

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR,
SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

Planta Desaladora Rancho San Francisco

Que presenta:

Con domicilio en:



Mayo 2016

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

I.1 Proyecto

El proyecto corresponde a la operación de una planta desaladora para tratar el agua de un pozo salobre, se localiza en la

, a donde se llega a través de la Carretera Federal número uno o transpeninsular. Las principales obras se encuentran a 400 m al oeste de la Carretera Transpeninsular, a la altura del Km 157, dentro de las instalaciones de la empresa. Las localidades próximas al proyecto son: la Col. Militar Elpidio Berlanga de León a 1.4Km hacia el sur; y el poblado de Camalú a 4Km hacia el Norte, ambos siguiendo la misma Carretera Transpeninsular.

En la **Figura 1** se presenta la localización geográfica del sitio del proyecto que corresponde a la macrolocalización del proyecto, señalando la posición respecto al Estado de Baja California, localidades próximas, rasgos fisiográficos y vías de comunicación. En la **Figura 2** se presenta una imagen satelital que representa la microlocalización del proyecto, donde se muestra la ubicación de las obras del proyecto.

Las coordenadas de las obras principales del proyecto se indican en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Ubicación de las partes principales del proyecto.

Sitio	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM		
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Metros Norte (Y)	Metros Este (x)	
Planta desaladora	30°48'19.70"	116°02'22.00"	3408438.18	591888.14	
Subestación eléctrica	30°48'19.70"	116°02'21.72"	3408438.24	591895.58	
Pozo	30°48'19.60"	116°02'22.50"	3408434.99	591874.88	
Reservorio agua desalada	30°48'20.12"	116°02'23.02"	3408450.88	591860.92	
Almacén de productos	30°48'19.50"	116°02'22.90"	3408431.82	591864.27	
Cuarto de maquinas	30°48'19.30"	116°02'22.75"	3408425.69	591868.31	
Cubierta para sistema de Fertirrigación	30°48'19.36"	116°02'22.95"	3408427.50	591862.98	
Tubería de conducción agua de rechazo instalada por nuestra empresa	A	30°48'19.79"	116°02'21.82"	3408440.99	591892.90
	B	30°48'21.59"	116°02'23.23"	3408496.08	591854.95
	C	30°48'18.51"	116°02'38.52"	3408397.76	591449.50
	D	30°48'19.60"	116°02'39.50"	3408431.00	591423.00
Tubería de conducción agua de rechazo de instalada con autorización en materia de impacto ambiental No. DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07	D	30°48'19.60"	116°02'39.50"	3408431.00	591423.00
	E	30°48'03.70"	116°03'05.10"	3407935.83	590746.98
Punto de descarga propuesto	30°48'03.70"	116°03'05.10"	3407935.83	590746.98	

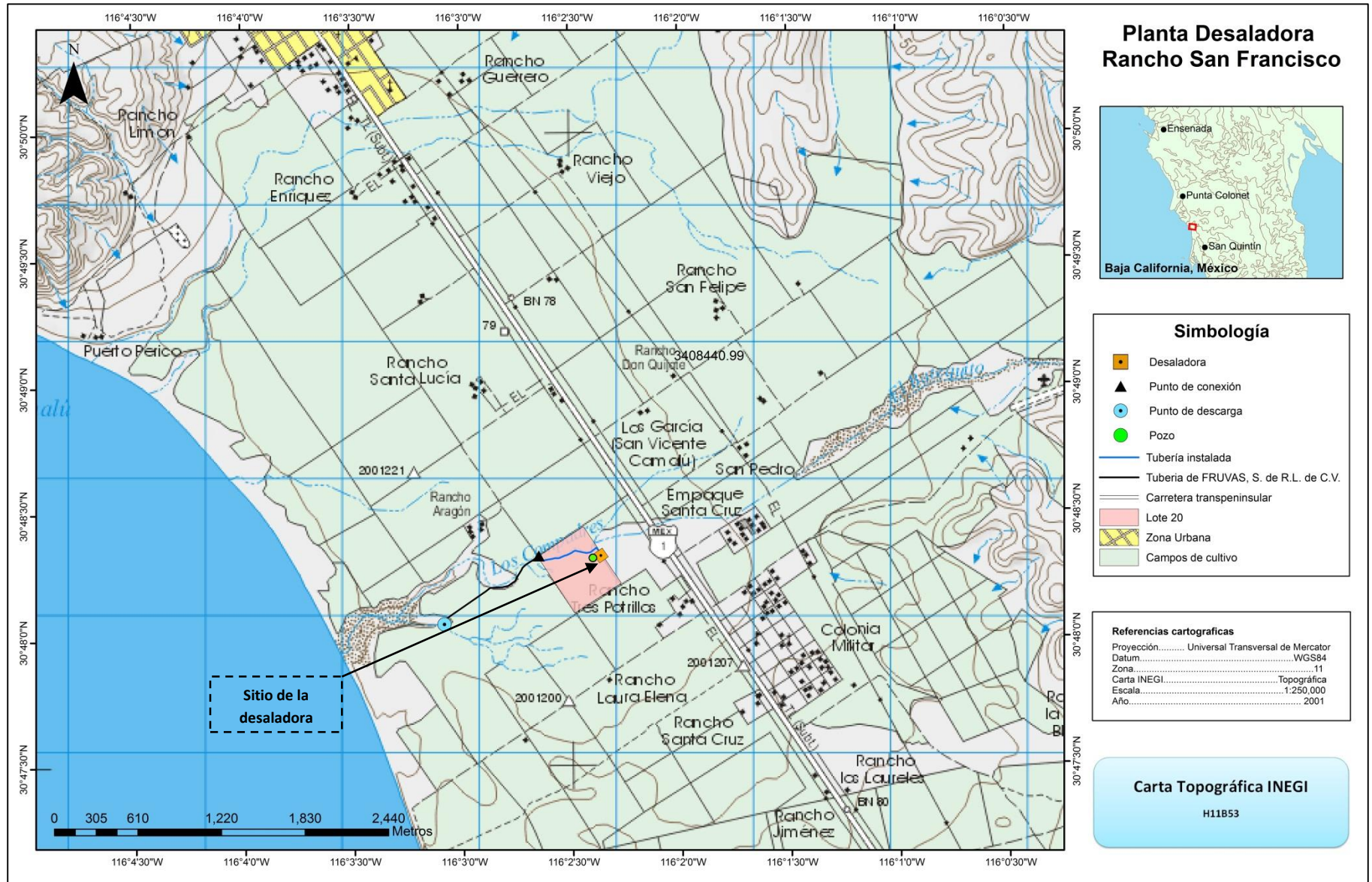


Figura 1. Carta Topográfica INEGI, representa la localización geográfica del sitio del proyecto en el estado de Baja California, muestra la ubicación de la desaladora, el pozo salobre, los tramos de tubería (instalada, por instalar y de conexión) y el punto de descarga propuesto.

