	Prioridad
Sustentabilidad y manejo eficiente de recursos naturales	Construcción de plantas desaladoras en sistemas Camalú-Ej. Padre Kino y Ej. Leandro Valle–Los Pinos.	A (alta)
	Estudio hidrológico para garantizar el suministro a largo plazo tanto a la actividad agrícola como al futuro desarrollo urbano.	A (alta)

En el tema **Infraestructura Regional** se define a las Plantas desaladoras como: equipo y/o infraestructura para desalinización del agua para su posterior potabilización. En nuestro caso esta se usará para uso agrícola.

III.3.4. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016)

En el Eje Temático 7 Desarrollo Económico establece que las actuales vocaciones económicas y las futuras áreas de oportunidad que se presenten maximicen el aprovechamiento de las ventajas comparativas y competitivas del municipio de Ensenada, expresándose en un desarrollo económico sustentable que consolide su planta productiva y atraiga nuevas inversiones en empresas con tecnología de punta ofrecedoras de empleos bien remunerados.

Asimismo, en el Eje Temático 8 Desarrollo Rural Sustentable entre sus objetivos se busca mejorar las condiciones de vida de la población en las delegaciones Municipales. Por último, en el Eje Temático 9 Sustentabilidad y Medio Ambiente se resalta la importancia de fomentar la cultura de la preservación y protección ambiental, así como del aprovechamiento sustentable de agua mediante políticas públicas concertadas con organizaciones de la sociedad civil, coordinadas con los otros órdenes de gobierno.

En el tema del agua para la región sur del municipio de Ensenada se tiene por objetivo garantizar el abasto futuro del agua, teniendo como estrategia: Planear un mejor aprovechamiento actual del agua. Planteando las siguientes líneas de acción:

8.5.6.1.1. Buscar la coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos Estatales (CESPE), para solucionar la problemática del agua en la Región Sur.

8.5.6.1.2. Promover la conservación de los mantos freáticos a través del uso racional del agua en la Zona Delegacional Sur del Municipio de Ensenada.

Diagnostico	Vinculación con el PDRRC
8.5.36.1.1. Buscar la coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos Estatales (CESPE), para solucionar la problemática del agua en la Región Sur.	<i>La instalación de la planta desaladora contribuye a la disponibilidad de agua en la región sur del municipio, al proveer este recurso para uso agrícola.</i>
8.5.6.1.2. Promover la conservación de los mantos freáticos a través del uso racional del agua en la Zona Delegacional Sur del Municipio de Ensenada.	<i>El proyecto propuesto incorpora nuevas tecnologías en las actividades agrícolas como en este caso el riego por goteo, propiciando un uso eficiente del agua.</i>

El presente proyecto es congruente con el Plan Municipal de Desarrollo ya que aportará recursos que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de la zona rural, promoviendo el aprovechamiento óptimo del recurso agua para la producción agrícola que es la fuente principal de recursos económicos y trabajo en el sur del municipio, donde se localiza el proyecto.

III.3.5. Programa de Desarrollo Regional San Quintín.

El Programa de Desarrollo Regional para la Región San Quintín, está integrada geográficamente por las delegaciones municipales de: Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín. Zonas en las que interactúan un conjunto de actividades y vocaciones económicas y sociales, que le dan una identidad particular y un arraigo propio a dicha región dentro del municipio.

En el punto 2.4.1.2 del programa se menciona que en la Región San Quintín se observa una distribución sectorial concentrada en el sector secundario agroindustrial, con una población de 6,888 empleados u obreros.

En el tema 5.2 DIMENSION AMBIENTAL dentro de sus objetivos estratégicos se tiene el lograr el manejo sustentable de los ecosistemas y sus recursos naturales. Entre los objetivos específicos destaca regular al uso del agua, para lo cual se tiene las siguiente Estrategias y Líneas de acción:

Estrategias	Líneas de acción
Realizar la regularización y el uso racional del agua.	<ul style="list-style-type: none"> ● Promover la regulación del uso del agua y su efectiva aplicación. (3) ● Fomentar el uso racional del agua.

Así mismo, en el tema 5.4 DIMENSIÓN ECONÓMICA dentro de sus objetivos estratégicos se tiene el lograr el desarrollo económico equitativo, a través del uso sustentable de los recursos naturales. Entre los objetivos específicos destaca Impulsar efectivamente la actividad agropecuaria, para lo cual se tiene las siguientes estrategias y líneas de acción:

Estrategias	Líneas de acción
Reforzar la producción agropecuaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la capacitación y asistencia técnica y crediticia en materia agropecuaria. • Promover apoyos crediticios para el sector agropecuario. • Gestionar la incorporación de nuevas tecnologías en las actividades agropecuarias.
Formar capital humano de acuerdo con las necesidades de los sectores productivos de la Región.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar que las universidades formen profesionistas en áreas acordes a las necesidades de los sectores productivos de la Región.
Propiciar la mejora del ambiente laboral de las micro y pequeñas Empresas productivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la capacitación de los productores y trabajadores en una nueva cultura laboral para el desarrollo de la empresa y el incremento de la competitividad.

III.3.6. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (2002 - 2018), las obras e instalación de la planta desaladora que contempla el proyecto se localizarán en **Zona Agrícola**. Las zonas de amortiguamiento tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

- a) De preservación
- b) De uso tradicional
- c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
- d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas
- e) De aprovechamiento especial
- f) De uso público
- g) De asentamientos humanos
- h) De recuperación

El proyecto es congruente con este programa, ya que se ubica en un área con uso de suelo agrícola donde su vocación histórica ha sido en el mismo sentido. Sus componentes naturales ya fueron modificados desde tiempo atrás por el desarrollo de esta actividad productiva, encontrándose en la vegetación del predio solo algunos árboles frutales y cultivo de especies comerciales.

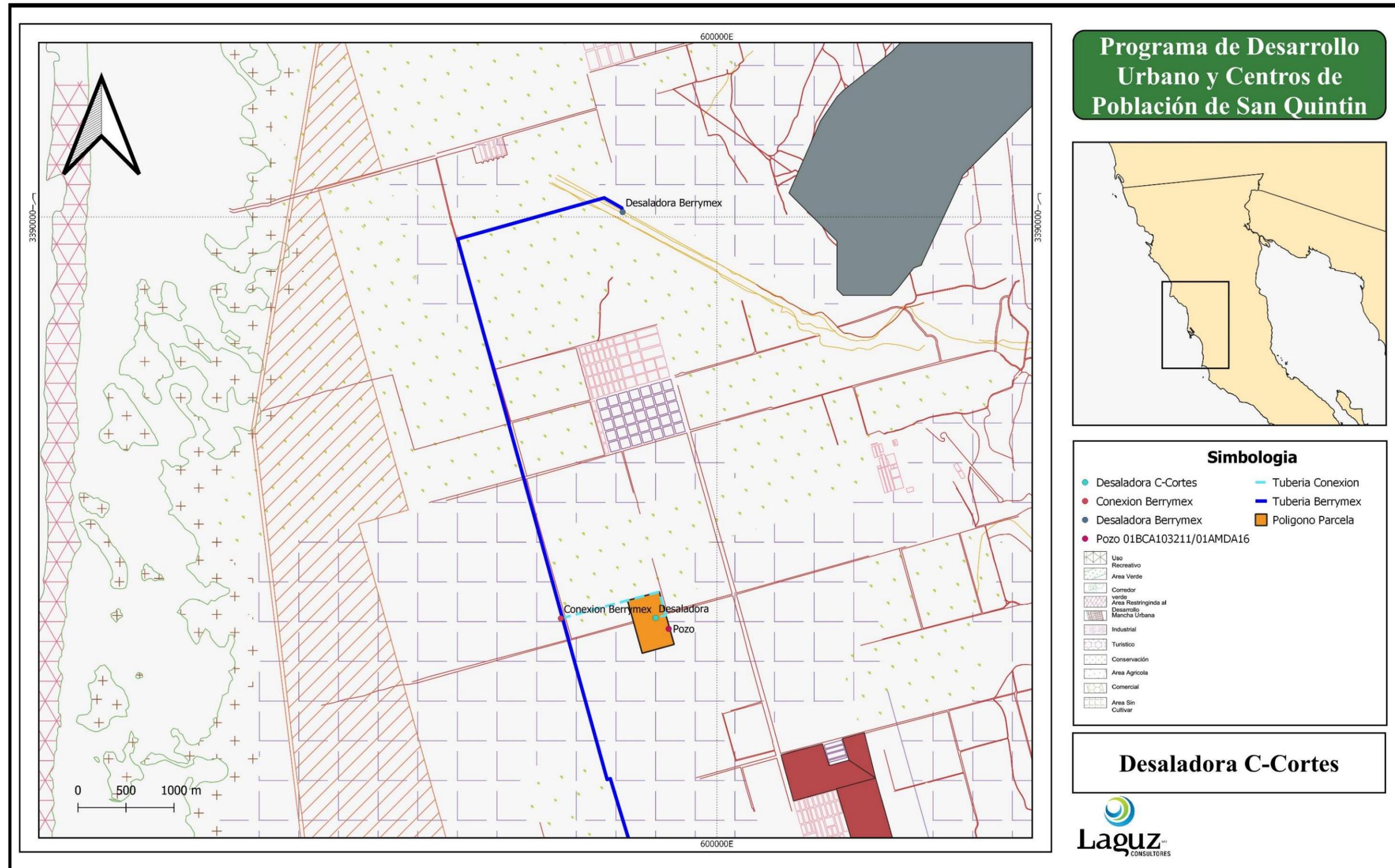


Figura 10. Zonificación Secundaria o Usos y Destinos del Suelo Propuestos de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables al tipo de proyecto

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En el desarrollo del proyecto no se removerá vegetación forestal, porque no la hay. Tampoco se afectarán especies de flora o fauna incluidas en la alguna categoría de esta norma.

III.5. Otros instrumentos por considerar

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017)

El artículo 27 establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a particulares constituyendo la propiedad privada.

En el párrafo 6º menciona que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

El aprovechamiento del agua se hará en apego a la Constitución, para su extracción y uso del pozo se tiene autorización por medio de Título de Concesión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

III.5.2. Ley de Aguas Nacionales

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 (artículo 1).

El artículo 6º en su facción 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. Sobre las Concesiones y

Asignaciones en el artículo 20 se menciona que, 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.

El pozo agrícola cuenta con título de concesión vigente para extraer agua del acuífero.

III.5.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Última Reforma19-01-2018)

Para el proyecto se realizó la evaluación de impacto ambiental correspondiente para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA.

Se dará cumplimiento al artículo 30 de la LGEEPA al presentar esta Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT

III.5.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014)

En su artículo 5° establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad incluida en este artículo, requerirá previamente la autorización de la secretaría en materia de Impacto Ambiental. En el inciso A) HIDRÁULICAS, en la fracción XII menciona a las plantas desaladoras, por lo que queda incluido el presente proyecto al tener como finalidad el tratar agua salobre del acuífero del Valle de San Quintín para retirar el exceso de sales minerales y usar el agua desalinizada en agricultura.

III.5.5. Programa Nacional Hídrico (2014-2018)

Para asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable, se desarrollarán diversas estrategias como la tecnificación del riego, mejoramiento de eficiencias, ampliación y rehabilitación y conservación de la infraestructura y la orientación de las actividades económicas hacia zonas con disponibilidad de agua.

Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	
Estrategia 5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura	
5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego.	<i>Se utilizará riego por goteo a los cultivos que es altamente eficiente en el consumo de agua.</i>
5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	<i>La operación de la planta desaladora representa infraestructura necesaria para tratar el agua de pozo salobre.</i>
5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	<i>El pozo agrícola cuenta con medidor, lo que permitirá a la empresa conocer y respetar las cantidades de extracción asentadas en las concesiones otorgadas por CONAGUA.</i>

III.5.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018, tiene entre sus objetivos:

- Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
 - a. Estrategia: Inducir el mejor desempeño ambiental del sector productivo a través de instrumentos de fomento y regulatorios y mecanismos de autorregulación.
 - i. Línea de acción: Incrementar la participación de las empresas en los Programas Voluntarios de Cumplimiento de la Normatividad y mejora del Desempeño Ambiental.
- Elevar la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país.

- a. Estrategia: Promover el emprendimiento y el escalamiento productivo y tecnológico de las empresas, con especial atención en las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES).
- Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.
 - a. Estrategia 3.2, Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.
 - i. Crear infraestructura para el aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento.
 - ii. Mejorar la productividad del agua en la agricultura.
- Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
 - a. Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.
 - i. Promover el cumplimiento de la legislación ambiental, de forma efectiva, eficiente, expedita y transparente.
- Promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad.
- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Ante los notorios efectos del cambio climático y del déficit de abastecimiento de agua en la región, tanto para actividades urbanas como productivas primarias, la tecnología de desalación de agua por ósmosis inversa garantiza el abastecimiento de agua con la calidad necesaria para el desarrollo de la agricultura.

Debido al costo que implica lograr que el agua cuente con la calidad necesaria para el riego de cultivos, el aprovechamiento del recurso debe ser óptimo, por lo que se emplean tecnologías agrícolas eficientes, como el riego por goteo.

El proyecto de la planta desaladora es complementario para actividades agrícolas, por lo que, de manera directa, la realización de este abrirá las puertas de igual manera a hombres y mujeres para ocupar puestos administrativos y de producción.

La planta desaladora funcionará 100% con energía eléctrica y no generará ningún tipo de emisión a la atmósfera.

III.5.7 Plan Nacional de desarrollo

Este plan en su título de política y gobierno menciona que la estrategia nacional de seguridad pública establece en uno de sus objetivos, garantizar empleo mediante la creación de puestos de trabajo por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo.

Este proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, ya que participará en la creación de puestos de trabajo, contribuyendo con el desarrollo económico de la zona al usar el agua desalinizada para el riego de cultivos comerciales.

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

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL

La delimitación del sistema ambiental se basó en diversos factores, relacionando el medio natural y socioeconómico del área del proyecto, es decir, el sistema ambiental fue definido con base a las interacciones entre factores geológicos, edafológicos, hidrológicos, faunísticos, florísticos, paisajístico, sociales y económicos.

En los siguientes apartados del presente capítulo se desglosan las características de cada componente del sistema ambiental, así como su representación gráfica a través de mapas. Así mismo, al final de este capítulo se presenta una síntesis de las características que componen el sistema ambiental definido para el proyecto.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de estudio, se ha considerado un polígono que abarca todos los sitios donde se ha identificado algún impacto a consecuencia del proyecto, ya sea negativo o positivo (Figura 11). Dentro del polígono se ha incluido el pozo agrícola, la planta desaladora, el reservorio de agua producto, el trazo de la línea de conducción del agua de rechazo, el punto de conexión del agua de rechazo, la zona agrícola que podrá ser irrigada y las poblaciones que recibirán mayor efecto.

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

1. Las áreas de cultivo colindan con el sitio donde se ubicará la planta desaladora y obras complementarias.
2. La extracción del agua del pozo agrícola tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero de San Quintín en una zona cercana a él.
3. El agua de rechazo será enviada a través de tubería existente a una planta desaladora propiedad de Berrymex, S. de R. L. de C. V., donde será aprovechada después de darle un segundo paso de desalinización.
4. Algunas personas del Ejido N.C.P.A Profesor Graciano Sánchez, Lázaro Cárdenas y San Quintín, se beneficiarán al tener acceso a una fuente de empleo.

5. Los 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.
6. Los residuos sólidos urbanos que se generen en la etapa de operación serán llevados al centro municipal de disposición de residuos autorizado más cercano.

El área de afectación directa se limita a la superficie de 420.25 m² donde se localizará la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 26 Z-1 P-1/5, y a 1,353 m lineales de tubería de agua de rechazo, agua cruda y agua desalinizada.

El área de influencia directa, corresponde a la superficie de la parcela 26 Z-1 P-1/5, las tuberías de agua de pozo y de rechazo, las zonas donde se utilizará el agua producto para los cultivos, los caminos principales por donde circularán los empleados en la etapa de operación de la desaladora, los sitios de donde provendrán los insumos durante la operación de la desaladora, y las localidades de donde provendrá el personal que laborará en los campos de cultivo en los que se utilizará el agua tratada.