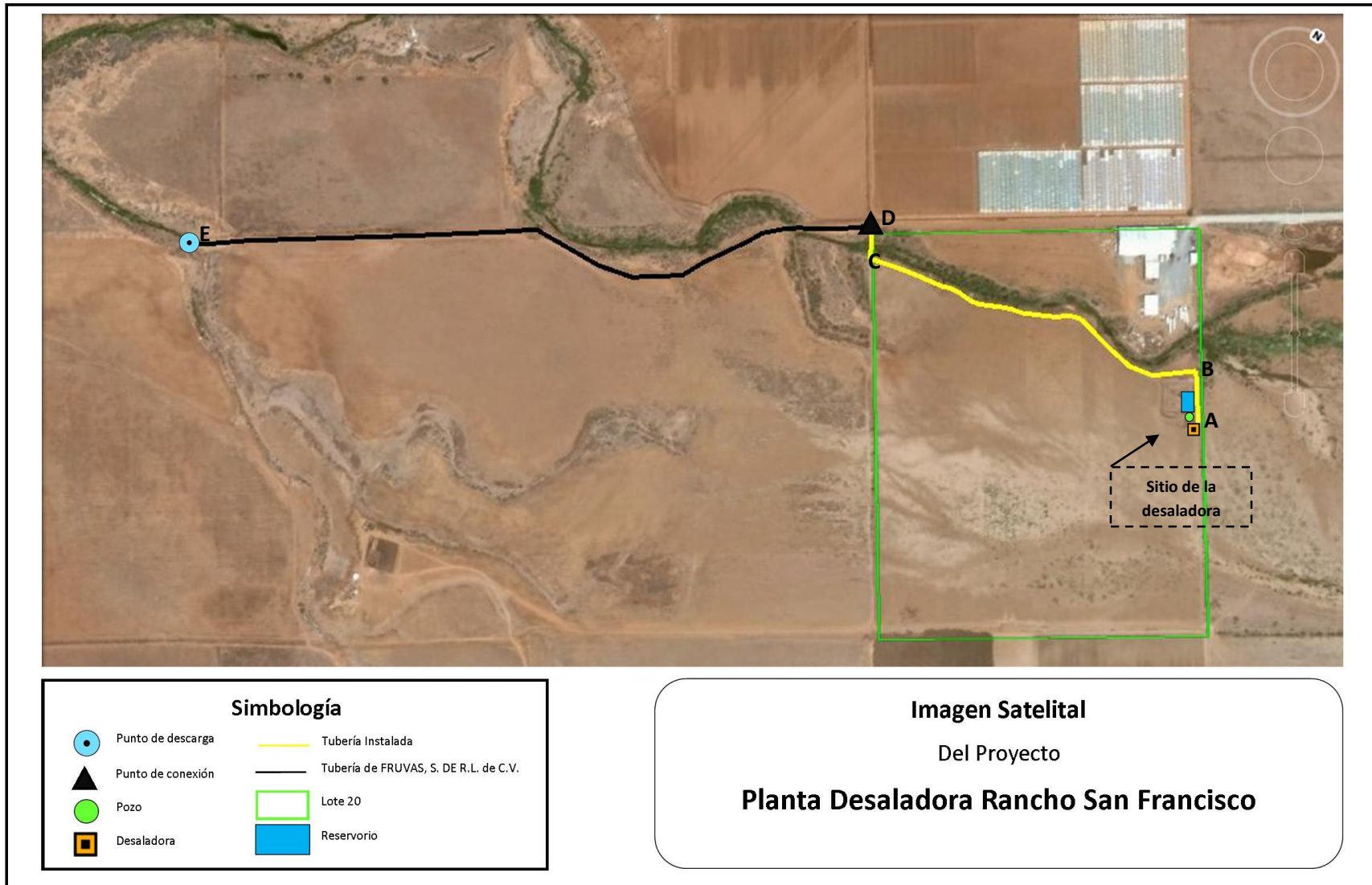


Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto en el lote #20 (polígono verde) de la Col. Benito Juárez Delegación Camalú, las obras instaladas en el proyecto (planta desaladora, pozo de agua salobre, reservorio de agua desalada, ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo instalada por la empresa (línea amarilla) y la tubería de la empresa que conduce el agua de rechazo hasta el punto de descarga (línea negra).

1.1.1 Nombre del proyecto

Planta Desaladora Rancho San Francisco.

1.1.2 Ubicación del proyecto

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera que el tiempo de vida útil es indefinido, ya que el uso del agua producto de la planta desaladora es agrícola, actividad principal del valle de Camalú y de la empresa. La planta desaladora está constituida por diversas piezas, las cuales tienen periodos de vida útil diferente. Durante la operación, las partes que fallen se irán reemplazando de tal manera que ésta continúe operando. Se asume que, en conjunto, la planta tendrá una vida útil de 20 a 30 años, tiempo en el cual se habrán reemplazado la mayor parte de sus componentes. Asimismo, considerando que se planea llevar a cabo la agricultura de manera indefinida, y que esta sólo se podrá realizar contando con agua de baja salinidad, la planta desaladora resulta indispensable, por lo que deberá permanecer de igual manera y sólo se harán adecuaciones en su funcionamiento y mantenimiento de los diversos componentes del proyecto.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presenta:

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

(Se anexa copia del acta constitutiva de la sociedad)

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

RFC:

(Se anexa copia simple)

I.2.3 Nombre y Cargo del representante legal

NOMBRE: _____

CARGO: Gerente

(Se anexa copia del acta constitutiva de la sociedad donde se le designa como gerente)

I.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones

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

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 o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio _____

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

I.4 DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.5 DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto es hidráulica, tiene la finalidad de operar y modificar una planta desaladora para tratar el agua salobre de un pozo agrícola a través del sistema de osmosis inversa y usar el agua producto en los cultivos de tomate y pepino de nuestra empresa en el valle de Camalú, B.C.

es una empresa agrícola ubicada en el Valle de Camalú, cuya actividad principal se ve amenazada por el deterioro de la calidad del agua subterránea del Acuífero de Camalú, que en época reciente está presentando una concentración en la zona costera de sólidos totales disueltos entre 3000 y 5,000 mg/l (CONAGUA, 2002). El agua con esta concentración de sales no puede ser usada para el riego en cultivos de tomate y pepino que requieren una calidad de agua menor a 2000 mg/l.

Debido a lo anterior, para mantener los cultivos de tomate y pepino, y evitar la salinización de los suelos, se instaló una planta desaladora para someter el agua de un pozo agrícola a un proceso de osmosis inversa. Este consiste en separar las sales del agua, mediante la aplicación de una presión superior y contraria a la presión osmótica sobre una membrana semipermeable, que obliga al agua a pasar a través de ella, como resultado por un lado se produce agua de muy baja salinidad y por el otro un volumen de agua más reducido donde se concentraran las sales (agua de rechazo).

Así mismo le informo que a petición nuestra, el día 29 del mes de julio de 2015 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realizó una visita de inspección en nuestras instalaciones para verificar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las disposiciones que de ella se deriven. Como resultado de la visita de inspección y a través del **Acuerdo de Emplazamiento con No. PFPA/9.5/2C.27.5/0053-16** de fecha de notificación 20 de abril de 2016, nos requirió presentar **Autorización en Materia de Impacto Ambiental que autorice desarrollar el proyecto de instalación y operación de la planta desaladora de osmosis inversa, emitido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.** Razón por la que les estamos presentando el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular para nuestro proyecto denominado: **“Planta Desaladora Rancho San Francisco”**.

La planta desaladora está compuesta por 1 módulo de osmosis inversa, con capacidad máxima para tratar en conjunto 8.21 l/s con concentraciones de hasta 16,000 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT), con una eficiencia de 76%. Se planea ampliar el sistema de osmosis inversa al doble de la capacidad actual. Aunque de forma inicial la planta desaladora solo tratará el volumen autorizado para un pozo agrícola (01BCA108852/01AMOC12) y cuando la empresa pueda disponer de mayor volumen de agua por contar con los títulos correspondientes por la CONAGUA, entonces se dará aviso oportuno a la SEMARNAT cada que se incluya un nuevo pozo que suministrará agua salobre a la planta desaladora hasta lograr que trabaje a su máxima capacidad.

El título de concesión 01BCA108852/01AMOC12 otorgado por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), permite un volumen de extracción de 240,000 m³/año, con un gasto máximo de 25.0 l/s. El proyecto se planea trabajar de forma inicial a lo largo de casi todo el año (338 días) durante 12 horas al día, lo que equivale a 239758.27 m³/año sin rebasar el límite de extracción mencionado en el título. Bajo estas condiciones se producirán 546.05 m³/día (184564.22 m³/año) de agua con baja salinidad (1,312 mg/l de STD), y 163.29 m³/día (55194.05 m³/año) de agua con alta salinidad (9,632 mg/l de STD).

Para operar la planta desaladora se cuenta con una subestación eléctrica, una nave que alberga un módulo de osmosis inversa y el equipo necesario para su funcionamiento, además adyacentes a la nave se tienen un reservorio de agua desalada, un almacén de productos, un cuarto para controles del sistema de fertirrigación, el sistema de fertirrigación con una cubierta para dicho sistema y la tubería de conducción de agua de rechazo.

Se propone descargar el agua de rechazo en un cauce seco, en las coordenadas 30°48'03.7"N y 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98) utilizando una parte de la tubería de agua de rechazo de _____ que cuenta con autorización ambiental DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07, dicha tubería lleva hasta el punto de descarga propuesto. Esto nos permitirá disminuir los impactos negativos, ya que al utilizar tubería instalada se evitan los impactos que podría provocar esta obra. En este sitio ya existen descargas de agua por parte de plantas desaladoras de otras empresas y la vegetación existente se compone principalmente de especies halófilas. Por este motivo, se prevé que la vegetación no resultará afectada negativamente por la descarga de agua de rechazo.

Se presenta este documento con la finalidad de obtener la autorización para operar una planta desaladora, aumentar la capacidad de tratamiento de la misma y descargar el agua de rechazo en las coordenadas 30°48'03.7"N 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98).

Esta obra requiere de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracc. I, obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el artículo 5° A) HIDRÁULICAS fracción XII plantas desalinizadoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos de desalinizadoras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

II.1.2 Selección del Sitio

Desaladora

La selección del sitio donde se instaló la desaladora y donde se planea ampliar el módulo de osmosis inversa (**ver Fotos 1-15**) se basó principalmente en los siguientes criterios:

- El terreno donde se instaló la planta desaladora puede ser usado por la empresa, ya que cuenta con contrato de comodato celebrado por el señor Armando Olmos Ascencio y el señor Johnathan Esteban Olmos Castillo representante legal de la empresa. Esto da certeza de que la planta desaladora y las obras complementarias puedan permanecer sin problema en el sitio durante toda la vida útil del proyecto.
- La planta desaladora se encuentra dentro del mismo predio en el que están los campos de cultivo donde se utiliza el agua producto, lo cual reduce costos de instalación de infraestructura de riego, haciendo más viable el proyecto.
- El predio donde se encuentra la desaladora y obras complementarias, se localiza de forma estratégica a 400 m de la Carretera Transpeninsular, principal vía de comunicación en el municipio de Ensenada. Asimismo, por esta misma carretera a 1 km de distancia en dirección sur se encuentra un camino de terracería que conduce al punto de descarga.
- El lugar donde se localiza la nave se encuentra impactado por actividades agrícolas y no poseía vegetación natural.
- La fauna presente corresponde a aves, las cuales se desarrollan y mueven en toda la zona, conviviendo con las actividades presentes en el sitio.
- El pozo de abastecimiento de agua salobre se localiza dentro del predio, ubicado a un costado de la nave que alberga la planta desaladora, lo que reduce costos de conducción.
- Las obras coinciden con la vocación del suelo y de la zona que se encuentra en una región agrícola, por lo que resultan familiares y normales para el paisaje. En las cercanías existen campos de cultivos, cultivos en túneles, invernaderos y ranchos agrícolas.

El lugar seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para la instalación de la planta desaladora, por encontrarse dentro de un predio que puede usar la empresa para este proyecto, y en donde también se localizan los campos de cultivos de tomate y pepino que utilizan el agua producto. Al mismo tiempo, la construcción y operación de la planta desaladora no representó impactos negativos significativos al medio ambiente, ya que la vocación del área es enteramente agrícola, lo cual incluye el establecimiento de instalaciones relacionadas con el desarrollo de la actividad.

A continuación a través de una secuencia de fotografías se describe la planta desaladora y sus obras complementarias, parte de este proyecto.



Foto 1. Vista general de la nave que guarda el sistema de osmosis inversa de la planta desaladora.



Foto 2. Vista del módulo de osmosis inversa dentro de la nave, al fondo se puede apreciar el sistema de filtros multimedia.



Foto 3. Suministro de agua de pozo a la pila que alimenta la planta desaladora.



Foto 4. Bomba de succión en la pila del agua del pozo agrícola que alimenta la planta desaladora.



Foto 5. Vista panorámica del reservorio de agua desalinizada de 50mts x 50mts con capacidad de 10,000 m³.



Foto 6. a) Vista del pozo que suministra agua salobre a la planta desaladora y b) subestación eléctrica de la planta desaladora.



Foto 7. Sistema de fertirrigación y cubierta.



Foto 8. Vista general donde se observa el almacén para productos (flecha blanca), el cuarto de máquinas (flecha negra), la cubierta para el sistema de fertirrigación y la nave que alberga la el sistema de osmosis inversa.

Descarga de agua de rechazo

Punto de descarga propuesto

Para la selección del sitio de descarga del agua de rechazo se siguieron los siguientes criterios:

- a) Se buscó un sitio donde el agua de rechazo no impacte negativamente la flora y fauna.
- b) Que el acceso al lugar no requiriera obras complementarias como crear nuevos caminos o remover vegetación.
- c) Se buscó utilizar tubería ya instalada de otra empresa para evitar realizar obras nuevas y disminuir los daños.
- d) Se buscó conducir la tubería por donde la vegetación natural fuera escasa o nula, con el fin de provocar el menor daño posible a la misma.

De acuerdo a estos criterios se seleccionó el punto de descarga ubicado en las coordenadas 30°48'03.7"N y 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98) dentro de un cauce seco (Arroyo Los Compadres), el cual reúne las siguientes características:

1. La vegetación presente en el Arroyo Los Compadres se compone principalmente de vegetación riparia y especies halófilas, la mayoría de las cuales se consideran especies exóticas para la zona bioclimática matorral costero que se encuentra casi imperceptible. Las especies presentes más comunes son *Tamarix chinensis*, *Atriplex julacea*, *Ericameria laricifolia*, *Salicornia bigelovii*, *Distichlis spicata*, *Lycium californicum* y *Frankenia salina*.
En este sitio ya existen descargas de agua de rechazo de otras empresas y de acuerdo al monitoreo de flora y fauna realizado en el arroyo, la vegetación se ha favorecido por la presencia del agua de rechazo y las aves se ven atraídas por la misma y por el aumento de cobertura vegetación que les sirve como refugio y descanso.
Debido a lo anterior se prevé que la vegetación no se verá afectada por esta nueva descarga, sino al contrario esta se verá favorecida, ya que esta nueva descarga en el sitio permite una mayor probabilidad del flujo constante del agua en esa parte del arroyo.
2. La fauna corresponde principalmente a aves, y la descarga no las impactará negativamente, sino al contrario se espera que aumente la presencia de aves atraídas por el agua, como se ha observado en las cercanías de los otros puntos de descarga de agua de rechazo de otras empresas que se encuentran instalados dentro del Arroyo Los Compadres.
3. La obra de conducción del agua de rechazo es de 1,384 m, comenzando desde la planta desaladora hasta el punto de descarga; 532 m de la tubería, instalada por nosotros, hasta un punto de conexión en las coordenadas 30°48'19.60" Longitud Norte y 116°02'39.50" Longitud Oeste (UTM Y=3408431.00 X=591423.00) con la tubería de la empresa
, quien cuenta con autorización ambiental No. DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07 y donde se

utilizan 852 m de tubería ya instalada desde la conexión hasta el punto de descarga, por ello se optó utilizar tubería ya existente lo que reduce los impactos ambientales.

La ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo se divide en 2 secciones señaladas en la **Figura 3**.

1. La **Sección I** corresponde a la tubería ya instalada desde la planta desaladora hasta la conexión con la tubería de (532 m).
2. La **Sección II** corresponde a la tubería de , que conduce el agua de rechazo hasta el Arroyo Los Compadres lugar del punto de descarga, (852 m).

La primera sección pasa por el predio propiedad de la empresa hasta el punto de conexión; la segunda sección correspondiente a la más extensa de la tubería, la cual se encuentra instalada por la empresa quien cuenta con autorización ambiental DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07, esta corre por un camino de terracería en dirección oeste hasta llegar a la zona de descarga en el Arroyo Los Compadres.

Tabla 2. Coordenadas de la obra de conducción del agua de rechazo.

Sitio	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM		
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Metros Norte (Y)	Metros Este (x)	
Tubería de conducción agua de rechazo (Sección I)	A	30°48'19.79"	116°02'21.82"	3408440.99	591892.90
	B	30°48'21.59"	116°02'23.23"	3408496.08	591854.95
	C	30°48'18.51"	116°02'38.52"	3408397.76	591449.50
	D	30°48'19.60"	116°02'39.50"	3408431.00	591423.00
Tubería de conducción agua de rechazo (Sección II) de instalada con autorización en materia de impacto ambiental No. DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07	D	30°48'19.60"	116°02'39.50"	3408431.00	591423.00
	E	30°48'03.70"	116°03'05.10"	3407935.83	590746.98
Punto de descarga propuesto		30°48'03.70"	116°03'05.10"	3407935.83	590746.98