El área de influencia indirecta. Corresponde al uso del agua producto después del segundo proceso de desalación, las actividades relacionadas con el producto cosechado, y los efectos económicos resultado del consumo de bienes y servicios por los participantes en el proyecto.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, 2014), el proyecto y sus obras complementarias se localizarán en la **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2 polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de *Aprovechamiento sustentable*, que 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 urbano o productivo y que puede poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presenta mediante Datos Vectoriales de Topografía INEGI, 1: 250,000 y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California la ubicación del proyecto, así como su área de influencia:

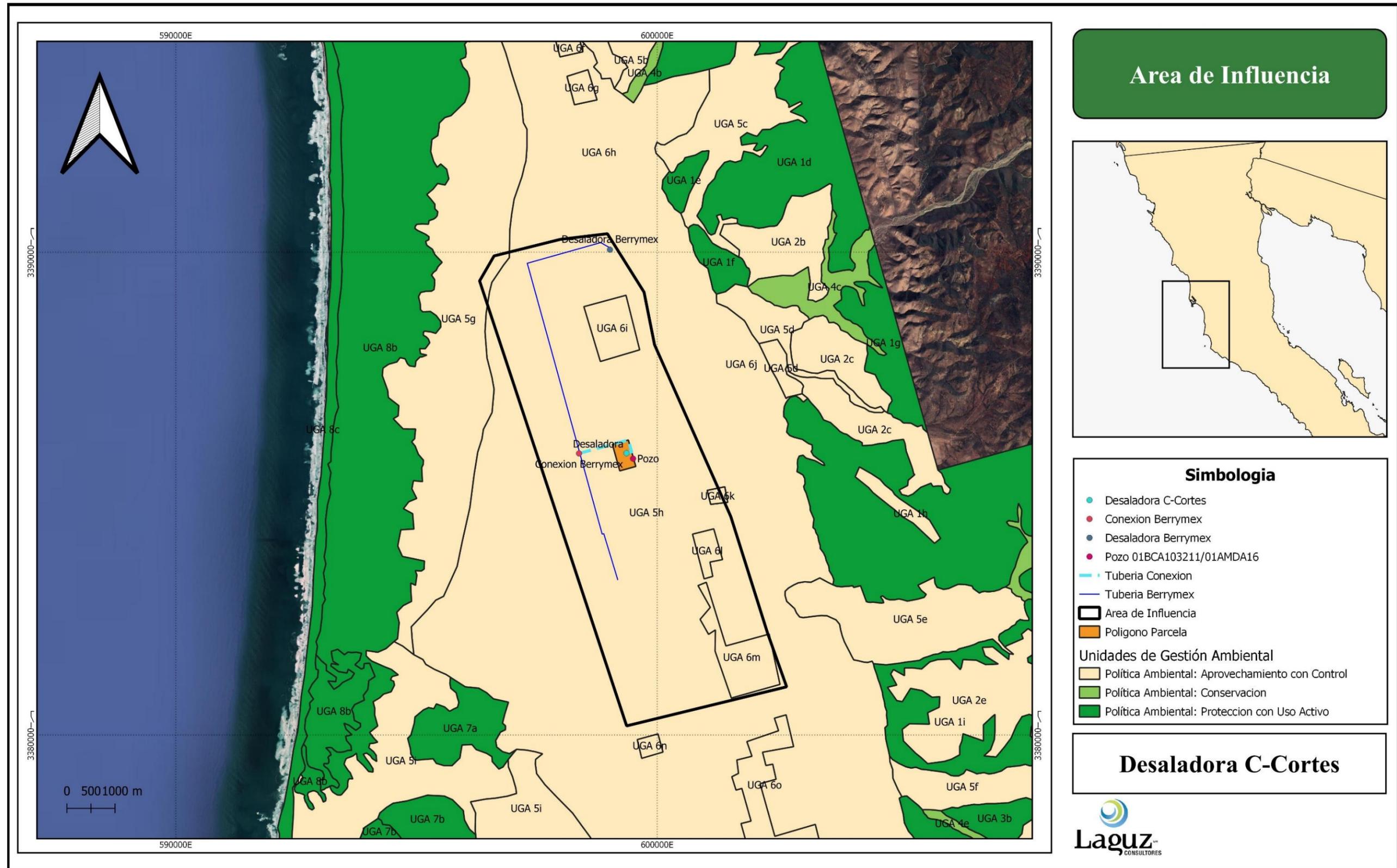


Figura 11. Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía, 1: 50,000. Área de influencia del proyecto (línea negra). Se indica la ubicación del proyecto y los poblados más cercanos de donde provendrá el personal que trabajará en los cultivos.

IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

a) Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio 26 Z-1 P-1/5 donde se ubicará la planta desaladora es de 195,484.279 m² y la superficie del almacén que albergara a la planta desaladora es de 18 m², la superficie del reservorio de agua es de 400 m².

Tabla 13. Superficie total del predio 26 Z-1 P-1/5 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Porcentaje	Superficie (m ²)
Parcela 26 Z-1 P-1/5	100%	195,484.279
Almacén de la planta desaladora	0.009%	18
Reservorio	0.204%	400
Subestación eléctrica	0.001%	2.25
Suma	0.214%	420.25 m²

b) Factores sociales

Los asentamientos humanos más cercanos al proyecto son las localidades de: Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, Ejido General Leandro Valle y San Quintín, y es de aquí de donde provendrán 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.

La aceptación del proyecto por la población en general se prevé que será positiva, ya que la agricultura es la principal base de la economía y fuente de empleos de los poblados antes mencionados, lo que vendrá a mantener y/o mejorar las condiciones económicas de la zona.

c) Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de Vegetación

- El suelo donde se localizan las obras del proyecto comprende una planicie dominada por áreas de cultivo.
- El tipo de clima de toda el área de influencia del proyecto es el clima muy seco subtipo muy seco templado con lluvias en invierno (BWks).
- El área del proyecto se localiza en una zona agrícola donde no hay vegetación natural presente.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales

El proyecto y todas sus obras asociadas encuentran dentro de la **UGA 2 polígono 2.e**, la cual se encuentra regida bajo la política de **Aprovechamiento Sustentable**.

Respecto a las características del subsistema, resalta que se encuentra en una zona árida, en la provincia Sierra de Baja California, dentro de la región Punta Banda-San Quintín. Posee una geomorfología costera de submareal y forma parte del sistema hidrológico RH1: A. Escopeta-A. San Fernando (INECC, 2007). En la zona de la planta desaladora la mayor parte de los terrenos están destinados a la agricultura y es común observar especies exóticas tales como *Salsola kali* y *Mesembryanthemum crystallinum*. La zona de estudio se caracteriza por presentar un tipo de clima muy seco templado con lluvias en invierno (BWks), y un suelo de tipo Xerosol y Fluvisol.

Uso de suelo

El uso del suelo histórico y actual de la parcela 26 Z-1 P-1/5 es agrícola.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2014) el proyecto y sus obras complementarias se localizan en **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2 polígono 2.e**. Esta unidad 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 urbano o productivo y que puede poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presenta la delimitación del sistema ambiental del proyecto:

En la Figura 12 se representan los polígonos oficiales para las Áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y sitios RAMSAR que se encuentran en la región y circundantes al proyecto, es notorio que el área donde se ubican las obras para el proyecto no está cercana a ninguna de estas zonas territoriales establecidas con fines de conservación de especies de flora y fauna importantes para nuestra región.

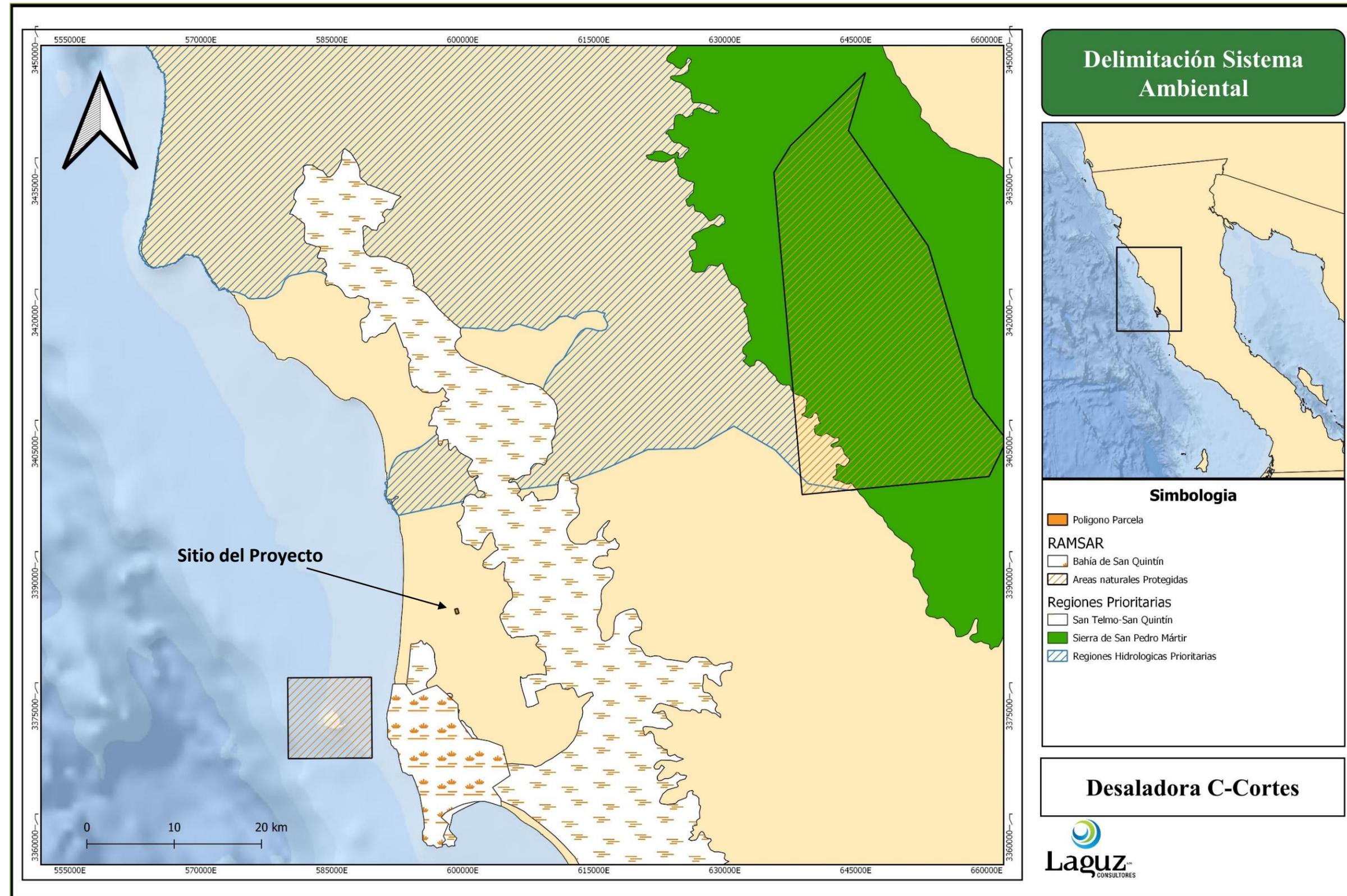


Figura 12. Mapa de la delimitación ambiental del proyecto

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

IV.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

IV.4.1.1. Medio abiótico

a) Clima

Debido a la forma peculiar de la península de Baja California, se presentan diferentes tipos climáticos: Los que predominan son los muy secos, estos abarcan el noreste, centro y sur de la entidad; los secos comprenden la porción noroeste principalmente; los semifríos se localizan en las partes más altas de las sierras del norte, y alrededor de éstos se encuentran los templados (INEGI, 2008).

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). Este tipo de clima presenta varios subtipos, entre ellos el **muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)**, característico de la zona donde se encuentra el proyecto. Este subtipo de clima se encuentra en una franja paralela a la costa del Océano Pacífico, desde Los Olivos hasta unos 20 km al norte de la Bahía de Guerrero Negro, en altitudes que no superan los 400 msnm. En general, la temperatura ambiental media anual va de 12° a 18°C; la temperatura media mensual más baja varía entre -3° y 18°C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 18°C. En la zona costera, la temperatura media anual registrada es de 15.4° a 17.9°C; el mes más cálido es agosto con una temperatura de 19.9° a 23.4°C; y los meses más fríos son diciembre y enero con medias mensuales entre 11.2° y 14.5°C. La oscilación térmica media al año, es decir, la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre 7 y 14°C, por lo que se considera un clima extremo (INEGI, 2001).

La precipitación total anual va de 108.4 a 134.4 mm, la mayor cantidad de lluvia ocurre en diciembre o enero, con valores entre 24.2 y 34.3 mm, y la menor, en junio o julio, con valores de 0.3 a 00 mm; en enero, febrero y marzo se concentra más de 36% de la lluvia anual (INEGI, 2008 e INEGI 1984_b).

De acuerdo con la red de estaciones climatológicas (CONAGUA, 2017), la estación meteorológica más cercana al área de interés es **Las escobas**, la cual tiene más de 30 años operando. La temperatura promedio mensual reportada en dicha estación para el período comprendido entre 1984 y 2000 fue de 16.5°C, mientras que la temperatura del año más frío fue de 15.5°C y la temperatura del año más caluroso fue de 17.2°C (INEGI, 2008).

En esta región no se presentan nevadas. La isoterma media máxima para el período que comprende mayo a octubre es de 24°C con vientos dominantes superficiales del noroeste con una frecuencia del 72.5%. A diferencia de los meses de noviembre a abril cuando se observan isotermas medias mínimas de 3 °C hasta 6 °C en el punto de descarga, y media máxima de 21 °C. En esta temporada la dirección de los vientos dominantes superficiales sigue siendo noroeste, no obstante, disminuye la frecuencia a 55% (INEGI, 1984 e INEGI 1984_b).

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 por huracanes ni por tormentas tropicales.

Según los datos aportados por la estación Las Escobas, en el área de estudio se distinguen dos periodos de lluvias, el primero que ocurre de mayo a octubre con una precipitación promedio de 0 a 50 mm y el segundo que se extiende durante los meses de noviembre hasta abril con aproximadamente 150 a 200 mm teniendo una media anual de 113.69 mm.

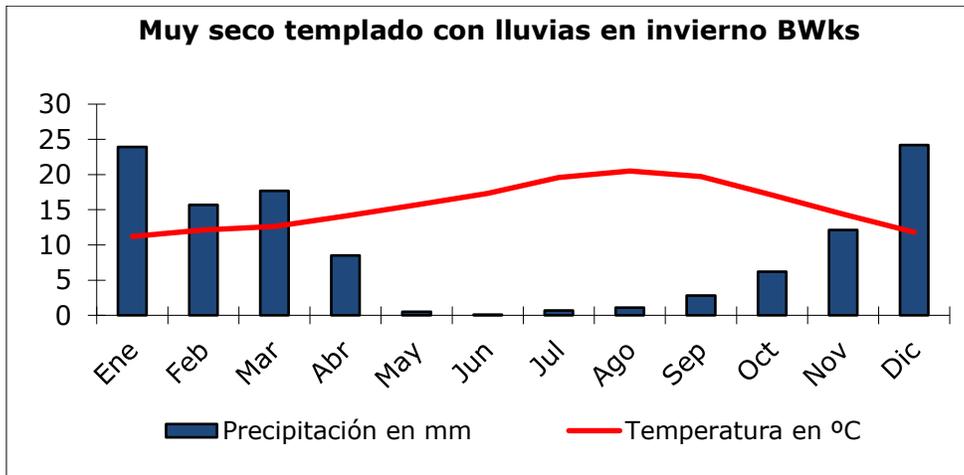


Figura 13. Datos de temperatura y precipitación de la estación Las Escobas.

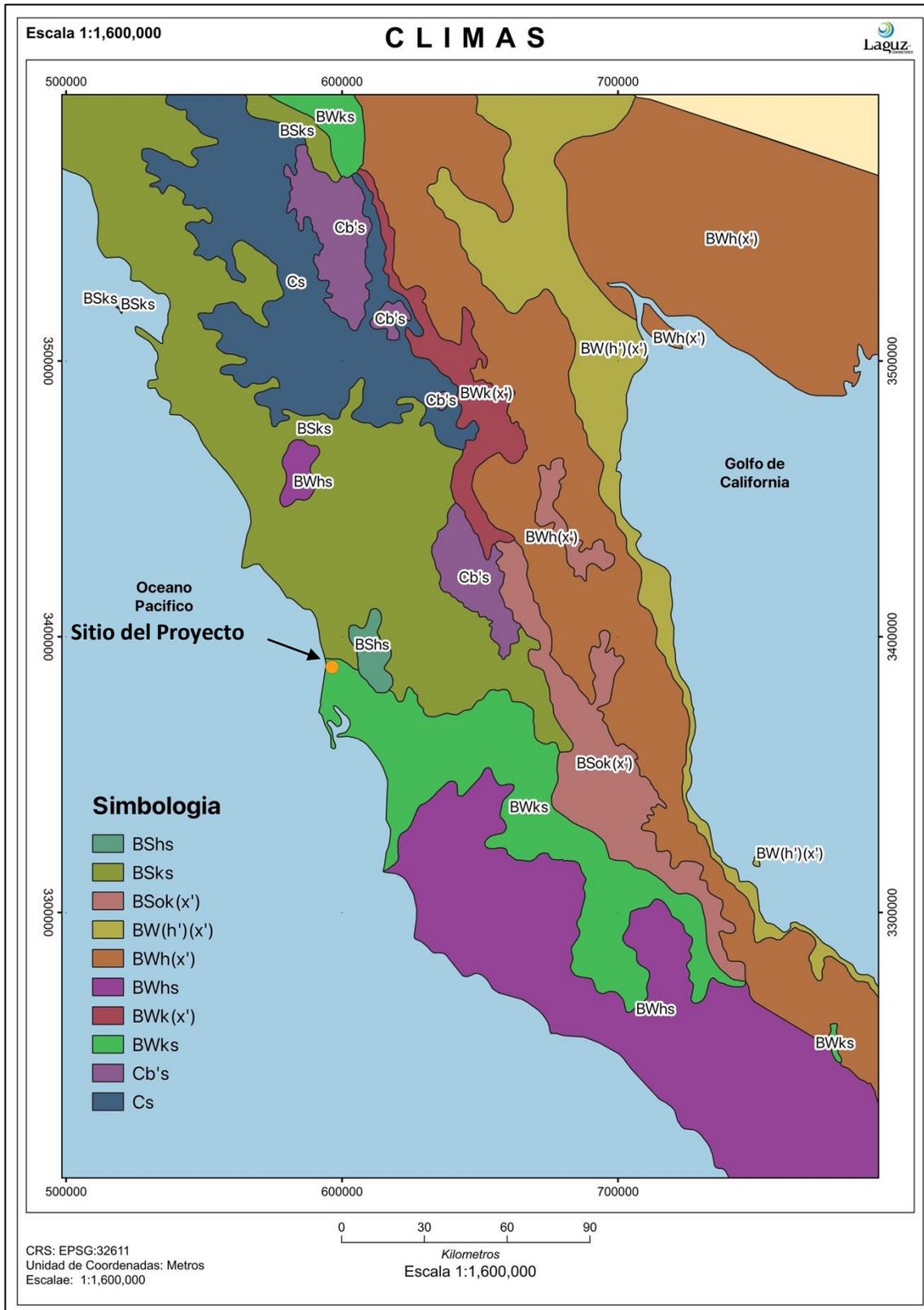


Figura 14. Conjunto de datos vectoriales climatológicos INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (Circulo naranja) de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981.

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, este último como producto del levantamiento del arco volcánico tiene un origen geológico, tectónico y plutónico. 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 Qm, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Ciudad de San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, El Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola (PDUCP, 2002-2018).