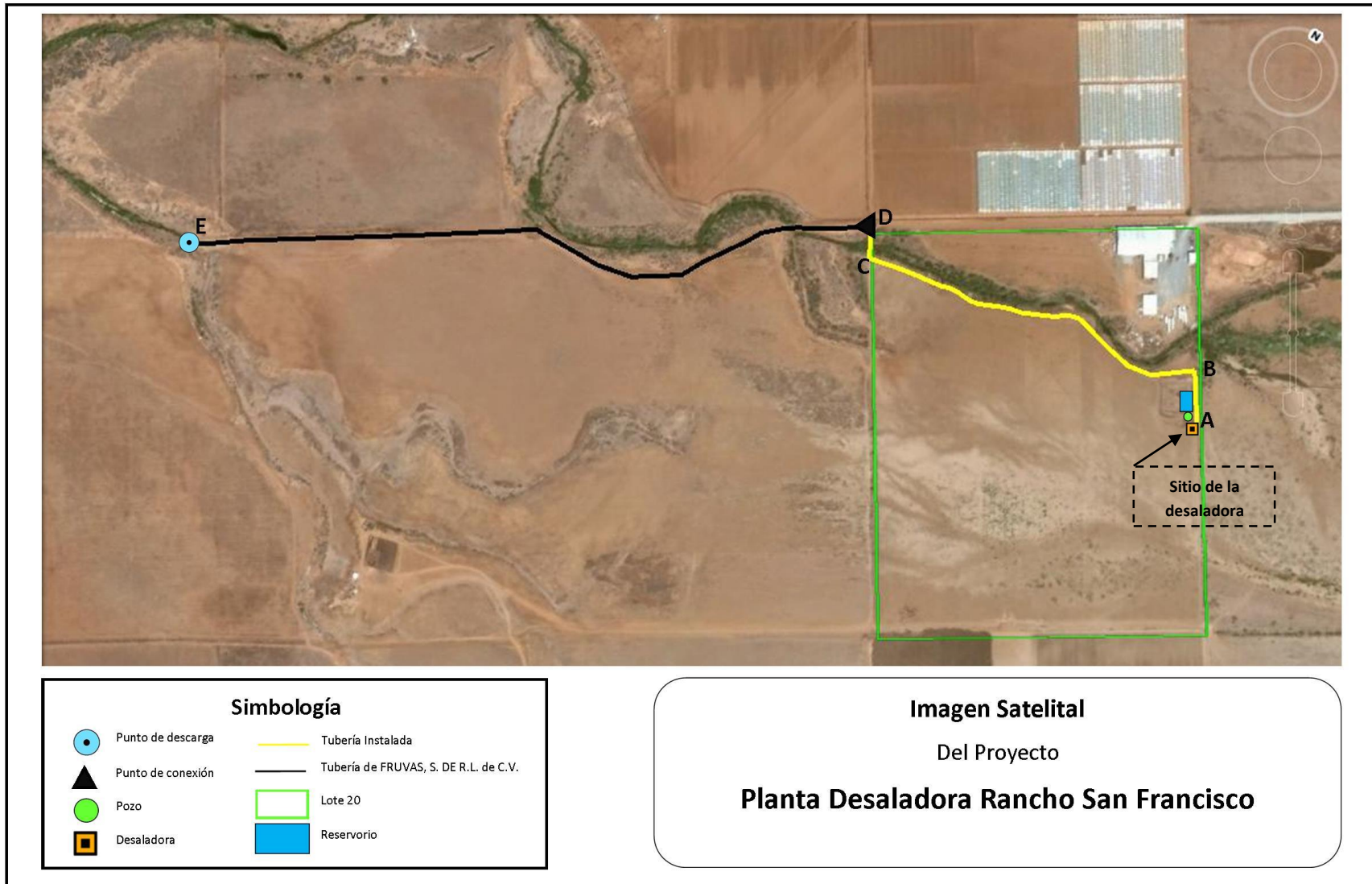


Figura 3. Imagen satelital del proyecto. Se aprecia el predio donde se desarrolla el proyecto, la localización de la desaladora, el punto de descarga, el pozo, el reservorio de agua desalada y la ruta de la tubería desde la desaladora al punto de conexión con la tubería de la empresa

A continuación, a través de una secuencia fotográfica se describe la ruta de conducción del agua de rechazo, las condiciones del punto de descarga en el Arroyo Los Compadres y la zona de influencia del agua de rechazo.

Ruta de la tubería:

Sección I. Tubería que conecta la desaladora punto (A) con el punto (D) (532 m).

La primera sección de la tubería de conducción del agua de rechazo comienza en la planta desaladora punto (A) y continúa hacia el punto (B) por una distancia de 67 m en dirección nor-oeste. A partir de este punto, la siguiente sección recorre 415 m en dirección oeste hasta el punto (C). En este tramo no se encontraba vegetación ya que la tubería de conducción va por el camino de terracería, de ahí el último tramo continuo hasta el punto (D) por una distancia de 50 m en dirección nor-oeste, sitio donde se conecta con la tubería de

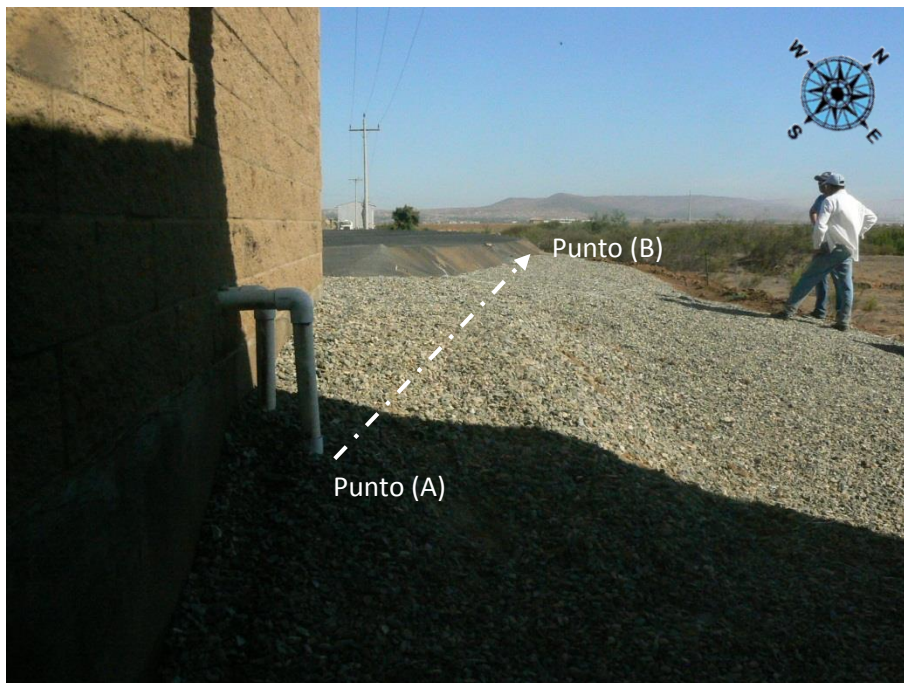


Foto 9. Conducción de la Sección I, tramo (A) - (B) de la tubería de agua de rechazo dentro del predio del proyecto.



Foto 10. Conducción de la Sección I de la tubería dentro del predio del proyecto punto (B).

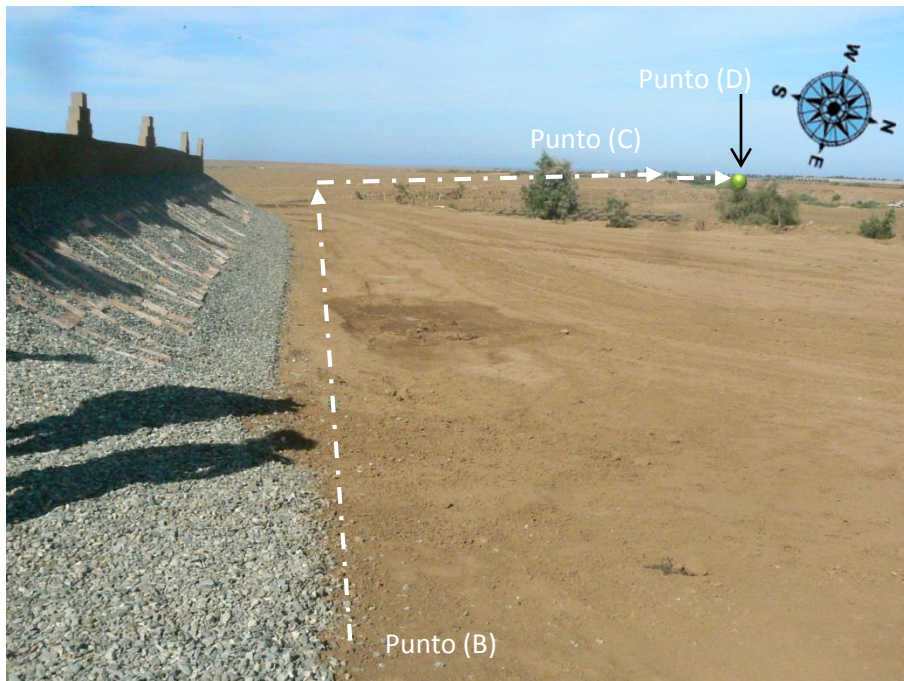


Foto 11. Conducción de la Sección I de la tubería dentro del predio del proyecto tramo (B)-(C) y (D).

Sección II. Tubería de conexión con la empresa

, tramo (D)-(E) (852m).

El tercer tramo de la tubería inicia en el punto (D) y continúa por 852 m en dirección oeste hasta el punto (E) lugar del punto de descarga propuesto en el Arroyo Los Compadres en las coordenadas 30°48'03.7"N 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98) en esta sección tampoco se encuentra vegetación ya que la tubería va por el camino de terracería y al llegar al punto de descarga la vegetación que se encuentra son especies halófilas que no se verán afectadas por esta nueva descarga puesto que en este sitio ya existen descargas de agua de rechazo de plantas desaladoras de otras empresas agrícolas y se ha observado que la vegetación y la fauna se han favorecido por el agua.



Foto 12. Punto donde se realizó la conexión con la tubería propiedad de la empresa , para conducir el agua de rechazo.



Foto 13. Ruta de la tercera sección de tubería correspondiente al último punto (E) propiedad de la empresa y donde se encuentra el punto de descarga propuesto (circulo negro).

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Plano Topográfico y coordenadas geográficas del proyecto.

El proyecto consiste en operar y modificar una planta desaladora en el lote No. 20 de la colonia Benito Juárez delegación Camalú (antes Delegación Vicente Guerrero), Municipio de Ensenada.