Características litológicas. Las obras del proyecto se desarrollaron sobre un suelo que pertenece a la era del Cenozoico, período Cuaternario, con rocas sedimentarias y vulcano-sedimentarias, sobre una unidad litológica aluvial; la cual está formada por depósitos aluviales y proluviales del área. Estos depósitos están constituidos por fragmentos líticos y minerales, entre los líticos destacan las de rocas intrusivas y las volcánicas, entre los minerales, los fragmentos de plagioclasa, los de cuarzo y los de micas. Los clásticos presentan un rango granulométrico amplio y tienen una redondez que varía de subangulosos a subredondeados. La unidad está ampliamente distribuida en el área; ya sea como relleno de los valles fluviales o formando planicies aluviales (INEGI, 1982).

Este tipo de suelo es rico en nutrientes y puede contener metales pesados. Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río. Las partículas más finas son depositadas en la boca del río, formando un delta. Los suelos aluviales varían en contenido mineral y en las características específicas del suelo en función de la región y del maquillaje geológico de la zona.

Características geomorfológicas: El área donde se encuentran las obras del proyecto son planicies con ligeras pendientes que van disminuyendo hacia la línea de costa.

Características de relieve: El área donde se localizará la planta desaladora se encuentra a 6 msnm.

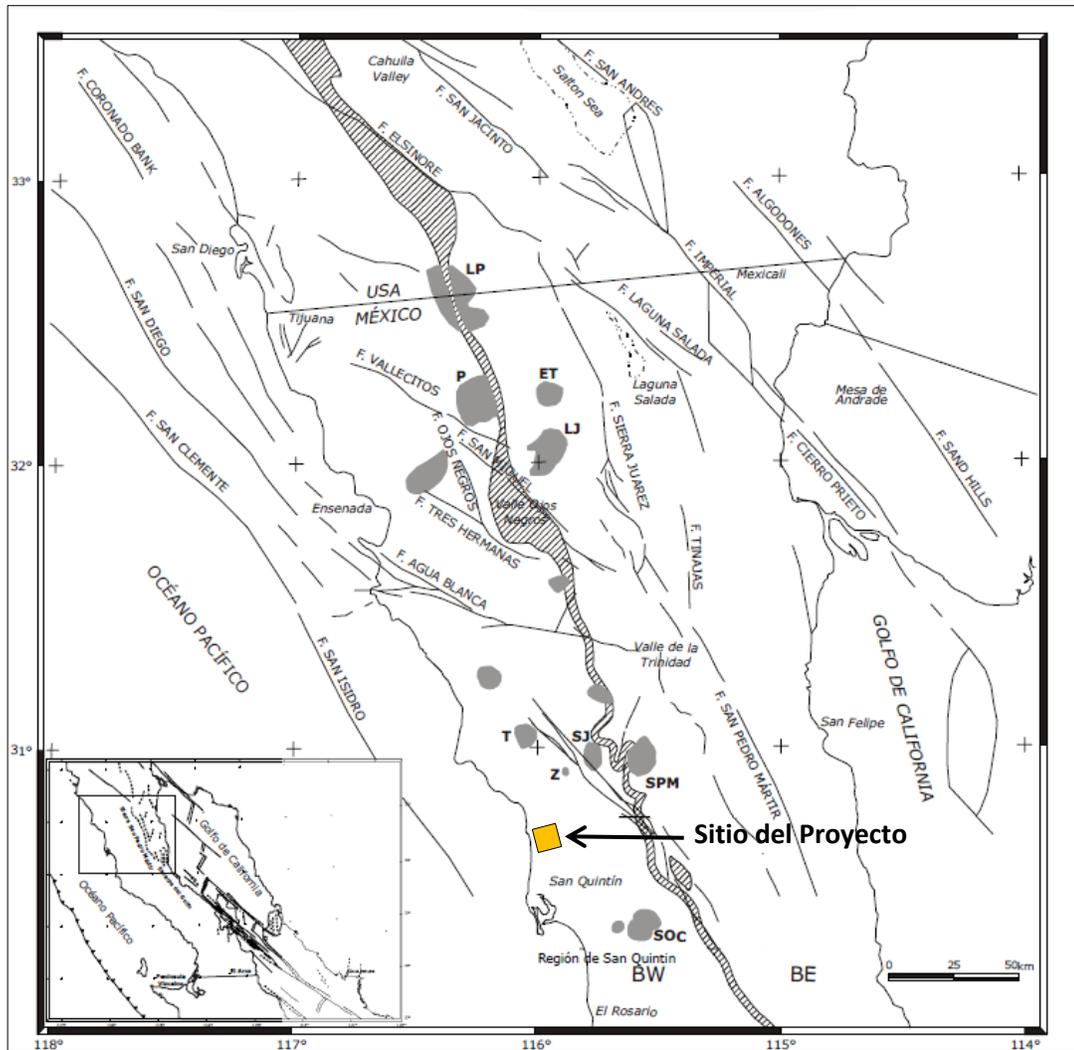


Figura 15. Donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnelt et al., 2002.

- Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: En la zona del proyecto no existe actividad volcánica, ni riesgo de inundaciones y/o derrumbes. Como ya se mencionó, la zona es considerada asísmica (de escasos sismos).

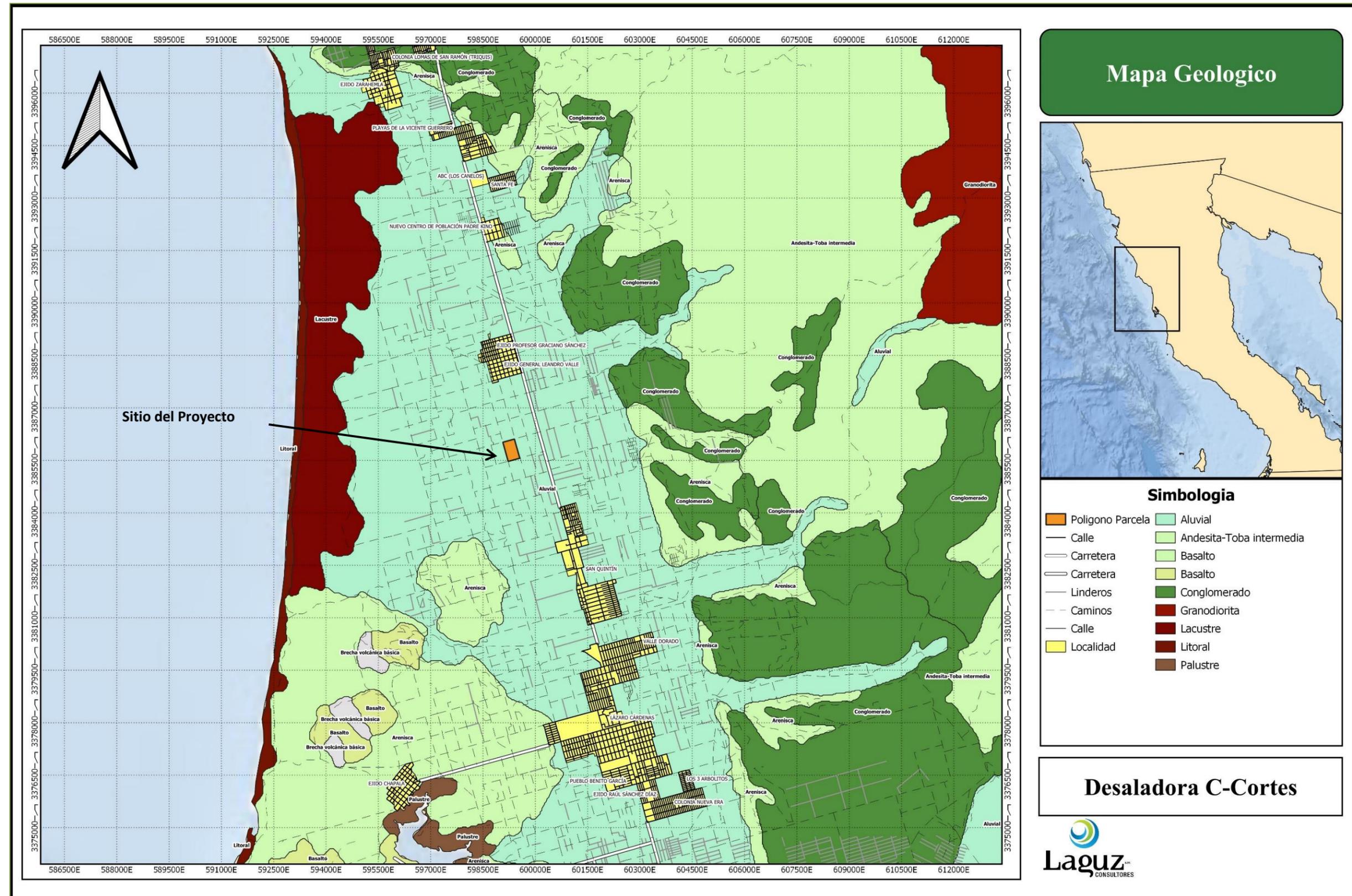


Figura 16. Datos Vectoriales INEGI, Geología, Lázaro Cárdenas 1:250,000. Se muestra el tipo formación geológica presente en el área de estudio y sus alrededores

C) Suelos

El suelo donde se va a realizar el proyecto es de tipo Fluvisol y Xerosol textura media (INEGI, 2002). Las características de estos suelos se describen a continuación:

- **Fluvisol:** Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta (INEGI, 2008).
- **Xerosol:** Literalmente suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal por lo regular y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso, o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego.

Tabla 14. Tipos de suelo presentes en el área del proyecto.

Tipo de suelo	Formula	Textura
Fluvisol	Xl+Xh+Je/2	Media
Xerosol		Media

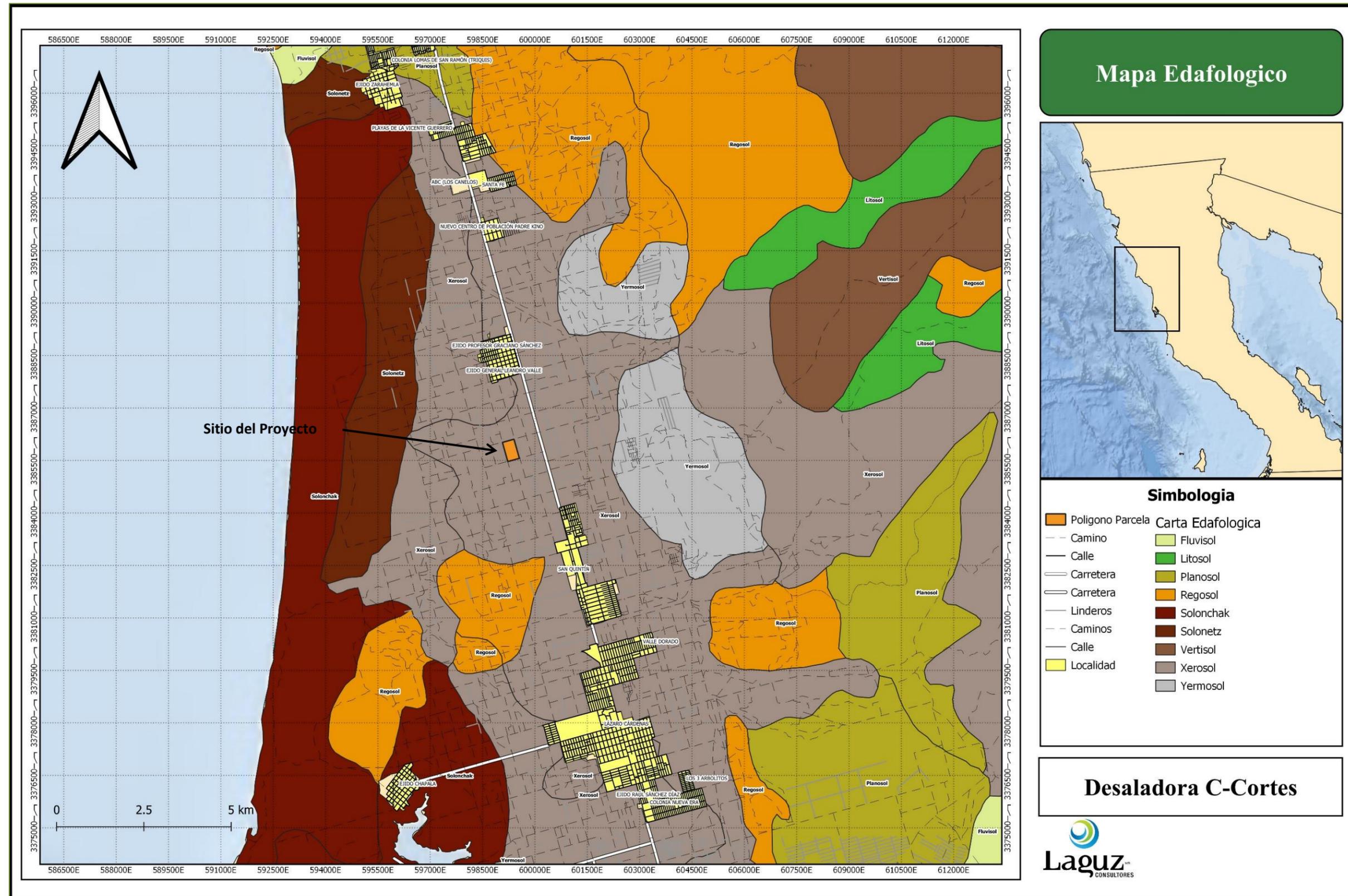


Figura 17. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo de suelo predominante en el área de estudio y sus alrededores.

d) Hidrología superficial y subterránea

El área del proyecto se encuentra dentro de la **Región hidrológica RH-1**, caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por E.U.A y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico, tiene una extensión de 26,615.747 Km², ocupa el 37.01 % de la extensión estatal y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 2001; INEGI, 1981b).

Asimismo, la zona del proyecto se encuentra dentro de la cuenca **A** denominada **A. Escopeta-C. San Fernando** esta cuenca se encuentra en la parte central del Estado, desde el Arroyo Escopeta al Cañón San Fernando, cubre una superficie de 8,943.42 km². 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).

Por último, las obras 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%.

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto, no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc.

Aguas subterráneas

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas INEGI, 1: 250,000, la unidad de permeabilidad del sitio del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua, pertenece a la unidad hidrogeológica permeable, que son depósitos aluviales, constituye la unidad de almacenamiento y explotación de las aguas subterráneas (INEGI, 1981).

El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica Valle de San Quintín. Este acuífero está constituido por depósitos de origen aluvial de dominio continental en la parte superior, mientras que en la parte inferior prevalece una sedimentación mixta: continental-marina. Los sedimentos de mayor distribución son gravas y arenas, así como materiales arcillosos que son apreciables en la parte inferior. La permeabilidad del acuífero es de media alta a media con un coeficiente de transmisibilidad entre 0.17×10^{-3} a $17 \times 10^{-3} \text{m}^2/\text{seg}$, lo que permite delinear su comportamiento como un acuífero libre. Según la presencia de sólidos totales disueltos en los acuíferos del valle, es posible apreciar curvas de concentración de 1000 a 7000mg/l, dichas cifras muestran la existencia de aguas de regular a mala calidad (tolerable a salada) (INEGI, 1995; INEGI, 2001).

Análisis de la calidad de agua

De acuerdo con el estudio realizado por CONAGUA “Actualización de la disponibilidad media anual agua en el acuífero San Quintín (0221) Estado de Baja California” del año 2015, para esta región existen 311

aprovechamientos, de los cuales 239 son norias, 72 pozos. Donde el volumen de extracción estimado es de 24.4 Mm³/año, de los cuales el 22.87 Mm³ (95.29%) se destinan para uso agrícola, 0.15 Mm³ para uso doméstico (0.62%), 1.19 Mm³ (4.98%) para uso urbano y 0.19 hm³ (0.79%) para otros usos.

El agua que se desalinizará es la de un pozo agrícola, que cuenta con una concentración de sólidos disueltos totales de 3,386 PPM.

El agua será tratada por medio de ósmosis inversa. El agua producto tendrá una concentración de aproximadamente 55 ppm de sólidos disueltos totales y se espera que el agua de rechazo tenga una concentración aproximada de 11,158.33 ppm de SDT. De acuerdo con la revisión del proceso y datos del fabricante, el agua de rechazo no contendrá sustancias químicas tóxicas y solo aumentará en sólidos disueltos totales.

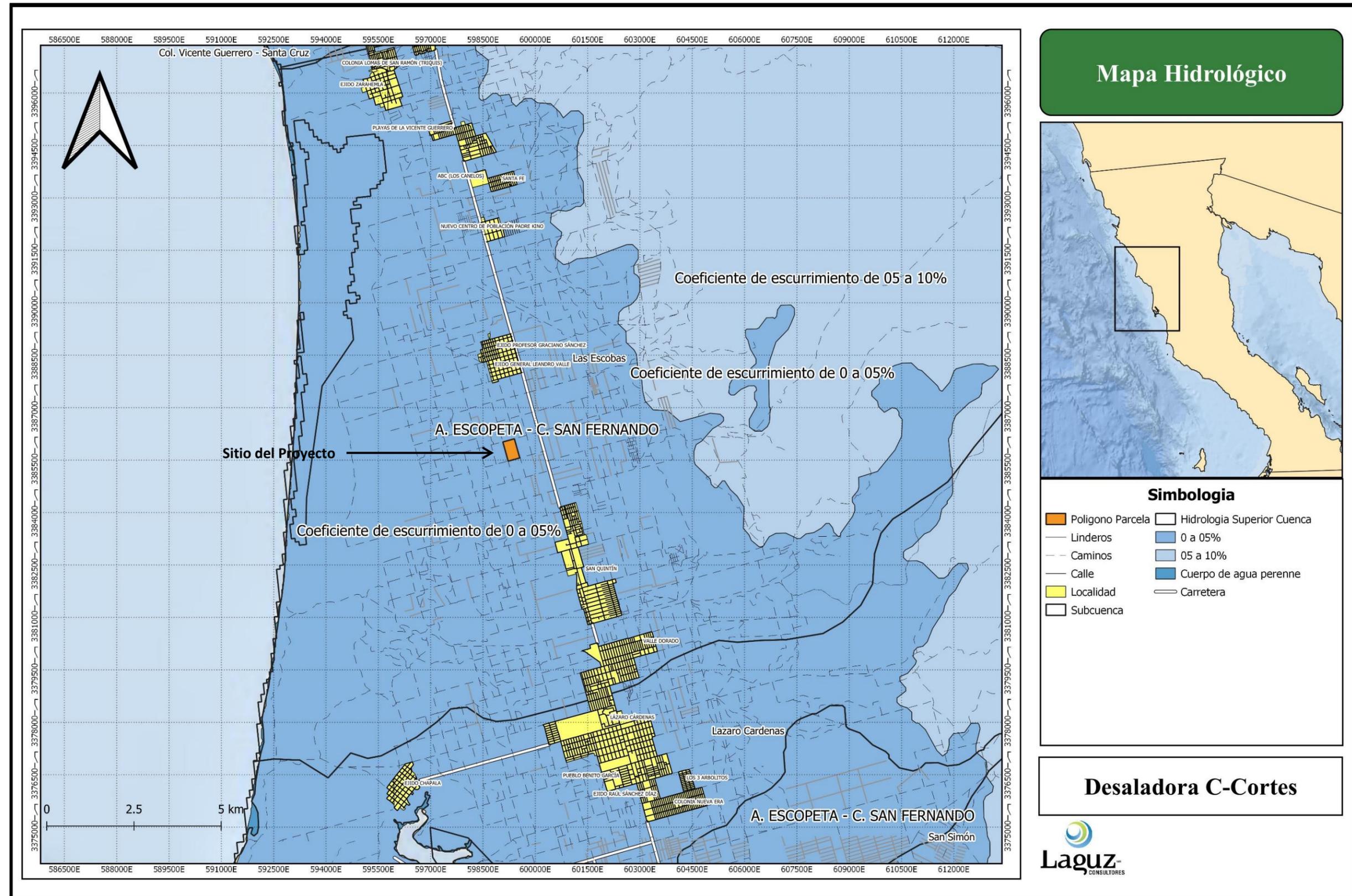


Figura 18. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales/Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas 1: 250,000. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.

IV.4.1.2 Medio Biótico

a) Vegetación

En el Estado de Baja California se desarrollan globalmente tres entidades de vegetación conformadas por matorrales, bosques y pastizales, además de estas entidades se encuentran presentes otros tipos como chaparrales, vegetación halófila, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. Las actividades humanas contribuyen también a la producción de una biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o riego con el 6.53% de la superficie total de la entidad (POEBC, 2014).

El sitio del proyecto actualmente es un terreno con instalaciones propias de la agricultura, por lo que no posee vegetación natural, y a los alrededores del predio se observan campos de cultivo, algunos en desuso y otros con cultivos.

Asimismo, la zona de influencia directa del proyecto que comprende el predio y sitios colindantes, en la actualidad corresponde a vegetación de agricultura y plantas de naturaleza ruderal.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación 1:250,000 la zona de del proyecto está clasificado como **Agricultura de Riego Anual**.

Vegetación de agricultura de riego: Estos agrosistemas 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. (INEGI, 2014).

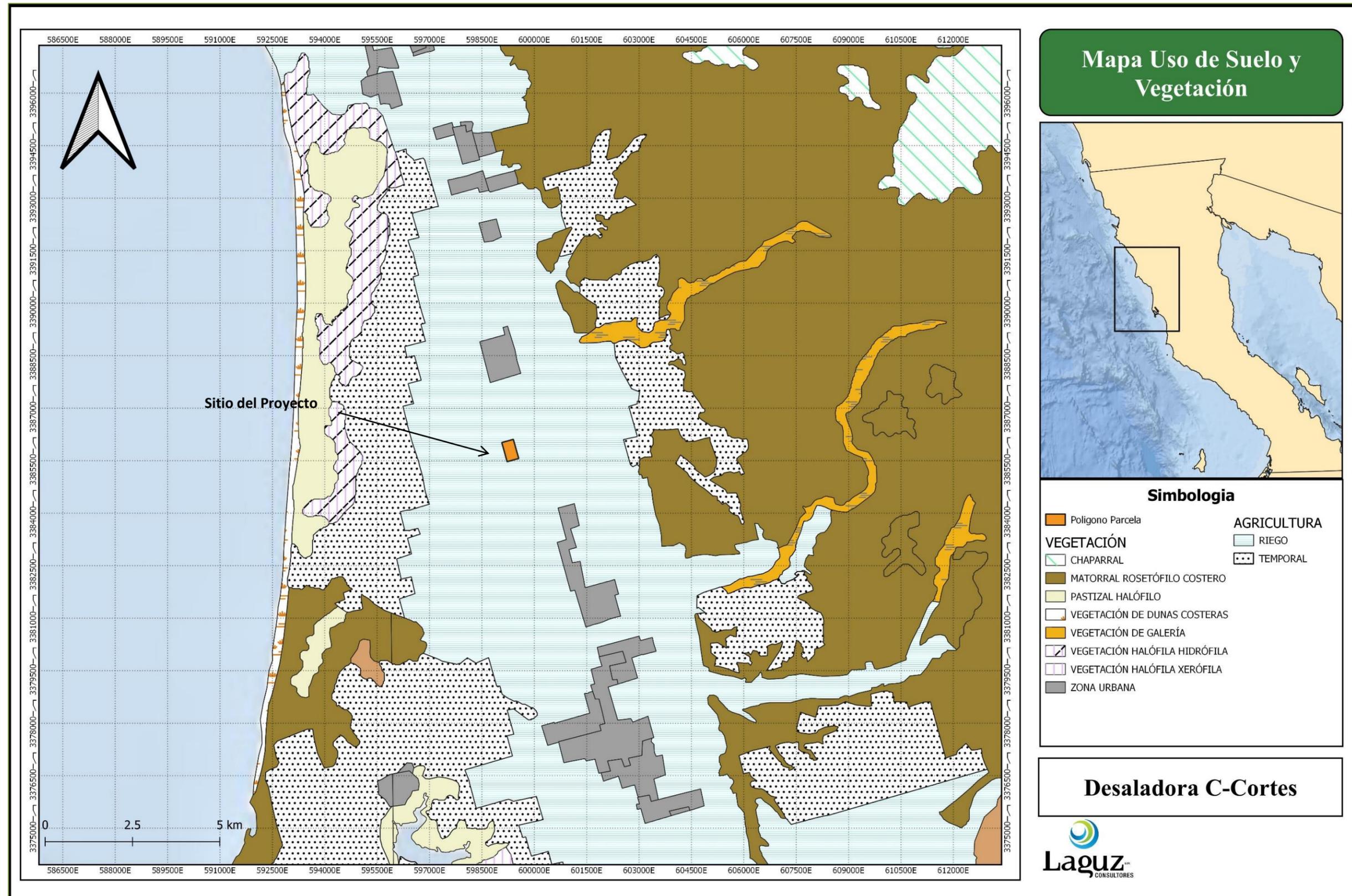


Figura 19. Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 2007-2010, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto.

Al realizar un análisis en la zona donde se encuentran las obras del proyecto no se observó vegetación nativa. Lo anterior es porque el sitio se encuentra en un área previamente impactada por actividades agrícolas. Cabe mencionar que la tubería que conducirá el agua de rechazo hacia el punto de conexión se instalará debajo de un camino previamente establecido, así mismo desprovisto de vegetación.

c) Fauna terrestre (Aves, mamíferos y reptiles)

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales cuatro se distribuyen en el estado de Baja California: el Distrito de San Pedro Mártir, Distrito San Dieguense, Distrito del Desierto del Colorado y Distrito del Desierto de Vizcaíno. La zona del proyecto pertenece al Distrito San Dieguense, el cual ocupa la parte noroeste del Estado, va desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm colindando con la Sierra de Juárez y hasta los 1400 msnm con la Sierra de San Pedro Mártir, para continuar al Sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas especies de este distrito son: *Phrynosoma Coronatum* (camaleón), *Pituophis melanoleucus*, *Anas crecca* (cerceta común), *Anas platyrhynchos* (pato de collar), *Callipepla californica* (codorniz), *Zenaida asiatica* (paloma alas blancas), *Canis latrans* (coyote), *Dipodomys gravipes* (rata canguro), *Neotoma fuscipes* (rata pálida), *Peromyscus californicus* (rata) y *Lepus californicus* (liebre cola negra) (www.bajacalifornia.gob.mx).

En la visita que realizamos al sitio del proyecto no se observó ningún tipo de fauna, por lo que esta no resultará impactada por las actividades relacionadas con este proyecto. En las siguientes tablas se presentan las aves, mamíferos y reptiles reportados para la región de San Telmo- San Quintín de acuerdo con los registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), algunas de las cuales, aunque no observadas, cabe la posibilidad de que eventualmente puedan encontrarse en el sitio de estudio.

Tabla 15. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT 2010
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Protección especial
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	Protección especial
<i>Actitis macularia</i>	---	No incluida
<i>Aeronautes saxatalis</i>	---	No incluida
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento	No incluida
<i>Ammodramus savannarum</i>	---	No incluida
<i>Amphispiza belli</i>	---	No incluida
<i>Amphispiza bilineata</i>	---	No incluida
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Amenazada
<i>Athene cunicularia</i>	Búho llanero o lechuza llanera	No incluida
<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdin	No incluida
<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo	Amenazada (endémica)
<i>Buteo sp</i>	Aguililla	Protección especial
<i>Calidris sp</i>	---	No incluida
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	No incluida
<i>Calypte anna</i>	---	No incluida

<i>Calypte costae</i>	---	No incluida
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca	No incluida
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	No incluida
<i>Cathartes guttatus</i>	---	No incluida
<i>Charadrius sp</i>	chorlo	No incluida
<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero	No incluida
<i>Columba livia</i>	Pichón	No incluida
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola	No incluida
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No incluida
<i>Cyrus cyaneus</i>	---	No incluida
<i>Dendroica coronata</i>	trepatroncos	No incluida
<i>Eremophila alpestris</i>	---	No incluida
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo	No incluida
<i>Geococcyx californicus</i>	Correcaminos	No incluida
<i>Geothlypis trichas</i>	---	No incluida
<i>Lanius ludovicianus</i>	---	No incluida
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma	Protección especial
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota	No incluida
<i>Larus californicus</i>	Gaviota	No incluida
<i>Larus canus</i>	Gaviota	No incluida

Tabla 16. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO (continuación...)

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero	No incluida
<i>Sterna sp</i>	charrán	No incluida
<i>Sturella neglecta</i>	---	No incluida
<i>Tachycineta bicolor</i>	---	No incluida
<i>Tachycineta thalassina</i>	---	No incluida
<i>Tringa sp</i>	---	No incluida
<i>Turdus migratorius</i>	mirlo	No incluida
<i>Tyto alba</i>	---	No incluida
<i>Vernivora celata</i>	---	No incluida
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	No incluida
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No incluida
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	No incluida
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano gris	No incluida
<i>Phalaenoptilus muttallii</i>	---	No incluida
<i>Phalacrocorax sp</i>	Cormoran	No incluida
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero	No incluida
<i>Pipilo crimalis</i>	---	No incluida
<i>Pluvialis squatarola</i>	---	No incluida
<i>Polioptila californica</i>	Perlita	No incluida
<i>Polioptila californica atwoodi</i>	perlita californiana	Amenazada
<i>Poocetes gramineus</i>	---	No incluida

<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Chapaturrín o vermilion	No incluida
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	No incluida
<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	No incluida
<i>Sayoris saya</i>	---	No incluida
<i>Spizella passerina</i>	gorrión	No incluida

Tabla 17. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago	No incluida
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago	No incluida
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero	No incluida
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago	No incluida
<i>Myotis californica</i>	Murciélago	No incluida
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	No incluida
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	No incluida
<i>Chaetodipus arenarius</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus formosus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Neotoma fuscipes</i>	Rata de campo	No incluida
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Tamias obscurus</i>	Ardilla terrestre	No incluida

Tabla 18. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo con la CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coleonyx variegatus</i>	Cuija occidental	Protección especial
<i>Callisaurus draconoides</i>	lagartija cachorra	Amenazada
<i>Crotaphytus wislizenii</i>	Lagartija	No incluida
<i>Sceloporus magister transversus</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Sceloporus orcutti</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Uta stansburiana</i>	lagartija-costado manchado	Amenazada (endémica)
<i>Urosaurus microscutatus</i>	lagartija-arbolera	No incluida
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Huico	No incluida
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	Huico garganta anaranjada	Amenazada (endémica)
<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>	---	No incluida
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No incluida
<i>Leptotyphlops humilis</i>	---	No incluida
<i>Masticophis lateralis</i>	culebra-chirriadora rayada	Amenazada (endémica)
<i>Masticophis flagellum</i>	culebra-chirriadora común	Amenazada

<i>Salvadora hexalepis</i>	---	No incluida
<i>Pituophis melanoleucus</i>	---	No incluida
<i>Lampropeptis getula</i>	culebra-real común	Amenazada
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	culebra-arenera bandada	Protección especial
<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra-nocturna ojo de gato	Protección especial
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus rubber</i>	Cascabel	Protección especial

El proyecto no se localiza en zona de anidación, crianza, ni refugio de ninguna de las especies antes mencionadas. El proyecto se encuentra en una zona desprovista de vegetación nativa y no hay presencia de las especies enlistadas, 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

Tanto en el predio del proyecto como en los alrededores, la vegetación seguirá con condiciones similares a la que presenta en la actualidad. La excepción será en los predios donde se utilice el agua tratada por la desaladora, debido a que en ellos habrá desarrollo de cultivos comerciales. En la zona agrícola la naturalidad del paisaje se ha perdido al igual que en los predios colindantes por lo que las obras que componen al proyecto están en sintonía con el entorno actual.

IV.4.1.3. Medio socioeconómico

El área de interés para este proyecto se encuentra en el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, Ejido General Leandro Valle, Lázaro Cárdenas y San Quintín todo ubicado en las cercanías dentro del valle de San Quintín y con condiciones económicas y socioculturales muy similar entre sí. No hay información puntual sobre el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, por lo que para el siguiente análisis del medio socioeconómico se realizó una revisión bibliográfica general para el área agrícola de San Quintín.

El presente proyecto tiene como finalidad seguir desarrollando la agricultura y así apoyar la vocación productiva de la región, ya que está orientado a mantener y ampliar el área 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

La región San Quintín, demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias en donde se recibe una gran cantidad de connacionales y sus familias que ven en esta región una oportunidad para emplearse en las labores agrícolas. Establecer los límites del territorio denominado “Región de San Quintín” la cual describe como habitantes a 87,616 en el censo del 2010 que representan el 18.8% del total municipal. De éstos, el 50.8% son hombres y el 49.2% mujeres (COPLADE, 2015).

Tabla 19. Habitantes aledaños y proporción de sexos en la región de acuerdo con el censo de población y vivienda INEGI 2010.

Poblado	Habitantes	Hombres	Mujeres
Lázaro Cárdenas	16,294	8,302	7,992
Vicente Guerrero	19,465	9,621	9,844
Total	35,759	17,923	17,836

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 del campo que trabajen los campos de cultivo que se irrigarán con el agua desalinizada. Esta generación de empleos afectará directamente al poblado de Ejido N.C.P.A Profesor Graciano Sánchez, General Leandro Valle, y San Quintín.

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el censo del INEGI del año 2010, la población total del estado es de 3, 155,070 de los cuales el 1, 591,610 son hombres y 1, 563,460 son mujeres. Para el municipio de Ensenada la población total estimada es de 535,361 de los cuales 268,497 son hombres y 266,684 son mujeres. En la Figura 20 se muestra la pirámide poblacional del estado de Baja California (CONAPLAD, 2017).

Ensenada: Pirámide de población por edad desplegada y sexo, 2017

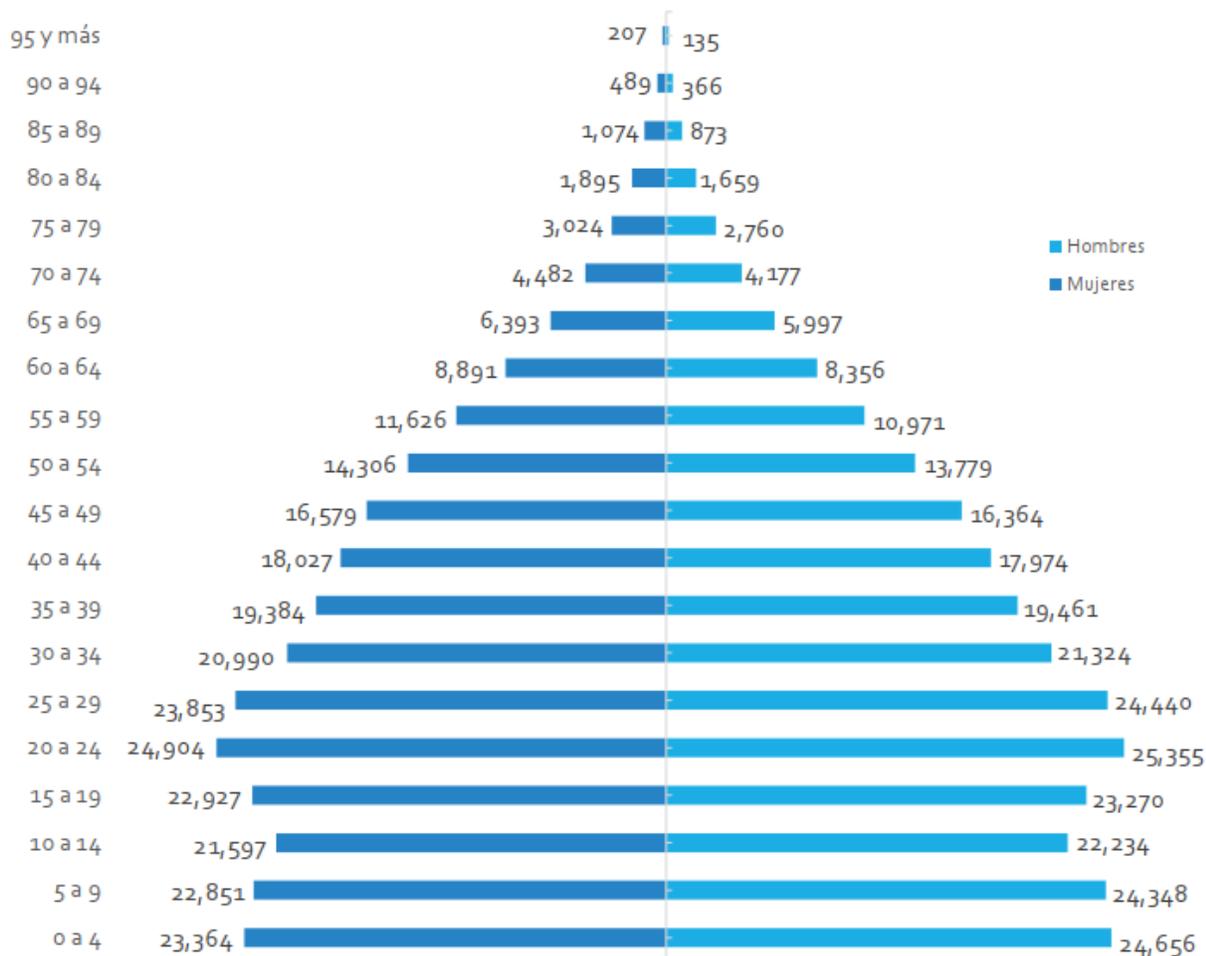


Figura 20. Composición por edad y sexo para el estado de Baja California (CONAPO, 2017).