Las obras del proyecto son una nave con capacidad para albergar un módulo de osmosis inversa y sus obras complementarias que consisten en un reservorio de almacenamiento para el agua producto, una subestación eléctrica, un almacén de productos, un cuarto de máquinas, cubierta para el sistema de fertirrigación y la tubería de conducción desde la planta desaladora hasta el punto de descarga propuesto en el Arroyo Los Compadres, utilizando 532m de tubería de nuestra propiedad y 852 m de tubería de la empresa , que cuenta con autorización ambiental DFBC/SGPA/UGA/DIRA/750/07. Así como la ampliación del módulo existente al doble de su capacidad máxima.

A continuación, en la **Tabla 3** y **Figura 4** se indica la ubicación la planta desaladora y obras complementarias. Las coordenadas de la ruta de la tubería se indicaron en la **Tabla 2**.

Tabla 3. Ubicación de la planta desaladora y obras complementarias.

Sitio	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Metros Norte (Y)	Metros Este (x)
Planta desaladora	30°48'19.70"	116°02'22.00"	3408438.18	591888.14
Subestación eléctrica	30°48'19.70"	116°02'21.72"	3408438.24	591895.58
Pozo	30°48'19.60"	116°02'22.50"	3408434.99	591874.88
Reservorio agua desalada	30°48'20.12"	116°02'23.02"	3408450.88	591860.92
Almacén de productos	30°48'19.50"	116°02'22.90"	3408431.82	591864.27
Cuarto de maquinas	30°48'19.30"	116°02'22.75"	3408425.69	591868.31
Cubierta para sistema de Fertirrigación	30°48'19.36"	116°02'22.95"	3408427.50	591862.98
Punto de descarga propuesto	30°48'03.70"	116°03'05.10"	3407935.83	590746.98

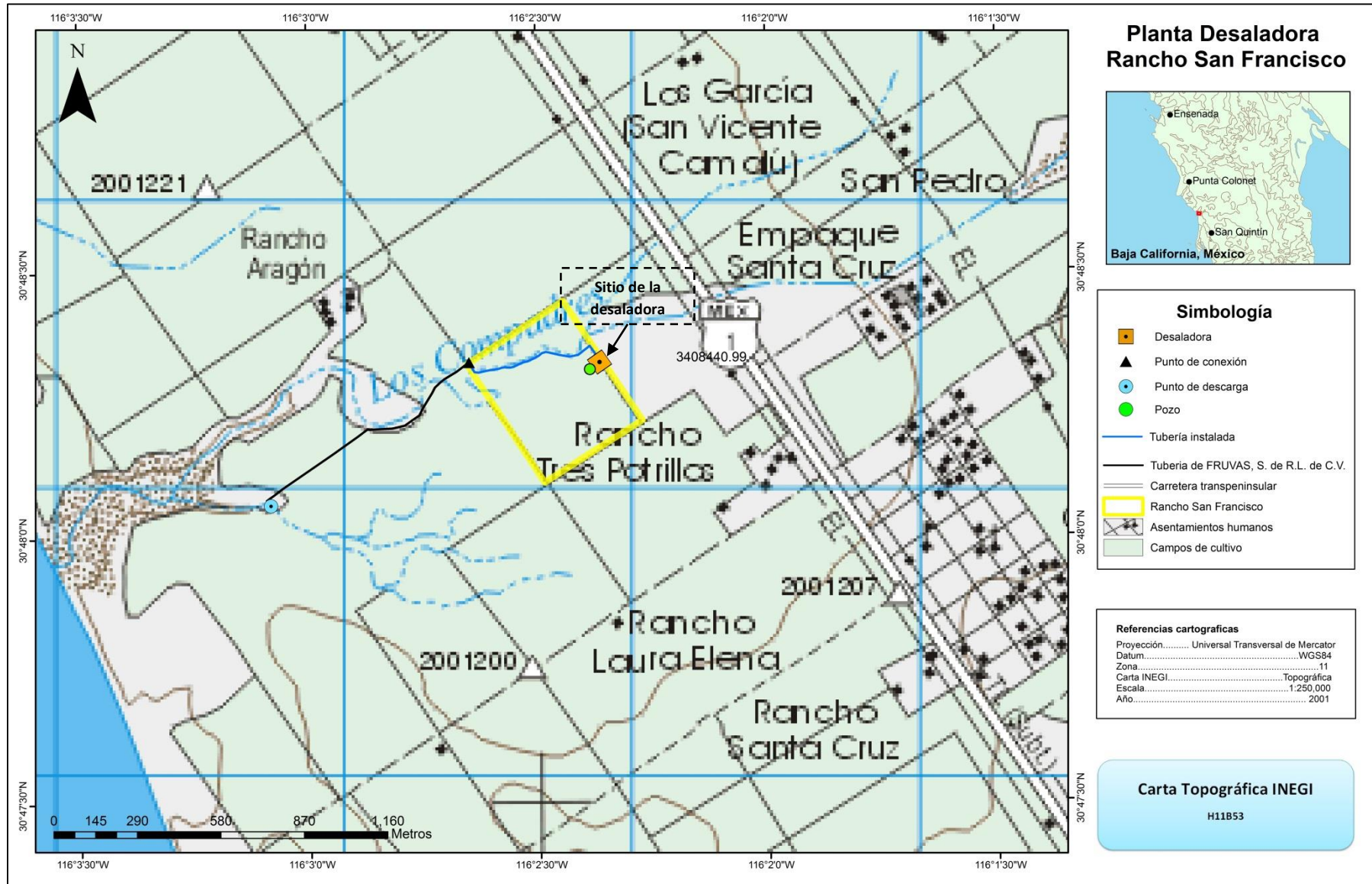
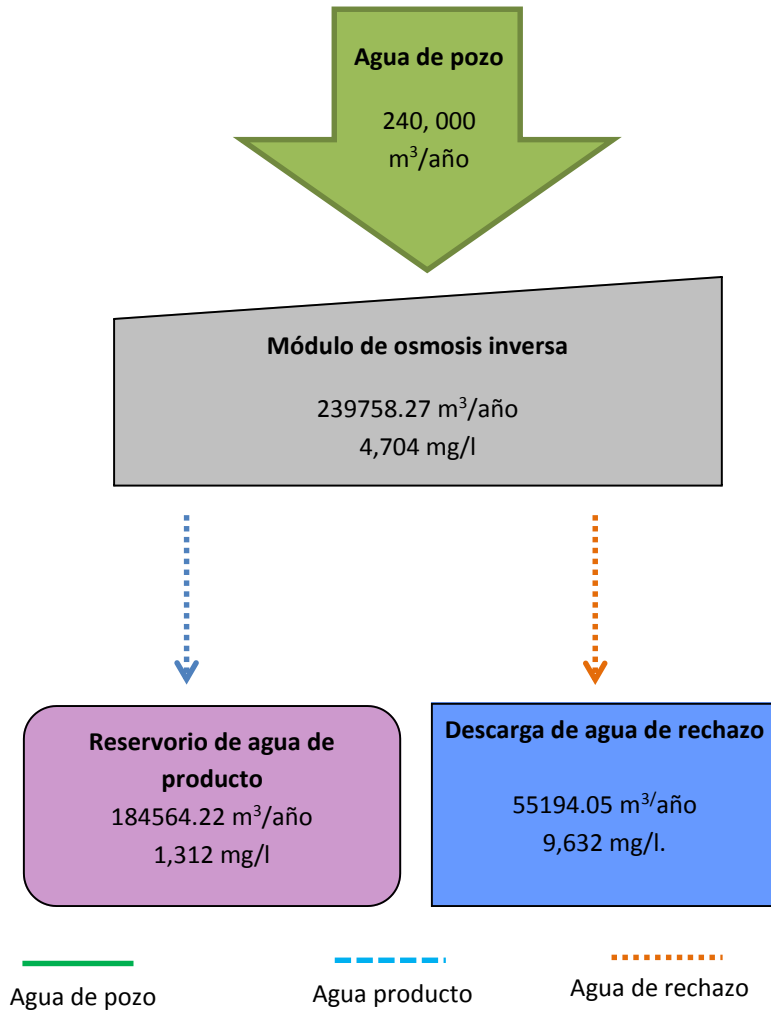


Figura 4. Carta topográfica INEGI H11B53 1:250,000. Se indican el polígono del proyecto y los principales puntos que corresponde a la desaladora, el pozo de agua salobre, las rutas de la tubería del agua de rechazo (tubería instalada en color azul y tubería propiedad de la empresa en color negro), el punto de conexión entre las dos tuberías y el punto de descarga propuesto.

b) Plano de la planta desaladora.