Natalidad y mortalidad

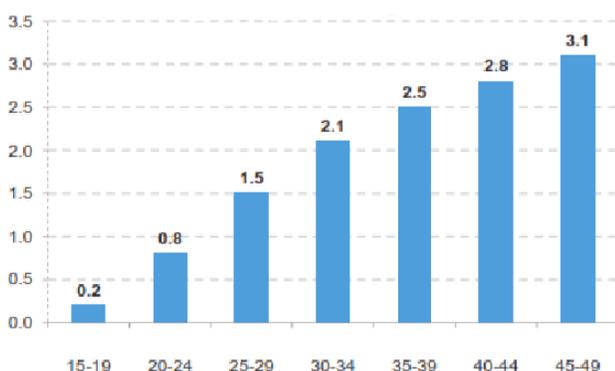
Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años, lo cual ha provocado que la población Baja Californiana se vaya caracterizando como una población con personas mayores de edad (POE, 2008).

Las principales causas de mortalidad muestran claramente el fenómeno denominado transición epidemiológica, en el cual se pasa de un perfil en el que predominan las enfermedades infecciosas y parasitarias que ocupaban los primeros lugares y luego fueron desplazadas por las crónico-degenerativas y los accidentes (Tabla 20 y Tabla 21)

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años provocando que la población bajacaliforniana se vaya caracterizando como una sociedad con mayor edad. Asimismo, la tasa global de fecundidad disminuyó de 3.0 en 1990 a 2.2 en 2005 y la esperanza de vida al nacer aumentó de 73.2 a 75.6 años en el mismo periodo (INEGI, 2005).

En la Figura 21 y Figura 21 se muestra el número de nacimientos y defunciones de 2002 al 2007 en el Municipio de Ensenada.

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad

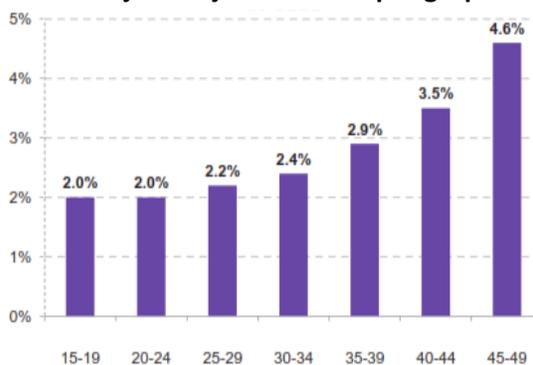
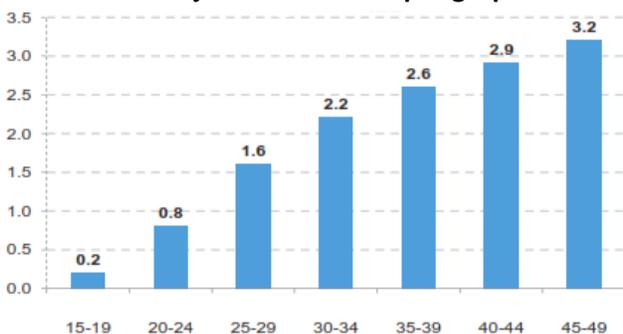


Figura 21. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad



Figura 22. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

Tabla 20. Principales causas de muerte en el Estado (POE, 2008).

CAUSA DE MUERTE	NO. DE DEFUNCIONES POR CADA 100,000 HABITANTES
Enfermedades cardiovasculares	79.23
Tumores malignos	57.30
Accidentes	52.38
Diabetes mellitus	48.49
Enfermedades cerebro-vasculares	25.66

Tabla 21. Principales causas de mortalidad por grupo de edad (POE, 2008).

GRUPO DE EDAD	CAUSA DE MUERTE
Menor de un año	Mortalidad perinatal por prematuridad
1-44 años	Accidentes
25-29 años (exclusivo mujeres)	Tumores malignos
45 años en adelante	Enfermedades cardiovasculares

Migración

Estas regiones son receptoras de población emigrante atraída principalmente por la actividad agrícola. Se estima que 30,000 trabajadores llegan año con año, procedentes de Sinaloa, Sonora, Michoacán, Oaxaca, Guerrero (el 60.31% pertenecen al estado de Oaxaca y 9.46% al de Guerrero) y se ubican en diferentes campamentos y colonias (PDRRSQ, 2007).

En un principio el flujo migratorio era circular, quedándose la gran mayoría de los trabajadores agrícolas solo durante las temporadas de cultivo, especialmente de tomate, pasando por Sinaloa para regresar a sus comunidades de origen. En algunos casos el patrón migratorio incluye un paso por los campos agrícolas de los Estados Unidos, particularmente de California. Para el año 2003 la población jornalera se constituía de 9,600 habitantes en 19 campamentos, de los cuales 13.8% (1,324), eran originarios de Baja California y el resto 86.2% (8,276) procedían de Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Veracruz, principalmente (CONEPO y COLEF, 2003).

El flujo migratorio se ha detenido poco a poco, debido a la diversificación de la producción de otras hortalizas y frutos (fresas) de invierno y primavera en San Quintín, ampliándose con esto el periodo de los ciclos de cultivo, que junto con otros factores han dado pauta a que cada vez más migrantes se asienten de manera permanente en los poblados aledaños (Punta Colonet, Camalú, Colonia Vicente Guerrero y San Quintín) (PDUSQ, 2003).

Actualmente, con la diversificación de la producción de hortalizas y la inclusión de la producción de fresas que se cultivan en invierno y primavera, se ha ampliado el periodo de los ciclos de cultivo, lo que ha producido que la población migrante del sur del país se asiente permanentemente, especialmente la población indígena jornalera, que es la más notoria por su diferencia cultural (PDRRSQ, 2007).

La región debe buena parte de su crecimiento poblacional acelerado de las últimas dos décadas (ochenta y noventa) a un flujo masivo de migrantes llegados al valle agrícola, que tuvo su inicio a fines de los cincuenta. Proviene sobre todo de la región mixteca de Oaxaca.

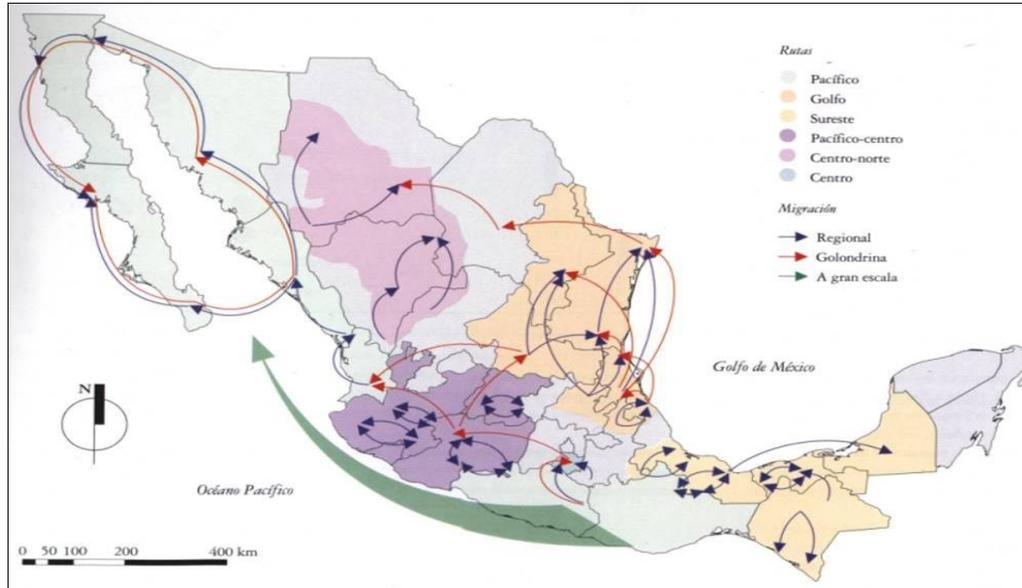


Figura 23. Flujo migratorio del país.

Población Económicamente Activa (PEA) y ocupada por ramas de actividad

La población económicamente activa de la región asciende a 37,558 personas lo que representa el 42.0% del total de la población. La población no económicamente activa es de 24,539 personas y representa el 28.0% del total. Por otra parte, la población ocupada era de 37,024 personas lo que significa el 98.6% de la población y la desocupada ascendió a 534 personas representando el 1.4% (COPLADE 2015).

En la región 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 desde la fundación del valle poco desarrollados. En el valle de San Quintín, el 55% de la PEA se dedica a actividades primarias, específicamente a la agricultura (Figura 25). Le siguen con el 35% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 10% (INEGI, 2000).

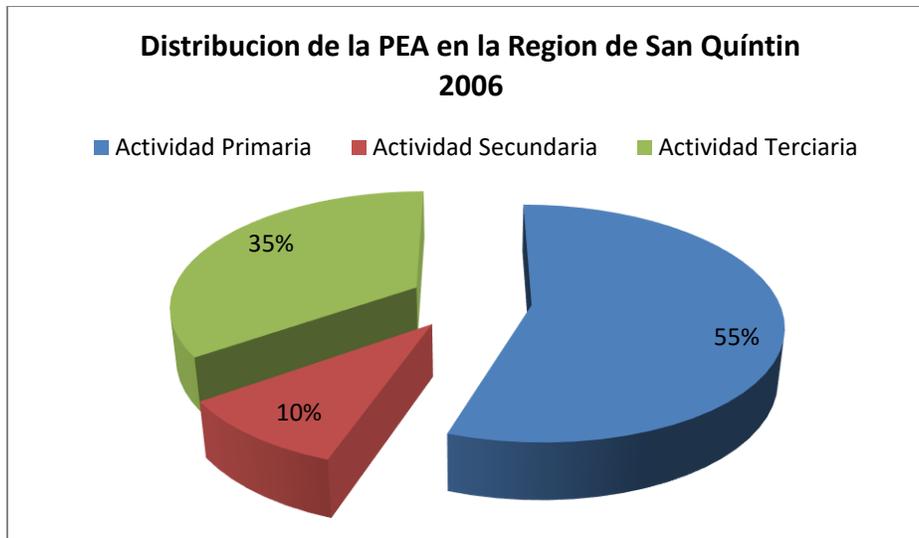


Figura 24. Distribución del PEA en la región de San Quintín 2006 (Gobierno del Estado de Baja California-UABC, 2006) (PDR SQ 2008-2013).

Sector Primario

Diagnóstico General.

De acuerdo con el PMDE (2014), la zona rural del Municipio de Ensenada representa aproximadamente el 74% del área del estado de Baja California (2.5% del territorio nacional). El 70% de las comunidades rurales dependen de la actividad agrícola y ganadera, a nivel estatal, Ensenada aporta 47.3% de la población ocupada en el sector primario.

DESARROLLO AGROPECUARIO.

Agricultura

La zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California, tanto poblacional como económicamente. Está integrada por diversas localidades, como: Lázaro Cárdenas, San Quintín, Ejido Papalote, Colonia Nueva Era, El Vergel y otras 144 localidades entre ellas el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez con menos de 2,500 habitantes. En los últimos 15 años ha tenido un gran desarrollo convirtiéndose en un área exportadora de tomate y hortalizas, utilizando para ello modernas tecnologías además de mano de obra de estados como Oaxaca, Chiapas y Puebla, entre otros (Programa de Desarrollo de la Región San Quintín 2008 – 2013).

Pecuario

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

De acuerdo con la Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California, la zona de San Quintín es eminentemente agrícola y en menor proporción ganadera. La ganadería se explota de manera extensiva en agostadero principalmente con ganado bovino para cría y carne (SEFOA 2016).

Desarrollo pesquero y acuícola

Los principales productos que son extraídos por las empresas y personas físicas en el área de San Quintín, son especies de moluscos y crustáceos, como el abulón, la almeja pismo, el ostión, pulpo, jaiba, langosta, 2 especies de algas, *Gigartina sp* y *Gelidium sp* y 7 especies de peces (Tabla 27) (POESQ, 2007).

Desarrollo minero

Minería

La actividad minera en la Región 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). Ninguno de esos materiales se encuentra en el predio del proyecto.

Sector Secundario

Desarrollo Industrial

En general, el desarrollo industrial en San Quintín es bajo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tiene registradas 10 empresas comercializadoras de fertilizantes y/o plaguicidas, actividades de alto riesgo y 14 empresas comercializadoras de residuos peligrosos. De esta manera, el número de este tipo de empresas suman 24 (PDUCP SQ-VG 2002-2018). Del total de este tipo de empresas detectadas, 6 se localizan en Vicente Guerrero y 16 en San Quintín. Las empresas de alto riesgo se encuentran diseminadas a lo largo de la carretera Transpeninsular (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

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 del Banco HSBC y el Banco Nacional de México (BANAMEX) en Vicente Guerrero y Col. Lázaro Cárdenas, y BANCOMER y HSBC en Lázaro Cárdenas.

Con respecto a los servicios de comunicaciones y transporte son escasos integrado por unidades de taxi y microbuses, una oficina del Servicio Postal Mexicano y otra de Telégrafos de México, además de una central telefónica que opera principalmente en las zonas urbanas de San Quintín y Vicente Guerrero.

En cuanto a los servicios turísticos, se cuenta con capacidad hotelera instalada por 29 hoteles y moteles en la región de San Quintín, entre los hoteles que destacan son el hotel Misión Inn, el hotel Santa María, Jardines Baja Hotel y Restaurante, Posada Don Diego y otros. Algunos de ellos incluyen, además del rubro alimentario, los servicios de bar.

b) Factores socioculturales

Aspectos cognoscitivos

En la región de San Quintín el 89.9% de la población de 6 a 14 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 6 años (PDRRSQ, 2007). El 87.3% de la población de 6 a 14 años saben leer y escribir.

A partir del período 2003-2 comenzó labores la unidad San Quintín de la 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. En esta misma región del sur de Ensenada, se ofertan también a nivel Técnico Superior Universitario en Asistente Contable y Asistente de Recursos Humanos.

Valores y normas colectivas

La población está acostumbrada al trabajo agrícola, así como a lo relacionado con la construcción por lo que no resultaría ser un factor de afectación a las normas de vida, ni costumbres de la localidad ya que se tiene conciencia de la necesidad de hacer un aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Creencias

Para la Región de San Quintín se han registrado las religiones católicas, evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo conserva, pese a manifestar una reducción porcentual con respecto al resto del Estado, la mayor parte de los creyentes en este municipio (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Nivel de aceptación del proyecto

La población que habita en los poblados próximos al área del proyecto se dedica principalmente a trabajos agrícolas y el proyecto es un complemento de la actividad, por lo que este proyecto los beneficiará, ya que al contar con agua de buena calidad para la irrigación habrá más oportunidades de trabajo para quienes habitan cerca de la ubicación del proyecto.

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 empleos o puedan realizar otras actividades relacionadas. 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 la zona cercana al desarrollo del proyecto.

IV.4.1.4. Paisaje

Visibilidad

La visibilidad en el sitio del proyecto es aceptable, porque es una planicie que permitiría un rango visual de más de 500 m, con campos agrícolas alrededor.

Calidad paisajista

El sitio del proyecto es una planicie agrícola que presenta una ligera pendiente en dirección hacia el mar. El fondo escénico está dominado por campos agrícolas; hacia el oeste se observan campos agrícolas. El panorama en dirección este es la Carretera federal No. 1 y campos de cultivo. En dirección sur los campos de cultivo predominan en la zona, el paisaje es similar en dirección norte.

Fragilidad del paisaje

El contraste cromático en la zona del proyecto no se afectará con la puesta en marcha de este proyecto, la composición espectral se verá muy similar con campos de cultivos en producción.

En general, con la puesta en marcha de la planta desaladora el medio natural se verá mínimamente impactado teniendo la capacidad de asimilar los cambios que en él se produzcan.