A continuación se presenta el plano de distribución general de la planta desaladora y obras complementarias, así como un plano en corte longitudinal de la planta desaladora, el sistema de osmosis inversa y sistema de fertirrigación.

c) Diagrama de flujo del proceso de desalación (operación inicial 12 horas al día, 338 días al año)



Inversión requerida

a) Importe total del capital (inversión + gasto de operación) para el proyecto. En este rubro se han considerado los siguientes gastos principales, de los cuales algunos ya se han realizado y otros están pendientes:

Inversión realizada

- | | |
|---|--|
| 1. Construcción de la nave que alberga la planta desaladora. | 6. Cubierta de sistema de fertirrigación |
| 2. Costo de un módulo de osmosis inversa. | 7. Sistema de fertirrigación |
| 3. Reservorio de agua desalada | 8. Subestación eléctrica |
| 4. Almacén de productos | 9. Obra de conducción de agua de rechazo |
| 5. Cuarto de controles de máquinas para sistema de fertirrigación | 10. Gastos de operación |

Inversión pendiente

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Ampliación del módulo de osmosis inversa. | 2. Gastos de operación. |
|--|-------------------------|

Tabla 4. Se muestra los conceptos de la inversión.

CONCEPTO	
Inversión Realizada	Costo Pesos
Construcción de la nave que alberga la planta desaladora.	150,000.00
Costo de un módulo de osmosis inversa.	1,280,000.00
Reservorio de agua desalada	240,000.00
Almacén de productos	76,000.00
Cuarto de controles de máquinas para sistema de fertirrigación	76,000.00
Cubierta de sistema de fertirrigación	50,000.00
Sistema de fertirrigación	225,000.00
Subestación eléctrica	125,000.00
Línea hidráulica	25,000.00
Gastos de operación	120,000.00
Total	2,367,000.00

Inversión Pendiente	Costo Pesos
Ampliación del módulo de osmosis inversa.	640,000.00
Gastos de operación.	120,000.00
Total	760,000.00
GRAN TOTAL	3,127,000.00

Los gastos de operación incluyen costo de energía eléctrica, insumos, mantenimiento y personal.

Personal (empleos a generar)

Se espera que una vez que la planta desaladora esté operando a su máxima capacidad se podrán cultivar hasta 20 hectáreas de tomate y pepino para lo que se requerirá una máximo de 60 personas para trabajar en las diferentes actividades en el campo y 2 personas para operar la desaladora.

d) Periodo de recuperación del capital

Se contempla que la inversión en la planta desaladora se recuperará a través de los cultivos que usen el agua desalada, se calcula que se recuperará en cinco años. Se carece de la memoria de cálculo que muestre con precisión lo anterior, por lo que se desconoce el tiempo exacto en que se recuperará la inversión.

e) 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.1.4 Dimensiones del proyecto

Para calcular la superficie total que ocupa el proyecto, se ha considerado el área que abarca las siguientes obras:

- Planta desaladora.
- Almacén de productos.
- Cuarto de controles.
- Cubierta del sistema de fertirrigación.
- Reservorio de agua desalada.
- Subestación eléctrica

- Tubería de conducción de agua de rechazo.
- Pozo de agua salobre.

a) Superficie total del predio.

198,800 m², que corresponde al lote No. 20 Col. Benito Juárez, delegación Camalú (antes delegación Col. Vicente Guerrero), Municipio de Ensenada, Baja California, lugar donde se encuentra la planta desaladora; y la superficie del almacén que guarda la planta desaladora es de 77 m². El área total que englobará las diferentes obras, incluyendo a la planta desaladora, el cuarto de máquinas, almacén de productos, cubierta del sistema de fertirrigación, reservorio de agua desalada, subestación eléctrica, pozo y obra de conducción de agua de rechazo es de 4061.95 m².

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

El lote No. 20 Col. Benito Juárez, delegación Camalú, corresponde a un predio agrícola donde no hay vegetación autóctona y esta se limita a escasas especies ruderales, partes cultivadas con plantas de pepino y tomate. Existe una parte donde cruza una fracción del Arroyo Los Compadres con vegetación de tipo riparia y especies halófilas.

En resumen no se va a afectar la vegetación durante la etapa de construcción ya que esta obra se limita a la ampliación del módulo de osmosis inversa y todas las obras son dentro de la nave que lo alberga.

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

En la **Tabla 5** se observa el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total del predio. En la tabla no se considera el área relacionada con la zanja de conducción del agua de rechazo, porque, está ya se encuentra instalada y la tubería se encuentra cubierta de tierra y no queda obra en la superficie, el suelo se encuentra en condiciones y usos originales.

Tabla 5. Superficie total del predio y de las obras permanentes.

Concepto	Dimensiones (m)	Superficie (m ²)	% del total del predio
Lote No. 20 Col. Benito Juárez, delegación Camalú, Ens., B.C.	---	198,800	100
Obras permanentes			
Almacén de la planta desaladora	7 X 11	77	0.038
Almacén de productos	3.30 X 4.50	14.85	0.007
Cuarto controles de maquinas	3.30 X 4.50	14.85	0.007
Cubierta sistema fertirrigación	6.4 X 9.60	61	0.030
Reservorio de agua desalada	50 x 50	2500	1.25
Subestación eléctrica	2 x 2	4	0.002
pozo	2.5 x 2.5	6.25	0.003
Suma	---	2677.95	1.33

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

El predio donde se localiza la planta desaladora y obras complementarias es propiedad privada y puede ser usado por la empresa, ya que cuenta con contrato de comodato celebrado por el señor Armando Olmos Ascencio y el señor Johnathan Esteban Olmos Castillo representante legal de la empresa.

El **uso de suelo histórico y actual** de la lote No. 20 Col. Benito Juárez, delegación Camalú, en el sitio conocido como Rancho San Francisco en Ensenada, B.C. es **agrícola (Foto 14-16)**.

Por otro lado, de acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California PEDU-BC-2009-2013 el uso de suelo para el área donde se desarrolla el proyecto es forestal medio, agrícola medio y pecuario baja.

Por otro lado, de acuerdo a Datos vectoriales INEGI Uso de Suelo y Vegetación serie IV 1:250,000, el uso de suelo del proyecto en general (planta desaladora, obras complementarias y el punto propuesto para la descarga) se encuentran en suelo clasificado como **Agricultura de riego**.

En resumen, la planta desaladora y obras complementarias se localizan sobre un uso actual de suelo agrícola, como lo evidencian la siguiente serie de fotografías.



Foto 14. Vista panorámica del predio hacia el sur-este, se observan cultivos en malla sombra.



Foto 15. Vista general de la parcela #20 donde se localiza la planta desaladora (flecha blanca) y obras complementarias. Se observa que una parte del predio es aprovechada por cultivos agrícolas (tomate y pepino).



Foto 16. Vista de la planta desaladora hacia el sur-oeste, se observan cultivos en malla sombra.

El **uso agrícola** es el que más predomina en el valle, esto es debido a las grandes extensiones de tierra cultivadas para la producción hortícola, cuya superficie es de 25,564 ha (cultivo actual, temporal y áreas agrícolas sin sembrar) que representan el 37.15% del total de la extensión del valle. La producción agrícola se basa en cultivos que son principalmente de exportación: tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado nacional y de los Estados Unidos de Norteamérica. Por lo anterior, los propietarios de las áreas agrícolas, cuidan en todo momento la calidad, presentación y normas sanitarias para colocar los productos en dichos mercados.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Caminos: El predio de la planta desaladora, cuenta con caminos de terracería por donde se puede acceder hacia el predio y se encuentra muy cercano a la carretera federal numero 1 (400m).

Energía eléctrica: El sitio donde se encuentra la desaladora cuenta con energía eléctrica, pues dentro del predio se localizan otras instalaciones relacionadas con sus procesos productivos. Para el funcionamiento de la planta desaladora se instaló una subestación eléctrica conectada a la red de CFE, por lo que no se requieren obras adicionales para suministrar energía eléctrica a la planta desaladora.

Agua potable: El predio donde se instaló la desaladora no cuenta con agua potable por parte de CESPE, por lo que para las necesidades de las instalaciones (que consiste en la limpieza de la nave) se

utilizará el agua desalada almacenada en el reservorio. El agua para beber se obtendrá de una empresa dedicada a este servicio.

Teléfono: Se cuenta con línea telefónica en las oficinas de la empresa localizadas a 11 km en línea recta, de la desaladora en el poblado Col. Vicente Guerrero. En las áreas de cultivo y en la planta desaladora el personal se comunica por teléfono celular y radio.

Tabla 6. Distancias relativas de las obras, con respecto la planta desaladora.

Obras	Distancia a la desaladora (m)
Oficinas administrativas de	11,000
Carretera Federal No.1	400
Reservorio de agua desalada	6
Subestación eléctrica	3
Almacén de productos	5
Pozo	2
Cuarto de maquinas	5
Cubierta de para sistema de fertirrigación	10
Punto de descarga	1,300

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en aprovechar la infraestructura que ya existe, la planta desaladora, el cuarto de máquinas, almacén de productos, cubierta del sistema de fertirrigación, reservorio de agua desalada, subestación eléctrica, pozo y obra de conducción de agua de rechazo. Estas obras forman parte del proyecto actual y se consideran los impactos que estos pueden producir en la etapa de operación especialmente la extracción de agua, también se consideran los impactos en la etapa de ampliación del módulo y la descarga del agua de rechazo.