IV.4.2. Diagnóstico ambiental

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la Figura 25, la cual es una sobre posición de los datos vectoriales topográficos, edafológicos, de uso de suelo y vegetación en la zona de Lázaro Cárdenas H11-5-6 1: 250,000. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

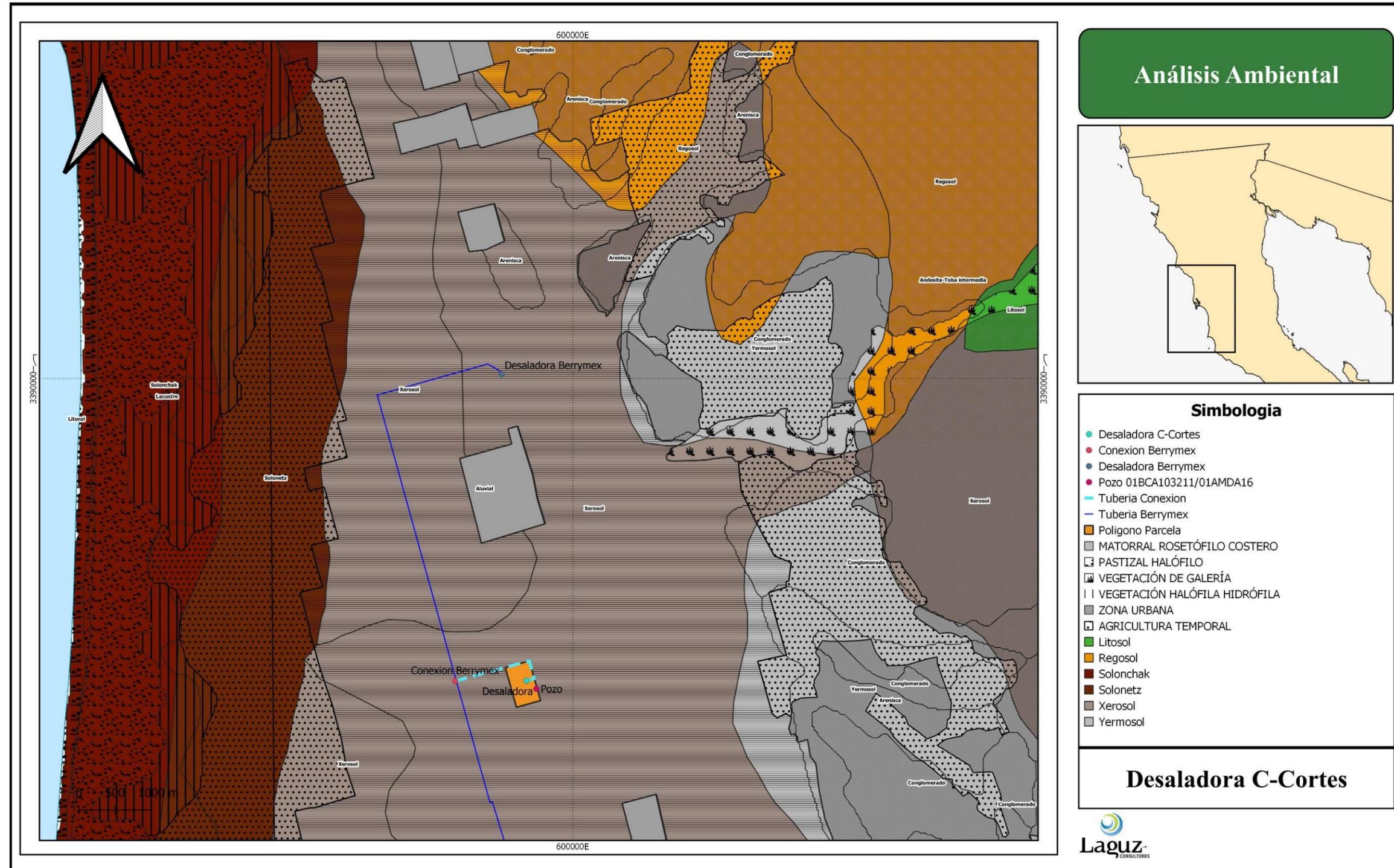


Figura 25. Sobre posición Datos Vectoriales INEGI topográfica, edafológica, geológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H11-5 y 6 1:250, 000. Se muestra el tipo de suelo, formación geológica y de vegetación presente en el área del proyecto y sitios colindantes.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Aspectos normativos

El análisis normativo se realizó en el Capítulo 3 del presente documento, por lo que sólo se presenta una lista de las leyes y normas de referencia.

1. Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017).
2. Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma DOF 24-03-2016).
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 19-01-2018).
4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014).
5. NOM-059-SEMARNAT-2010.
6. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
7. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ).
8. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.
9. Programa Nacional Hídrico (2014-2018).
10. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).
11. Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2014-2019.
12. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013.
13. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016).
14. Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín.
15. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.

Aspectos de Diversidad

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es muy baja, alrededor del sitio del proyecto no hay vegetación nativa, solo encontramos agricultura de riego al igual que en el sitio donde se pretende instalar la tubería.

Esto nos indica un ecosistema con baja diversidad biótica el cual se ha visto alterado por actividades agrícolas y, por tanto, en los puntos específicos donde se realizaron las observaciones no se encontraron los organismos citados por CONABIO para esta zona.

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 tan 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.

Naturalidad

Sobre el estado de conservación de la biocenosis del sitio del proyecto, se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un área agrícola, el cual está rodeado por otros predios donde se ha desarrollado la misma actividad donde la influencia de actividades humanas es alta.

Grado de aislamiento

El tipo de vegetación que existe en el sitio del proyecto es agricultura de riego, mismas condiciones se presentan en los predios colindantes.

La situación de los predios colindantes del sitio del proyecto es similar. Estos lugares han sido utilizados para el mismo propósito. "agricultura". En este tipo de lugares dedicados a la agricultura, la vegetación nativa ha sido retirada y la fauna ahuyentada para que no dañe los cultivos, lo que se refleja en el número tan reducido de especies observadas.

Calidad

En este aspecto, 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 22. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 2 polígono 2.e
Asentamiento humano más próximo	Ejido Graciano Sánchez
Altitud	6 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	De 12 a 18° C.
Precipitación	De .01 a 48.6mm
Presencia de fallas	No hay fallas
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica RH – 1, Cuenca A, subcuenca f
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Xerosol y Fluvisol
Estación climatológica más cercana	Las Escobas
Tipo de vegetación	Agricultura de riego.
Especie vegetal dominante (cobertura)	Cultivos agrícolas
Especie vegetal dominante (visualmente)	Cultivos agrícolas
Ave más abundante	---
Reptil más abundante	---
Mamífero más abundante	---
Invertebrado más abundante	---
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	Lázaro Cárdenas 16,294 habitantes y Vicente Guerrero 19,465 habitantes
Población Económicamente Activa (PEA)	Lázaro Cárdenas 7,292 habitantes y Vicente Guerrero 6,546 habitantes
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura, pesca y ganadería
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales por destacar	Ninguno

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de impactos

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos

Para llevar a cabo este trabajo, se ha seguido el procedimiento indicado en la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental de Fernández-Vitora (2010). En la que una vez identificados los impactos de acuerdo con una matriz de causa-efecto, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de impacto, se procede a llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

Los criterios de evaluación que utilizaremos debido al tipo de proyecto y a la metodología seleccionada son los que se describen en la Tabla 23.

Tabla 23. Tabla que muestra los principales criterios a seguir.

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
$I = +(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		Impacto provechoso +		Baja	1
		Impacto perjudicial -		Media	2
				Alta	4
				Muy alta	8
				Total	12
EXTENSIÓN (ex)		MOMENTO (mo)		SINERGIA (si)	
Puntual	1	Largo plazo	1	Simple	1
Parcial	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Extensa	4	Inmediato	4	Muy sinérgico	4
Total	8	Crítico	(+4)		
Crítica	(+4)				
PERSISTENCIA (pe)		REVERSIBILIDAD (rv)		EFECTO (ef)	
Fugaz	1	Corto plazo	1	Indirecto (secundario)	1
Temporal	2	Mediano plazo	2	Directo	4
Permanente	4	Irreversible	4		
PERIODICIDAD (pr)		ACUMULACIÓN (ac)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Irregular	1	Simple	1	Recuperación inmediata	1
Periódico	2	Acumulativo	4	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 de 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 el cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = -(3i + 2ex + mo + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc)$$

Naturaleza

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. El impacto se considera positivo, cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último.

Intensidad (i)

Este término se refiere al *grado de incidencia* del emisor del impacto sobre el receptor del mismo, en el ámbito específico en que actúa. 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, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias. 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_0) y el comienzo del *efecto* (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, 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 concurriese 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 (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 aquella deja de actuar sobre el medio.

El efecto *reversible* puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo al cabo de un largo periodo de tiempo.

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

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

Sinergia (si)

Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente.

Cuando una acción (emisor) actuando sobre un receptor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Acumulación (ac)

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

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

Efecto (ef)

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

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

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de

segundo orden. (Vg.: la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

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

Periodicidad (pr)

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

A los efectos continuos se les asigna 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.

Identificación de los impactos ambientales

En principio, para identificar los impactos que producirá el proyecto se utilizó una matriz de causa-efecto, en donde en el eje horizontal se asentaron los receptores de impacto (R) seleccionando estos de acuerdo con las condiciones del área de influencia previamente determinada. En el eje vertical se anotaron todas las acciones que se consideró podrían causar un impacto, nombrándolos emisores de impacto (E).

Identificación de componentes del entorno (receptores de impacto) susceptibles de ser evaluados:

Medio Natural

- A. Atmósfera:** El aire podría verse afectado por la generación de partículas de polvo, ruido y gases de combustión durante la construcción de la línea de conducción del agua de rechazo.
- B. Suelo:** Riesgo de erosión del suelo, durante la construcción de la zanja para instalar la tubería del agua de rechazo.
- C. Agua:** Se extraerá agua del acuífero para la operación del proyecto. El agua salobre será procesada a través del sistema de osmosis inversa para ser desalinizada y usarse en cultivos agrícolas.

Medio Socioeconómico

- D. Infraestructura agrícola:** Aumento en la infraestructura como red eléctrica, red hidráulica, almacenes, naves industriales, y toda aquella que actúa como soporte de la actividad agrícola.
- E. Agricultura:** Cultivo de especies comerciales, como frutas y hortalizas.
- F. Calidad de vida:** Posibles molestias por movimiento de maquinaria, en la salud y seguridad. También bienestar, seguridad en el empleo.
- G. Economía y población:** Población estacional, población fija, economía individual vecindario, economía local, beneficios.

Identificación de los emisores de impacto

Las siguientes actividades del proyecto fueron identificadas como emisores de impacto:

Etapas de Construcción

1. Instalación de una planta desaladora (un módulo de Osmosis Inversa).
2. Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.

Etapas de Operación y mantenimiento

3. Extracción de agua de pozo.
4. Producción de agua desalinizada.
5. Generación de agua de rechazo.

V.2. Caracterización de los impactos.

A continuación, se realiza una caracterización de los impactos potenciales que originarán las actividades del proyecto:

Actividad	Atributos afectados	Impacto	
		Naturaleza	Descripción
Construcción de planta desaladora	Atmósfera	Negativo (-)	La construcción de la planta desaladora puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.
	Infraestructura agrícola	Positivo (+)	La construcción de la desaladora permitirá contribuir con la infraestructura para producir agua desalada para uso agrícola.
	Economía y Población.	Positivo (+)	La construcción de la planta desaladora representa una inversión inicial cercana a \$1,700,000.00 pesos, y la mayor parte de la inversión se quedará en la zona.
Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.	Atmósfera	Negativo (-)	Se hará una zanja para instalar la tubería del agua de rechazo hasta el punto de conexión con la tubería de Berrymex S. de R.L. de C.V., para lo que se usará una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.
	Suelo	Negativo (-)	Para la instalación de 1,400 m de tubería, será necesaria la excavación de zanjas a lo largo de caminos de terracería, exponiendo temporalmente el suelo a la intemperie.
	Infraestructura agrícola	Positivo (+)	La construcción de la obra de conducción del agua de rechazo contribuirá al aumento de la infraestructura hidráulica de la zona.
	Economía y Población.	Positivo (+)	La instalación de la red hidráulica representa una inversión de más de \$36,000.00 pesos, ya que requiere de la contratación de personal, compra de insumos y renta de maquinaria.
Extracción de agua de pozo.	Agua	Negativo (-)	La extracción de 47,628.80 m ³ /año de agua del acuífero para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.
Producción de agua desalinizada.	Agricultura	Positivo (+)	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 7 hectáreas de calabaza y cebolla principalmente, lo que contribuirá a mejorar el desarrollo agrícola de la zona.
	Calidad de vida	Positivo (+)	El agua desalinizada hará posible aumentar las hectáreas de cultivo, lo que ofrecerá para aproximadamente 8 personas la posibilidad de contar con empleo cercano a su lugar de residencia, lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida.

Actividad	Atributos afectados	Impacto	
		Naturaleza	Descripción
	Economía y población	Positivo (+)	La producción de agua desalinizada garantizará el desarrollo de la actividad agrícola en 7 hectáreas, para lo cual se requerirá personal y diferentes insumos lo cual provendrá principalmente de la zona.
Generación de agua de rechazo.	Agricultura	Positivo (+)	Se donarán 48.32 m ³ /día de agua de rechazo a la empresa Berrymex, S. de R.L. de C.V., para someterla a un segundo proceso de desalinización y pueda aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo.

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 matriz de causa-efecto.
- **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

En la etapa de construcción los receptores de impacto son el suelo y la atmosfera, pero los posibles efectos serán bajos, puntuales y temporales.

Mientras que, en la etapa de operación, el único efecto que se identifica por la operación de la desaladora sobre el medio natural está relacionado principalmente con la extracción de agua del acuífero.

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.

b) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Agricultura. La agricultura se verá afectada de manera positiva con la operación de la planta desaladora, el impacto resultará en asegurar la continuidad en el desarrollo de la agricultura en las áreas de cultivo de la empresa.

- **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 producto.

Calidad de vida. La disponibilidad de agua desalinizada permitirá que aproximadamente 8 personas cuenten con un trabajo cerca de su lugar de vivienda, lo que podrá mejorar su calidad de vida.

- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de 1 puesto de trabajo para la operación de la desaladora y 7 personas para trabajar en campos de cultivo.

Economía y población. La economía y población se verá beneficiada por la inversión que trae consigo la instalación y operación de la planta desaladora y de los campos de cultivo.

- **Contribución Económica.** El monto por concepto de materiales, insumos y mano de obra para la instalación y funcionamiento de la planta desaladora y los campos de cultivo son un indicador del beneficio económico que el proyecto aporta a la región.

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presenta un resumen de la matriz Causa y Efecto (Tabla 24) donde se identifica la interacción entre las diferentes actividades del proyecto (Emisores) y los atributos ambientales (Receptores).

Tabla 24. Resumen de interacciones Emisor-Receptor de impacto.

				EMISORES DE IMPACTO (E)				
				Construcción		Operación y mantenimiento		
				1	2	3	4	5
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	*	*			
		Suelo	B		*			
		Agua	C			*		
	Medio socioeconómico	Infraestructura agrícola	D	*	*			
		Agricultura	E				*	*
		Calidad de vida	F				*	
		Economía y población	G	*	*		*	
					Construcción de planta desaladora	Instalación de tubería de conducción del agua de rechazo.	Extracción de agua de pozo.	Producción de agua desalinizada.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Construcción

Receptor de impacto: atmósfera (RA), causado por el emisor: construcción de planta desaladora (E1).

Clave del impacto	RA-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de planta desaladora.	
Atributo afectado	Atmósfera	
Impacto	Se construirá un almacén de 18 m ² y en él se instalará un equipo de osmosis inversa.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Puede ser perjudicial, ya que, durante la construcción del almacén e instalación del sistema de osmosis inversa, los equipos y herramientas usadas pueden causar ruido principalmente.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Las actividades se realizarán en un pequeño espacio de 18 m ² , y la instalación será dentro del almacén lo que aminorará el ruido al medio ambiente.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá solo alrededor de donde se construirá la planta desaladora.
Momento (mo)	4	Inmediato. El ruido sobre la atmósfera ocurrirá en cuanto se usen los equipos en la construcción y los de instalación del sistema de osmosis inversa.
Persistencia o duración (pe)	1	Fugaz. El ruido que se genere por el uso de equipos y herramientas solo durará aproximadamente 8 semanas, tiempo en el cual se habrá de terminar este trabajo.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. El impacto a la atmosfera habrá terminado en un máximo de 8 semanas, y después de este tiempo volverá a su condición original sin necesidad de intervención humana.
Sinergia (si)	1	No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la atmósfera que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	No será acumulativo. Los posibles efectos sobre la atmósfera ocurrirán por momentos y solo durante la construcción del almacén e instalación del sistema de osmosis inversa.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto perjudicial en la atmósfera será consecuencia de las actividades de instalación de construcción del almacén e instalación del módulo de osmosis inversa.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El efecto sobre la atmósfera ocurrirá solo por el tiempo de construcción del almacén e instalación del sistema de osmosis inversa.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. La recuperación será inmediata una vez que se dejen de utilizar los equipos de construcción y herramientas de instalación.
Valor del impacto	-19	

Receptor de impacto: Infraestructura agrícola (RD), causado por el emisor: construcción de planta desaladora (E1).

Clave del impacto	RD-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de planta desaladora.	
Atributo afectado	Infraestructura agrícola	
Impacto	Se construirá un almacén de 18 m ² y en él se instalará un equipo de osmosis inversa.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible para tratar agua salobre en la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La infraestructura hidráulica se verá aumentada solo ligeramente y esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora, debido a que la planta desaladora que se instalará es pequeña con capacidad máxima de tratamiento de 1.89 l/s.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. Aunque el beneficio directo es sobre las 7 hectáreas de hortalizas donde se usará el agua desalinizada. El aumento de la infraestructura agrícola se considera en relación a la zona.
Momento (mo)	4	Inmediato. Al momento de terminar la construcción de la desaladora se inicia la participación en el aumento de la infraestructura hidráulica.
Persistencia o duración (pe)	4	Permanente. La necesidad de agua de buena calidad para la agricultura hará que la planta desaladora permanezca en el sitio por más de 20 años como parte de la infraestructura hidráulica de la zona.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Si deja de usarse la planta desaladora, los componentes electrónicos, principalmente, 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, y ya no se podrían considerar como parte de la infraestructura agrícola disponible.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Porque la manifestación sobre la infraestructura se manifestará 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 construcción de la planta desaladora.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. Durante todo el tiempo del proyecto se mantendrá el efecto positivo sobre la infraestructura y este plazo es superior a los 20 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 20 años.
Valor del impacto	+35	

Receptor de impacto: economía y población (RG), causado por el emisor: construcción de planta desaladora (E1).

Clave del impacto	RG-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de planta desaladora	
Atributos afectados	Economía y Población.	
Impacto	Se construirá un almacén de 18 m ² y en él se instalará un equipo de osmosis inversa.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	Será benéfico, ya que se habrá una inversión inicial cercana a \$1'700,000.00 pesos, de lo cual la mayor parte se invertirá localmente.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. Porque la mayor parte de la inversión ocurrirá en la zona, considerando que la construcción será por personas de la localidad, y así mismo el sistema de osmosis inversa se comprará de un proveedor local.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. Aunque los servicios y equipo serán de la región no se concentran en un solo lugar.
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 planta desaladora e instalación del sistema de osmosis inversa se llevará a cabo en dos 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 en un par de meses.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. La construcción de la desaladora e instalación del sistema de osmosis inversa se realizará en máximo dos 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 y población está completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. La construcción del almacén e 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. Sin necesidad de medidas correctivas, los beneficios a la economía desaparecerán en un par de meses después de concluir los trabajos.
Valor del impacto	+24	

Receptor de impacto: atmósfera (RA), causado por el emisor: Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo (E2).

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Atmósfera.	
Impacto	Se abrirá una zanja de 1,400 metros, donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo, desde la desaladora hasta el punto de conexión con la tubería de Berrymex, S. de R.L. de C.V.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Se considera perjudicial, ya que durante la apertura de la zanja se producirán emisiones de gases de combustión por la retroexcavadora y posibles emisiones de polvo al mover 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 las zanjas se harán en tramos cortos para aprovechar la humedad del suelo y evitar la erosión.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. La zanja donde se alojará las tuberías del agua de rechazo se hará en tramos cortos que se cubrirán el mismo día. Una vez tapado el tramo con la misma tierra, se iniciará un tramo nuevo.
Momento (mo)	4	Inmediato. El riesgo de afectar la calidad de la atmósfera en el sitio se dará al momento de hacer la zanja.
Persistencia o duración (pe)	1	Momentáneo. En cuanto la maquinaria suspende sus actividades de cada jornada laboral, la atmósfera recuperará inmediatamente sus condiciones previas.
Reversibilidad (rv)	1	Fugaz. Las emisiones a la atmósfera desaparecerán de manera natural al terminar cada día de trabajo.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la atmósfera que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Las actividades para la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo sólo se realizarán por una vez al inicio del proyecto.
Efecto (ef)	4	Directo. Las emisiones a la atmósfera serían consecuencia de la actividad de construcción de la zanja.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El impacto por este concepto, solo se dará una vez, al inicio del proyecto y solo por la jornada laboral durante un máximo de 2 meses.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. El efecto sobre la atmósfera desaparecerá cada día una vez terminada la jornada laboral. Y de manera definitiva después de dos meses, sin necesidad de que haya intervención humana posterior (medidas correctoras).
Valor del impacto	-19	

Receptor de impacto: Suelo (RB), causado por el emisor: Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo (E2).

Clave del impacto	RB-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	Para la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja de 1400 m que irá sobre caminos de terracería.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Resulta perjudicial, ya que, durante la construcción de la zanja, el suelo extraído permanecerá por un corto tiempo a los lados de esta, donde podría ser erosionado por efecto del viento o la lluvia.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La posible pérdida de suelo por erosión del viento o lluvia, se considera que será mínima, ya que la zanja se hará cuando no haya lluvias, y se tapaná cuando la tierra excavada aún se encuentre húmeda.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. La zanja donde se alojará la tubería del agua de rechazo se hará en tramos cortos de no más de 100 m de longitud que se cerrarán el mismo día para minimizar la posible erosión.
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	Momentáneo. 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 será usado para tapar la zanja el mismo día, y de manera natural este recuperará sus condiciones iniciales en menos de un año.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre el suelo que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. El riesgo de erosión de la tierra expuesta a la intemperie solo ocurrirá al inicio del proyecto durante los trabajos de instalación de la tubería del agua de rechazo. Y este se detendrá al momento de regresar la tierra a la zanja.
Efecto (ef)	4	Directo. La construcción de la zanja será el motivo de riesgo de erosión del suelo.
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 de rechazo.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. Al colocar nuevamente la tierra en la zanja, como medida correctora se alisará la superficie. Con ello se detiene el riesgo de erosión del suelo extraído, y este recuperara sus condiciones iniciales en un tiempo muy inferior a un año.
Valor del impacto	-19	

Receptor del impacto: Infraestructura agrícola (RD), causado por el emisor: Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo (E2).

Clave del impacto	RD-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	Para la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja de 1400 m que irá sobre caminos de terracería.	
Naturaleza (+, -)	Positiva (+)	Resultará benéfico, ya que la tubería de conducción del agua de rechazo se sumará a la infraestructura hidráulica existente en la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Con la adición de la nueva tubería, la infraestructura hidráulica, aunque se verá modificada, esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El área de influencia de la nueva infraestructura para manejar el agua solo beneficiara al predio del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato. En cuanto se instale la tubería se iniciará el impacto positivo sobre la infraestructura hidráulica de la zona.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Se considera que la tubería permanecerá por más de 20 años, y durante todo ese tiempo mantendrá su efecto positivo sobre la infraestructura hidráulica.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible. Se considera, que, si se deja de operar, la tubería al estar enterrada permanecerá en buenas condiciones por más de 10 años, tiempo en el cual mantendrá su efecto positivo en la infraestructura hidráulica.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la infraestructura hidráulica, que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. No es acumulativo porque la obra de conducción del agua de rechazo se mantendrá igual y no se incrementará con el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El aumento de la infraestructura hidráulica se dará como resultado de la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. La tubería del agua de rechazo se estará usando de forma continua durante la vida útil del proyecto que será de más de 20 años.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si la tubería fuera retirada, esta infraestructura se descontaría inmediatamente a la infraestructura hidráulica de la zona. Pero la necesidad de esta hará que no se aplique esta medida y permanezca por más de 20 años.
Valor del impacto	+35	

Receptor de impacto: Economía y población (RG), causado por el emisor: Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo (E2).

Clave del impacto	RG-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	Para la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja de 1400 m que irá sobre caminos de terracería.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	La construcción de la red hidráulica requerirá una inversión de \$36,000.00 pesos, para la compra de insumos y renta de maquinaria que resultará benéfico para la economía de la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Mínima. Se invertirán \$36,000.00 pesos, incluida la renta de retroexcavadora, tubería y personal para su instalación.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. Se contratará a una empresa local para que haga todo el trabajo.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos en la economía se percibirán desde el momento de inicio de la obra.
Persistencia o duración (pe)	1	Fugaz. El efecto en la economía sucederá por el tiempo que durará la obra, que será de aproximadamente dos meses.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. De manera natural al terminar los trabajos. Su influencia positiva en la economía desaparecerá en menos de un mes.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. El efecto sobre la economía será solo al inicio del proyecto por un par de meses. Tiempo que durará la obra.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre la economía y población se manifestará como consecuencia de la obra de conducción del agua de rechazo.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. La construcción será sólo al inicio del proyecto y por una sola vez.
Recuperabilidad (mc)	1	Corto plazo. De suspenderse la actividad previamente, o al terminar los trabajos. Su influencia positiva en la economía desaparecerá inmediatamente.
Valor del impacto	+19	

Operación y mantenimiento

Receptor de impacto: Agua (RC), causado por el emisor: Extracción de agua de pozo (E3).

Clave del impacto	RC-E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua de pozo.	
Atributos afectados	Agua (acuífero).	
Impacto	Se utilizarán 47,628.00 m ³ /año de agua del acuífero San Quintín para este proyecto, que será extraída por un pozo actualmente en operación.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Es perjudicial, porque la extracción de 47,628.00 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Se cuenta con títulos 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.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. La acción produce un efecto en el acuífero San Quintín alrededor del punto de extracción.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. Considerando la evolución de la calidad de agua del pozo en los últimos años. Tardará entre 1 y 5 años en manifestar un incremento en la salinidad del acuífero en ese lugar.
Persistencia (pe)	3	Persistente. Una vez iniciado el proyecto, se considera que la extracción durará por toda su vida útil, la que se considera será muy superior a 20 años.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Al detener la extracción, se considera que de manera natural el efecto de la extracción en el acuífero desaparecerá entre 1 y 10 años, dependiendo también de otros factores, como la precipitación.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que, al actuar simultáneamente, puedan tener un impacto superior sobre el acuífero que el que tiene la suma de estos al actual individualmente.
Acumulación (ac)	2	Acumulativo. La extracción de agua del acuífero sucederá durante toda la etapa de operación, por lo que el incremento en la concentración de sales tenderá a aumentar con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El aumento en la concentración de sales en el acuífero será en parte consecuencia de la extracción del agua por el pozo.
Periodicidad (pr)	4	El efecto al acuífero por la extracción del agua se considera continuo, aun cuando La operación de la planta será de 5 meses al año durante 7 horas al día.
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, considerando la escasa precipitación en la zona. Pero la necesidad del agua para uso agrícola hará que no se aplique esta medida y permanezca en operación por más de 20 años.
Valor del impacto	-31	

Receptor del impacto: Agricultura (RE), causado por el emisor: producción de agua desalinizada (E4).

Clave del impacto	RE-E4	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Agricultura.	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 7 hectáreas de calabaza y cebolla, adicionales a las ya cultivadas en la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, porque al contar con agua de buena calidad se amplía la superficie de cultivo.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La disponibilidad de agua de calidad asegura el cultivo de 7 has, que es una superficie reducida en relación con el área agrícola del valle de San Quintín.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El impacto solo se manifestará en el predio donde tenemos los cultivos.
Momento (mo)	3	Corto plazo. El beneficio sobre la producción agrícola se manifestará en dos o tres meses a partir del inicio de operación de la planta desaladora.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Se considera que, una vez iniciada la operación de la planta desaladora, la agricultura con esta agua se desarrollará de manera regular por más de 20 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se deja de contar con agua de baja salinidad, en menos de un año la agricultura regresará de manera natural a las condiciones previas a la operación de la planta desaladora.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la agricultura, que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Se espera que la superficie cultivada por este proyecto se mantenga constante, ya que no hay elementos para que esta se incremente.
Efecto (ef)	4	Directo. La manifestación positiva sobre la agricultura es consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, durante el tiempo de vida del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide dejar de operar la planta desaladora, y sin necesidad de otras acciones correctivas, en menos de un año la agricultura en la zona volverá a las condiciones previas a contar con agua desalinizada. Pero debido a que el pozo tiene agua salobre y la tendencia del acuífero es aumentar la salinidad del agua, se continuará desalinizando agua para uso agrícola por más de 20 años.
Valor del impacto	+29	

Receptor del impacto: calidad de vida (RF), causado por el emisor: producción de agua desalinizada (E4).

Clave del impacto	RF-E4	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Calidad de vida.	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 7 hectáreas de calabaza y cebolla, adicionales a las ya cultivadas en la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, ya que, al aumentar el área de cultivo, también aumenta la oportunidad de que algunas personas puedan obtener empleo cerca de su lugar de residencia.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. Contar con un empleo, y que además se encuentre cercano al lugar de residencia es positivo, pero esto solo representa uno de los factores que propician una mejor 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. Al iniciar la producción de agua desalinizada, casi inmediatamente se requerirá de personal para atender las labores de cultivo, lo que beneficiará la calidad de vida de los participantes.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Los beneficios que a la calidad de vida que sean producto de la desalinización estarán presentes por toda la vida útil del proyecto que se estima en más de 20 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Los beneficios derivados del proyecto por la producción de agua desalinizada, de manera natural acabarían en un par de meses si se terminara su producción.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la calidad de vida, que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalada todo el tiempo que se realice agricultura, los beneficios por este concepto no se prevé que se incrementen con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	1	Indirecto. Los efectos positivos sobre la calidad de vida de los participantes en el proyecto, será consecuencia de la actividad agrícola y no directamente de contar con agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. Aunque las actividades agrícolas se mantienen todo el año, el principal efecto se manifestará durante la época de cosecha de cada ciclo agrícola.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide suspender la producción de agua desalinizada. Con esta sola acción humana, en un par de meses los beneficios a la calidad de vida de los participantes desaparecerían. Sin embargo, debido a la necesidad de contar con agua de buena calidad para la agricultura, esta situación se mantendrá por toda la vida útil del proyecto que se estima superior a 20 años.
Valor del impacto	+32	

Receptor del impacto: economía y población (RG), causado por el emisor: producción de agua desalinizada (E4).

Clave del impacto	RG-E4	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La producción de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 7 hectáreas de calabaza y cebolla, adicionales a las ya cultivadas en la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	La producción de agua desalinizada garantizará el desarrollo de la actividad agrícola en 7 hectáreas, para lo cual se requerirá personal y diferentes insumos lo cual provendrá principalmente de la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La participación en la economía por los gastos de operación para el desarrollo agrícola en 7 hectáreas es baja en comparación con el total de la actividad económica de la zona.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto sobre la economía y población, aunque será principalmente en la zona de mayor influencia del proyecto, esta no se puede ubicar con precisión.
Momento (mo)	4	Inmediato. 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.
Persistencia (pe)	4	Permanente. La participación en la economía de la zona por concepto de contratación de personal, y compra de materiales y diversos insumos, se dará durante todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima en más de 20 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 y población habrá desaparecido y volverá a las condiciones existentes antes de la operación del proyecto.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un impacto superior sobre la economía, que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, no se espera que la contribución en la economía se incremente con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. La contratación de personal, y consumo de diversos insumos que tendrán un efecto positivo en la economía son consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. El efecto en la economía se percibirá de manera permanente, ya que durante todo el año se ocupará personal e insumos, aunque variarán los requerimientos, dependiendo de la etapa del ciclo de cultivo.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide suspender la producción de agua desalinizada. En menos de un año los beneficios a la economía habrán terminado y se retornará a las condiciones previas a la operación de la desaladora. Sin embargo, debido a la necesidad de contar con agua de buena calidad para la agricultura, el proyecto continuará, lo que hará que no se aplique esta medida y el beneficio a la economía continúe por más de 20 años.
Valor del impacto	+34	

Receptor de impacto: Agricultura (RE), causado por el emisor: Generación de agua de rechazo (E5).

Clave del impacto	RE-E5	
Actividad que lo origina	Generación de agua de rechazo.	
Atributos afectados	Agricultura.	
Impacto	Se donarán 40.32 m ³ /día de agua de rechazo a la empresa Berrymex, S. de R.L. de C.V., para someterla a un segundo proceso de desalinización y mayor aprovechamiento del recurso.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, ya que después de someter el agua de rechazo a un segundo proceso de desalinización, tendrán un poco más agua de buena calidad para usarla en sus campos agrícolas.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. El volumen de agua desalinizada que se obtendrá en el segundo proceso solo reforzará la irrigación, pero no aumentará la superficie de cultivo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto sobre la agricultura se limitará a los campos de cultivo de Berrymex, S. de R.L. de C.V.
Momento (mo)	4	Inmediato. El efecto benéfico sobre la agricultura ocurrirá en uno o dos meses, a partir de recibir agua de rechazo para la segunda desalinización.
Persistencia (pe)	4	Permanente. El efecto positivo sobre la agricultura de la empresa receptora del agua de rechazo se manifestará por toda la vida útil del proyecto que se considera en más de 20 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se deja de producir agua de rechazo, la influencia positiva de esta actividad ya no sería perceptible en unos tres meses.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente, puedan tener un impacto superior sobre la agricultura que el que tiene la suma de estos al actual individualmente.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque la generación de agua de rechazo se dará durante toda la etapa de operación, el volumen del agua de rechazo siempre será el mismo y su efecto sobre la agricultura no se incrementará con el tiempo.
Efecto (ef)	1	Indirecto. La manifestación positiva sobre la agricultura solo ocurrirá después de recibir el agua de rechazo y darle un segundo proceso de desalinización.
Periodicidad (pr)	4	Permanente. El agua donada y con un segundo proceso de desalinización se mezclará con el agua de riego con que ya cuenta la empresa, y se aprovechará en diferentes cultivos, por lo que podrá ser utilizada a lo largo de todo el año.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo, el efecto positivo en los cultivos de Berrymex, S. de R.L. de C.V. terminaría en un par de meses y volvería a las condiciones que tenía antes de recibir esta agua.
Valor del impacto	+22	

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

Tabla 25. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.

Irrelevantes	De 13 a 24
Moderado	De 25 a 50
Severo	De 51 a 75
Crítico	De 76 a 100

La siguiente tabla corresponde a la Matriz de causa-efecto, 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 26. Matriz de causa-efecto con valores absolutos. Amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo

				EMISORES DE IMPACTO (E)				
				Construcción		Operación y mantenimiento		
				1	2	3	4	5
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	-19	-19			
		Suelo	B		-19			
		Agua	C			-31		
	Medio socioeconómico	Infraestructura agrícola	D	+35	+35			
		Agricultura	E				+29	+22
		Calidad de vida	F				+32	
		Economía y población	G	+24	+19		+34	

Se detectaron 4 impactos negativos y 8 impactos positivos.

De los 4 impactos negativos, 3 están dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, y 1 **moderado**. La mayoría de los impactos de carácter negativo se detectan durante la etapa de construcción y una sola interacción de carácter negativo se observa en la etapa de operación, que es derivado de la extracción de agua del acuífero, acción que puede contribuir al aumento de la concentración de sales de este.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 8, de los cuales 3 se clasificaron dentro de los impactos **irrelevantes** o **compatibles**, y 5 se clasificaron como impactos **moderados**. Todos están relacionados con la infraestructura, la agricultura, la calidad de vida y la economía.

Tabla 27. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	3	3
Moderados	25-50	1	5
Severos	>50-75	0	0
Críticos	>75	0	0
Total	-	4	8

V.4 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de impactos. Durante la etapa de construcción, la obra para la introducción del agua de rechazo será la que producirá efectos negativos sobre la atmósfera y el suelo, pero estos serán de baja intensidad, puntuales y temporales, considerándose medidas de prevención y mitigación.

En la etapa de operación, la única actividad identificada que producirá un efecto negativo será la extracción de agua del pozo (efecto que ya ocurre, pues es un pozo que se encuentra en operación y su agua se ha estado usando sin desalinización). Se considera este impacto ya que la operación de la desaladora permitirá que el pozo continúe operando donde el acuífero presenta un incremento constante en la salinidad derivado de la extracción. Sin embargo, debe considerarse que es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), quien determina los volúmenes que pueden extraerse, y nosotros nos apegamos a las condiciones de los títulos de concesión otorgados por esta.