El fundamento del proyecto es operar y modificar una planta desaladora para tratar el agua salobre de un pozo agrícola a través del sistema de osmosis inversa y usar el agua desalada en la agricultura. El agua de rechazo será enviada a un sitio fuera del área de influencia de los pozos y de las zonas de cultivo.

El proyecto consiste principalmente en la operación de una planta desaladora integrada por un módulo de osmosis inversa, aumentar la capacidad de tratamiento de la misma y descargar el agua de rechazo en las coordenadas 30°48' 03.7"N 116°03' 5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98).

Características particulares: (a) ampliación del módulo de osmosis inversa duplicando su capacidad máxima (b) extraer 16.42 l/s, 12 hrs. del día por 338 días al año con estas medidas se respeta el

volumen de extracción otorgado por CONAGUA; (c) operar la planta desaladora; (d) descargar el agua residual del sistema de osmosis en las coordenadas 30°48'03.7"N 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 y X=590746.98), dentro de un cauce seco llamado Arroyo Los Compadres.

Descripción de la planta desaladora

El proceso de la desalinización del agua en la planta desaladora ocurrirá bajo el método "ósmosis inversa", el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semi-permeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Esto produce por un lado agua con baja concentración de sales y, por otro lado, agua donde se concentran todas las 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 residual (agua de rechazo).

La planta desaladora estará integrada por un módulo de osmosis inversa y multimedia y posee las siguientes características:

- El sistema está montado sobre una estructura construida en acero angular y recubierto con pintura en polvo, de alta durabilidad y resistente a la corrosión.
- Bomba centrífuga (alimentación) de las cámaras de agua cruda al sistema de osmosis inversa de 15hp: Para suministrar agua de las cámaras de agua cruda al sistema de pretratamiento con volumen y presión óptima, este sistema incluye sensor de alta presión, manómetros de presión, caja con controles eléctricos.
- Pretratamiento: Sistema de 4 de filtros de arena de 0.28m³: Este sistema es usado para filtrar y remover arenas y sedimentos, con capacidad de retención de 5 micras.
- Sistema de limpieza: enjuaga las membranas con agua potable y HCl al 36% se diluye al 10%, incluye la bomba centrífuga (Lavado), válvula automática y un tanque para agua potable. Este sistema se encuentra integrado dentro del sistema de osmosis inversa.
- El sistema de inyección, de antincrustante: controla diferentes elementos en la entrada y producto del sistema de osmosis inversa, incluye la bomba, tanque de polietileno y controles.
- Por último, un Sistema de Osmosis Inversa, el cual es automático con una capacidad máxima para tratar un flujo de 16.42 l/s con una salinidad de hasta 16,000 mg/l y una eficiencia del 76%. Operando bajo condiciones de salinidad del pozo de agua 4,704 mg/l se producirá un flujo máximo de 12.64 l/s con una calidad 1,312 ppm de TDS, así como un flujo máximo de 3.78 l/s de agua concentrada en sales (agua de rechazo con salinidad de 9,632 mg/l).

Características de tratamiento del módulo de osmosis inversa (basada en un suministro de agua con una concentración de 4,704):

Tabla 7. Características de tratamiento del módulo de osmosis inversa.

Características	Módulo
Flujo de alimentación:	16.42 l/s
Cap. Máxima de STD que puede recibir en el agua de alimentación:	16,000 mg/l
Recuperación:	76%
Flujo Producto:	12.64 l/s
STD del agua producto:	1,312 mg/l
Flujo de Rechazo:	3.78 l/s
STD del agua rechazo:	9,632 mg/l

Las especificaciones técnicas de la planta desaladora son las siguientes (información generada por el proveedor del sistema):

- Bomba de Alta Presión: Bomba centrífuga de alta presión presuriza el agua de entrada entre 150-500psi, con motor de TEFC. Esta bomba es para uso rudo y resistente a la corrosión.
- Sensor de alta presión: Instalado en la línea de salida de la bomba de alta presión, el sensor protege las membranas contra exceso de presión, ajustado a 350psi de fábrica.
- Porta cartuchos de filtros de arena: sistema de prefiltración integrado por un vaso, construido especialmente para agua de pozo, los cartuchos son de 40" de largo y capacidad de retención de 5 micras (4 filtros de arena de 10ft³).
- Sistema de inyección de antincrustante: este sistema cuenta con una bomba diafragma, tanque de polietileno y controles. Su función es inyectar el antincrustante en el agua de alimentación.
- Porta membranas: construidos en fibra de vidrio y materiales epoxicos para evitar corrosión, de 450psi y tienen un grado de ruptura de 600psi.
- Membranas de la Osmosis Inversa: Las membranas usadas para la aplicación de la osmosis inversa construidas de material de alta resistencia, el material es de TFC, compuesta por una película-membrana en forma de espiral.
- Sistema de limpieza: enjuaga las membranas con agua potable y químico (HCl al 36% diluido al 10%), incluye la bomba centrífuga (lavado, válvula automática y un tanque para el agua potable, este sistema se encuentra integrado dentro del sistema de osmosis inversa.
- Sensor de baja presión: sensor automático para control de baja presión, instalado en las líneas de entrada del sistema de osmosis inversa. El sensor automáticamente apaga el sistema cuando el suministro de agua no es suficiente.
- Manómetros: monitorean las diferencias de presión del sistema; 2 para el suministro de agua de entrada (0-10psi) y 2 para el sistema de osmosis inversa (0-600psi)

- Tablero Principal de Controles Eléctricos: el tablero está protegido por un gabinete tipo NEMA4, los controles eléctricos incluyen:
 1. válvulas de suministro de agua: tiene como objetivo ajustar la presión del sistema de osmosis inversa.
 2. encendidos con retraso para la bomba de alta presión
 3. sensores de baja presión
 4. controles para la bomba de osmosis inversa
 5. calidad de agua producto, TDS o conductividad: deben dar lectura del flujo del agua producto, el medidor integral de STD permite una lectura continua de niveles bajos y altos de sólidos totales disueltos.
 6. sensor de alto y bajo nivel en el tanque de almacenamiento
 7. flujo del sistema, concentrado y producto
 8. Componentes Eléctricos de Seguridad: luces indicadoras y alarmas para problemas de calidad o presión.
- Los materiales de construcción son PVC y/o polietileno
- Estructura de montaje: la estructura del sistema o bastidor estructural, está construida en acero angular y recubierto con pintura en polvo, de alta durabilidad y resistente a la corrosión. Su terminado facilita la limpieza.
- Tubería de Acero Inoxidable.

Descripción del proceso de tratamiento del agua por la planta desaladora

Las etapas del proceso de osmosis inversa son las siguientes:

Pretratamiento

El agua salobre requiere de un pretratamiento y acondicionamiento químico para poder ser alimentada a las membranas desaladoras. 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 consiste de los siguientes equipos:

- A) Filtros Multimedia por planta de operación Manual.
- B) Dosificación de Inhibidor de Incrustaciones
- C) Filtro Pulidor por planta de Cartuchos

Filtro Multimedia:

El proceso comienza con la alimentación del agua de pozo con una salinidad de 4,704 mg/l de sales disueltas. El agua salobre es bombeada a través de una bomba de realce que es accionada desde el tablero de control de la planta de ósmosis inversa.

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 se alimenta 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 de cartuchos). 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 a las 15 psi la cual es detectada por el operario e iniciará el retrolavado. El retrolavado consiste en pasar agua salobre a contra corriente por la parte inferior del filtro expandiendo los lechos filtrantes y expulsando los sólidos retenidos por la parte superior del filtro. El agua sucia se descarga a la línea de drenaje. La duración del retrolavado es normalmente de 20 a 15 minutos.

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. La única diferencia es que el agua de enjuague en lugar de irse hacia la planta de ósmosis se descarga a la línea de drenaje. El enjuague toma alrededor de 10 a 5 minutos. Posterior a esto se inicia el mismo procedimiento con el segundo filtro.

Filtro Pulidor de Cartucho:

El agua una vez filtrada por el filtro multimedia, pasará a través de un filtro pulidor de cartucho para remover los sólidos en suspensión menores a cinco micras.

El filtro está fabricado de polipropileno para resistir cualquier tipo de corrosión debido al agua salada. En el interior del filtro se encuentra el medio filtrante el cual consiste de un cartucho cilíndrico desechable fabricado de polipropileno extruido de grado alimenticio. El cartucho tiene un grado de filtración gradual que va desde las 5 micras en su exterior hasta una micra en su interior.

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 de cartuchos. 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.