Es importante mencionar que la extracción de agua de pozo es la única manera de abastecimiento de agua en la zona, y esta se realiza por diversos pozos independientes de nuestra operación, por lo que la extracción de agua del acuífero seguirá como en la actualidad, salvo que determine algo diferente la CONAGUA.

Referente a los impactos positivos, estos se reflejan sobre el medio socio económico por los beneficios que trae el proyecto a la actividad agrícola, que tiene como consecuencia la generación de puestos de trabajo y el consumo de diversos insumos, todo lo cual procede en su mayoría de la zona.

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

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 o mitigación por componente ambiental.

A continuación, se describen las medidas de **prevención** para este proyecto.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención/mitigación
Construcción	Atmósfera (RA – E2)	Se abrirá una zanja de 1400 metros de longitud, donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo, desde la desaladora hasta el punto de conexión con la tubería de Berrymex, y durante la apertura de la zanja se producirán emisiones de gases de combustión por la retroexcavadora y posible erosión del suelo y emisiones de polvo al mover la tierra.	<ol style="list-style-type: none"> (prevención) Se utilizará maquinaria que cuente con sus equipos de control de emisiones y ruido. (prevención) Se trabajará por tramos cortos para aprovechar la humedad del suelo y evitar su erosión y generación de polvo.
	Suelo (RB – E2)	Durante la excavación de zanja a lo largo de caminos de terracería para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo, se moverá y expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	<ol style="list-style-type: none"> (prevención) La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos para terminar cada tramo en el mismo día. (mitigación) Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá con la tierra antes extraída y se compactará para evitar la dispersión y que inicie rápidamente su proceso natural de recuperación.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	<p style="text-align: center;">Agua</p> <p style="text-align: center;">RC-E3</p>	<p>La extracción de 47,628 m³/año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. (preventiva) Se cuidará que se extraiga únicamente el volumen de agua autorizado por la CONAGUA en el título de concesión del pozo. 2. (preventiva) Se contará con una bitácora para monitorear el volumen de extracción.

No se realizarán medidas de compensación, ya que los impactos negativos son mínimos y se toman medidas preventivas o de mitigación donde es posible. Se incluyen medidas preventivas y una de mitigación para los impactos negativos identificados en la etapa de construcción. En el impacto negativo al acuífero se estará a lo estipulado en el título de concesión y a los ordenamientos de la CONAGUA para los usuarios del acuífero.

No se identifican impactos residuales derivados de la operación de la planta desaladora.

VI.2 Seguimiento y control

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

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante las distintas etapas 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. Los residuos sólidos urbanos se depositarán en un recipiente con tapa. De donde serán llevados al centro de disposición autorizado por el municipio.
4. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
5. Si las medidas propuestas resultan insuficientes se propondrán nuevas medidas

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.

La información referente al costo de los conceptos que integran el proyecto se encuentra descrita en el capítulo II, en el apartado 2.1.4 Inversión requerida. El costo estimado del proyecto es de un total de **\$1'959,250.2** pesos, incluyendo los gastos de operación del primer año.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto

En el análisis del medio natural se identificó el efecto que tendrá la extracción de agua en el acuífero San Quintín, el cual presenta problemas de contaminación por intrusión salina. Se observa una tendencia en el aumento de la concentración de SDT en el agua subterránea, lo que continuará con o sin este proyecto.

El sitio donde se instalará la planta desaladora y obras complementarias tiene un suelo con uso actual agrícola, y en general la vegetación alrededor corresponde principalmente a especies de cultivos comerciales. Aunque entre el tiempo que hay entre la cosecha y la preparación para el nuevo ciclo de cultivo pueden desarrollarse temporalmente especies ruderales.

El pronóstico ambiental sin el proyecto es que en el predio se mantendría cultivando la misma superficie de cultivo que se tiene a la fecha y que se irriga con un pozo que aún tiene buena calidad de agua. Como esta agua no es suficiente para irrigar todo el terreno y se ha visto que los terrenos agrícolas sin cultivar son rápidamente ocupados por especies invasoras que proliferan en condiciones más adversas que las nativas. Sin el proyecto, de momento una parte del terreno tendría agricultura y otra estaría cubierta por especies de plantas invasivas.

Considerando la tendencia del acuífero hacia la salinización, se prevé que en el futuro este pozo también pueda salinizarse, y entonces ya no podríamos desarrollar la agricultura, por lo que las especies vegetales invasivas ocuparían todo el terreno.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá algunos impactos negativos, sobre la atmósfera, suelo y el acuífero, e impactos positivos en la agricultura y en el medio socioeconómico. Todos los impactos identificados y valorados corresponden a irrelevantes o moderados.

Una vez construida la desaladora, esta pasará prácticamente desapercibida, ya que será una obra pequeña junto a otras de mayor tamaño como la casa familiar de quienes habitamos en el predio, por lo que pasará a formar parte del paisaje agrícola.

El efecto en el acuífero será limitado, ya que actualmente usamos los dos pozos con que contamos y al poner en operación la planta desaladora, uno de estos por tener mayor salinidad la alimentaría; pero la extracción de agua del acuífero continuaría como hasta ahora. Además, existe extracción en la zona por otros pozos, independientes de este proyecto. Las modificaciones sobre la calidad del agua que sufra el acuífero, estará determinado 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.

Con respecto al paisaje del sitio del proyecto, aunque aumentará ligeramente la superficie agrícola, esto será prácticamente imperceptible a la vista, ya que el medio puede asimilar los cambios, puesto que son obras y actividades agrícolas iguales a las que existen en la zona.

No existirá ningún efecto sobre vegetación nativa, ya que es inexistente.

En cuanto a la fauna, no se observaron especies de aves, mamíferos o reptiles en el sitio del proyecto. De cualquier forma, con o sin el proyecto, las comunidades de animales en las colindancias tendera a mantenerse igual.

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

Considerando el área de influencia del proyecto, el número de empleos que se generará en la zona y los beneficios económicos que traerá como consecuencia de la operación de la planta desaladora, se prevé que el efecto será bajo en comparación con el total de la actividad productiva por la agricultura del valle de San Quintín, pero ayudará a conservar los niveles económicos actuales y garantizará que el agua del pozo pueda seguirse usando en actividades agrícolas.

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

Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención y mitigación, 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 empleo para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

VII.4 Conclusiones

La instalación y operación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 26 Z-1 P1-5 del Ejido Profesor Graciano Sánchez dentro del valle de San Quintín, representa una alternativa que puede ayudar a incrementar ligeramente la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la región de San Quintín, incluyendo los poblados como Ejido Profesor Graciano Sánchez, Lázaro Cárdenas y San Quintín 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. De esta forma para el desarrollo del proyecto crearán puestos de trabajo que serán necesarios durante toda su vida útil, que se considera cercana a los 50 años. Los empleos que se generen se mantendrán de manera muy similar cada año, teniendo pequeñas variaciones que estarán principalmente relacionadas con las etapas del cultivo.

Actualmente el pozo que alimentará la planta desaladora tiene una extracción de 48,000.00 m³/año de acuerdo con su título de concesión. De esa cantidad se usarán 47,628 m³/año para este proyecto. El resto se agregará directamente al estanque de almacenamiento de agua limpia para mezclarse con el agua desalinizada.

En general el efecto sobre el paisaje será mínimo, y el movimiento de personal será muy similar al que existe actualmente.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que, de acuerdo con la evaluación de los impactos, todos los impactos negativos resultaron irrelevantes o moderados. El desarrollo del proyecto traerá consigo impactos positivos sobre el medio socioeconómico con un efecto mínimo sobre el 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. Lista de Figuras

Figura 1. Muestra en color amarillo la ruta, desde la carretera Transpeninsular hasta el predio del proyecto.	1
Figura 2. El proyecto se encuentra en el Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, municipio de Ensenada, Baja California.....	2
Figura 3. Ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo desde la desaladora hasta el punto de conexión. La línea azul muestra la tubería de conducción existente de Berrymex.	9
Figura 4. Datos vectoriales INEGI, 2013-2018 Topografía Lázaro Cárdenas 1: 50,000. Se muestra la ubicación del proyecto en el ejido N.C.P.A Profesor Graciano Sanchez.....	15
Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.	22
Figura 6. Diagrama del sistema de osmosis inversa que se planea instalar para este proyecto.	23
Figura 7. Diagrama de flujo del agua desde su extracción, tratamiento, uso y su punto conexión con la tubería de Berrymex.	26
Figura 8. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El cuadro naranja dentro de la UGA 2 polígono 2.e es el sitio donde se localizará la planta desaladora y obras complementarias.	36
Figura 9. Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. El proyecto y sus obras se encuentran sobre las UG5h, donde aplica una política de aprovechamiento con control.....	40
Figura 10. Zonificación Secundaria o Usos y Destinos del Suelo Propuestos de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.....	47
Figura 11. Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía, 1: 50,000. Área de influencia del proyecto (línea negra). Se indica la ubicación del proyecto y los poblados más cercanos de donde provendrá el personal que trabajará en los cultivos.	55
Figura 12. Mapa de la delimitación ambiental del proyecto	58
Figura 13. Datos de temperatura y precipitación de la estación Las Escobas.	60
Figura 14. Conjunto de datos vectoriales climatológicos INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (Circulo naranja) de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981.	61
Figura 15. Donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnel et al., 2002.	63
Figura 16. Datos Vectoriales INEGI, Geología, Lázaro Cárdenas 1:250,000. Se muestra el tipo formación geológica presente en el área de estudio y sus alrededores	64
Figura 17. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo de suelo predominante en el área de estudio y sus alrededores.....	66

Figura 18. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales/Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas 1: 250,000. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.....	69
Figura 19. Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 2007-2010, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto.	71
Figura 20. Composición por edad y sexo para el estado de baja california (CONAPO, 2017).	77
Figura 21. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).	78
Figura 22. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).	78
Figura 23. Flujo migratorio del país.....	80
Figura 24. Distribución del PEA en la región de San Quintín 2006 (Gobierno del Estado de Baja California-UABC, 2006) (PDR SQ 2008-2013).	81
Figura 25. Sobre posición Datos Vectoriales INEGI topográfica, edafológica, geológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H11-5 y 6 1:250, 000. Se muestra el tipo de suelo, formación geológica y de vegetación presente en el área del proyecto y sitios colindantes.	86

VIII.1.2. Lista de Tablas

Tabla 1. Obras que se utilizarán para el proyecto.....	5
Tabla 2. Vértices de la Parcela 26 Z-1 P-1/5, Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, Valle de San Quintín.	13
Tabla 3. Ubicación de las obras construidas con anterioridad a la planta desaladora y las que se planea construir como parte del proyecto.....	13
Tabla 4. Superficie total del predio 26 Z-1 P1/5 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	14
Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.	16
Tabla 6. Pozo por utilizar en el proyecto y su salinidad actual.	24
Tabla 7. Volumen y salinidad que tendrá el agua de alimentación de la desaladora.....	25
Tabla 8. Volumen que se tratará por la planta desaladora.....	25
Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.....	27
Tabla 10. Generación de residuos en la etapa de operación de la planta desaladora.	29
Tabla 11. Sustancias químicas necesarias para el tratamiento del agua.	29
Tabla 12. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.	30
Tabla 13. Superficie total del predio 26 Z-1 P-1/5 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	56
Tabla 14. Tipos de suelo presentes en el área del proyecto.	65
Tabla 15. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.....	72
Tabla 16. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO (continuación.....)	73
Tabla 17. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.	74
Tabla 18. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo con la CONABIO.	74
Tabla 19. Habitantes aledaños y proporción de sexos en la región de acuerdo con el censo de población y vivienda INEGI 2010.....	76

Tabla 20. Principales causas de muerte en el Estado (POE, 2008).	79
Tabla 21. Principales causas de mortalidad por grupo de edad (POE, 2008).	79
Tabla 22. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.	89
Tabla 23. Tabla que muestra los principales criterios a seguir.	90
Tabla 24. Resumen de interacciones Emisor-Receptor de impacto.	99
Tabla 25. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.	112
Tabla 26. Matriz de causa-efecto con valores absolutos. Amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo	113
Tabla 27. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.....	114

VIII.1.3. Fotografías

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

Foto 1. Sitio donde se pretende construir el almacén e instalar el sistema de osmosis inversa.....	6
Foto 2. Reservorio de agua de pozo.....	6
Foto 3. Estación de rebombeo (vista exterior).....	7
Foto 4. Estación de rebombeo (Vista interior).....	7
Foto 5. Pozo agrícola con título 01BCA103211/01AMDA16	10
Foto 6. Subestación eléctrica para el pozo 01BCA103211/01AMDA16.....	10
Foto 7. Predio colindante al norte. Se aprecia que se trata de un área agrícola.....	17
Foto 8. Vista hacia el oeste del predio. Se observan terrenos agrícolas.....	17
Foto 9. Vista hacia el sur. Se observan terrenos agrícolas.	18

VIII.1.4. Videos

No se anexan videos al presente documento.

VIII.1.5. Listas de flora y fauna

Todos los listados se encuentran dentro del Capítulo 4:

Tabla 15. Aves identificadas en el predio, la ruta de la tubería, el punto de conexión.

Tabla 16. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

Tabla 17. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Tabla 18. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo con la CONABIO.

VIII.2. Otros anexos

a) Documentos legales

A continuación, se enlistan los documentos anexados en el Capítulo 1.

- RFC de Alicia Cortes Arroyo
- Se anexa Certificado Parcelario No. 000000017615 de la parcela 26 Z-1 P-1/5
- Se anexa solicitud a Berrymex para que acepte el agua de rechazo
- Se anexa carta de respuesta de Berrymex donde acepta el agua de rechazo
- Se anexa hoja técnica de planta desaladora
- Título de concesión número 01BCA103211/01AMDA16 a nombre de Alicia Cortes Arroyo, para el pozo ubicado en Parcela 26 S/N, Ejido N.C.P.A. Profesor Graciano Sánchez, Municipio de Ensenada, Baja California.

VIII.3. Glosario de términos

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

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

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

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

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

Fauna: Conjunto de los animales de una región determinada.

Flora: Conjunto de plantas que crecen en una región

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

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

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII.4. Bibliografía

1. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221) Estado de Baja California. *Periódico Oficial del Estado 20 de abril del 2015*.
2. Böhnel, H., Delgado-Argote, L.A., and Kimbrough, D., 2002. Discordant paleomagnetic data for middle-Cretaceous intrusive rocks from northern Baja California: latitude displacement, tilt, or vertical axis rotation? *Tectonics*, vol. 21, no. 5, p. 1049-1062.
3. Comisión de Planeación y Desarrollo Municipal. 2014. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (PMDE) 2014-2016. Ensenada, B.C. Autor.
4. 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.
5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos *Periódico Oficial del Estado 15 de septiembre del 2017*.
6. Consejo Estatal de Población (CONEPO) y Colegio de la Frontera Norte (COLEF). 2003. Estudio integral de migración en la región de San Quintín, Baja California. R. Cruz Piñero (Coord.) Tijuana, B.C. Autor.
7. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <http://conanp.gob.mx> (15 de enero de 2018).
8. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx> (15 de enero de 2018).
9. Delgadillo. J. 1997. Florística y Ecología de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. México. 407 pp.
10. Ley de Aguas Nacionales. *Periódico Oficial del Estado 24 de marzo del 2016*.
11. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *Periódico Oficial del Estado 19 de enero del 2018*.
12. Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Company. Estados Unidos de América. 309 pp.
13. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. *Periódico Oficial del Estado 31 de octubre del 2014*.
14. Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en: <http://www.sefoa.gob.mx/>
15. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). 1999. Monografía Geológico-Minera del estado de Baja California. Consejo de Recursos Minerales Toluca. 162 pp.
16. Secretaría de Desarrollo Social. 2007. *Programa de Desarrollo Regional: Región San Quintín (PDRRSQ)*. México, D.F.
17. SEPESCA, 2015. BOLETÍN ESTADÍSTICO Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California Sistema SIPESCA / CONAPESCA. PERIODO Información 2015 Corte Preliminar a septiembre.
18. SEPESCA, 2015b. INFORME ESTADÍSTICO Resumen Anual de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California 2008 - 2014. SIPESCA / CONAPESCA.
19. National Geographic. 2002. Field guide to the birds of North America. 4ta. edición. Autor. Washintong, D.C. 480 pp.

20. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
21. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies de riesgo
22. Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático de Baja California (2016). Disponible en: <http://peac-bc.cicese.mx/>
23. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND).
24. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013
25. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019
26. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016 (PMD).
27. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) 2002-2018. *Periódico Oficial del Estado*, 2 de mayo, Sección II, pp. 1-154.
28. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado 07 de octubre del 2013*
29. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ 2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007*.
30. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN).
31. Programa Nacional Hídrico (2014-2018)
32. IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera Actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
33. INEGI, 2013-2018 Datos Vectoriales INEGI Topografía H11B-63-641: 50,000.
34. INEGI, 2002. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
35. INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales INEGI, Geología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
36. INEGI, 1981_b. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas H1106 1:250,000.
37. INEGI, 1981_b. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales Lázaro Cárdenas H1106 1:250,000.
38. INEGI, 2011-2013. Datos Vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-6 1:250000.
39. INEGI, 1984. Carta efectos climáticos regionales Mayo-Octubre. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000
40. INEGI, 1984_b. Carta efectos climáticos regionales Noviembre-Abril. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
41. INEGI, 2010. *Censo de población y vivienda 2010*. <http://www.inegi.org.mx>
42. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000 : serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c.195p.
43. INEGI y Gobierno del Estado de Baja California. 1995. Estudio hidrológico del Estado de Baja California. INEGI. México. 70pp.
44. INEGI, 1998. *Diccionario de datos edafológicos escala 1:250,000* 2009. <http://www.inegi.gob.mx> (7 de junio de 2016).
45. INEGI, 2012. *Mapa de migración en México*. <http://www.inegi.gob.mx> (15 de abril de 2016).
46. INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 98 pp.

47. García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3era. edición. México, D.F.
48. Gobierno de Baja California. 2013. Disponible en:
http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/recursos/edafologia.jsp
49. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2007. Disponible en:
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/639/regionalizacion.pdf>