Desalinización

Una vez que el agua está filtrada y acondicionada pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas, de ahí pasa por un arreglo de membranas, luego a un sistema recuperador de energía entre bancos de membranas para realzar la presión y tener un ahorro de energía y uniformidad en el permeado.

Las membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua de 4,704 mg/l a 1,312 mg/l produciendo un flujo de 12.64 l/s a una recuperación del 76% con respecto al flujo de alimentación (16.42 l/s).

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 /STD en permeado
- PH de permeado.
- PH de entrada.

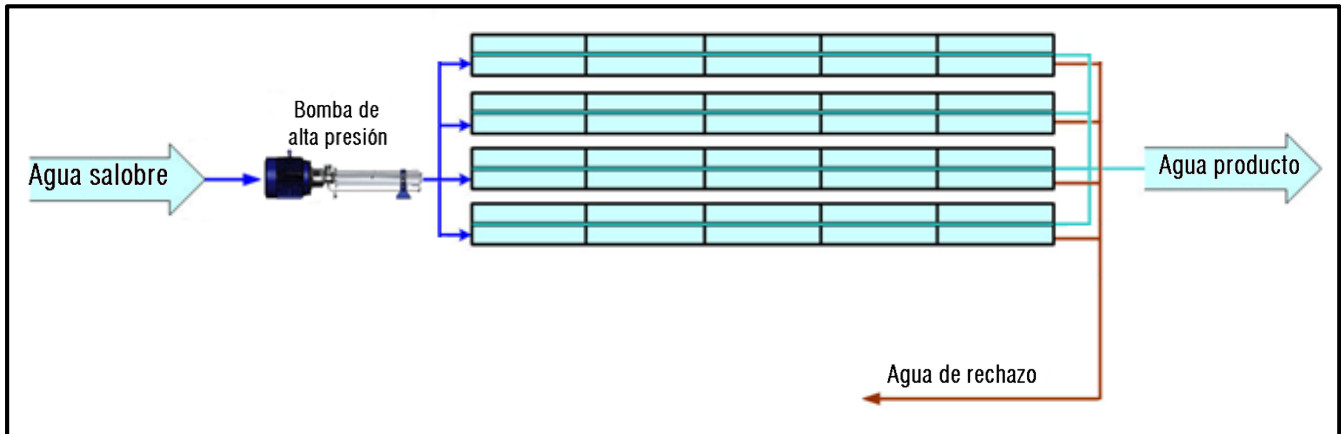


Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

En el proyecto, el proceso de tratamiento inicia con la extracción de agua salobre del pozo. El agua de pozo será almacenada temporalmente en la pila que se encuentra debajo de la nave que alberga la planta desaladora el cual tiene 3 cámaras, el agua pasa de la cámara 1 a la cámara 2 y finalmente a la cámara 3 realizando un proceso de prefiltración, de ahí es succionada por la bomba que alimenta a los filtros de arena (sistema de prefiltración) y posteriormente el agua que sale de ahí alimentará al módulo de osmosis inversa. El agua producto del módulo será enviada al reservorio de almacenamiento de agua desalada; mientras que el agua de rechazo será conducida por tubería de agua de rechazo, hasta el punto de descarga en el Arroyo Los Compadres.

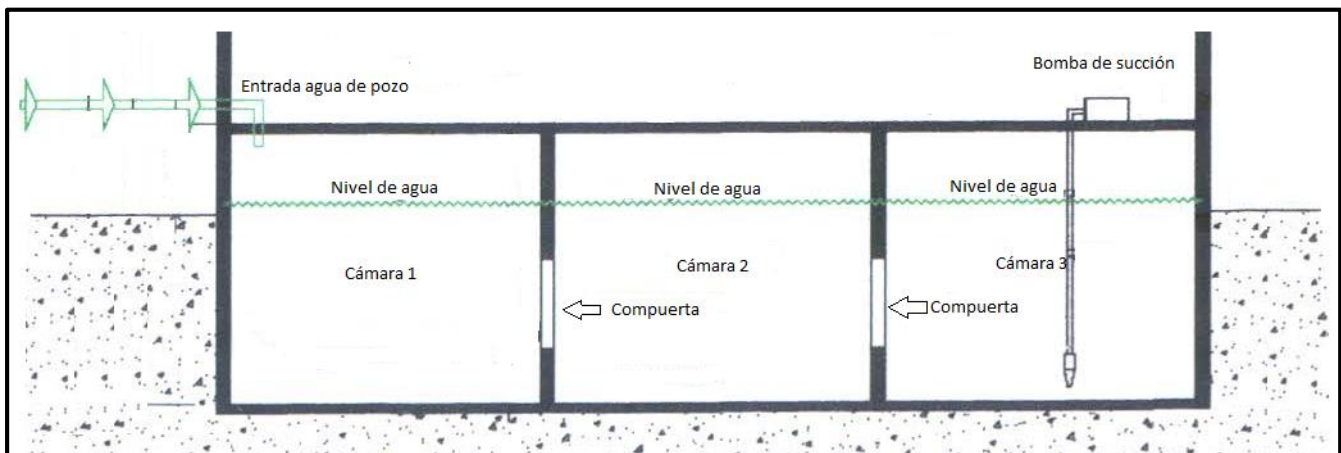


Figura 6. Diagrama de la entrada de agua de pozo salobre a las cámaras de prefiltración (corte longitudinal).

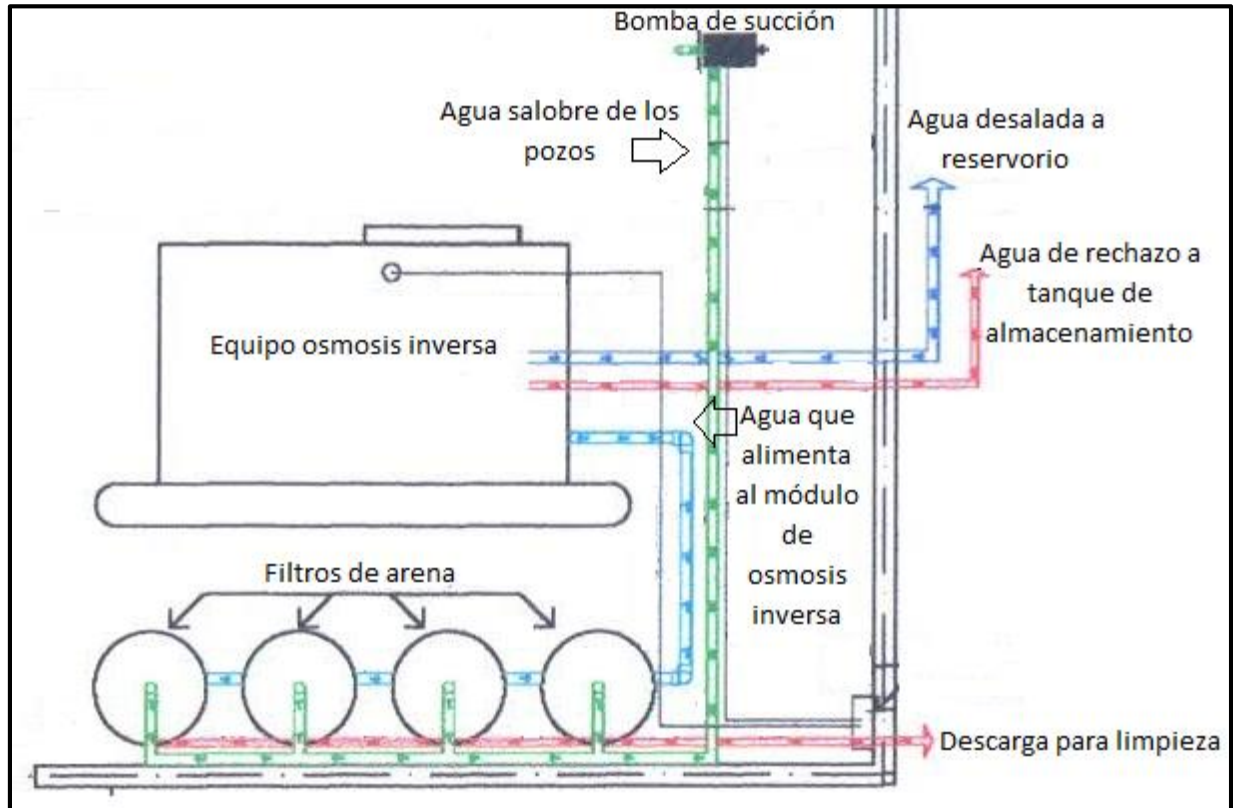


Figura 7. Diagrama de funcionamiento del módulo de desalinización.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desaladora se realizará a través de un pozo de agua salobre del acuífero Camalú, y de acuerdo a la CONAGUA (CNA, 2002), en el estudio "DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO CAMALÚ, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA" la calidad de su agua subterránea presenta deterioro causado por la intrusión salina. Desde la década de los 70's, se detectó que las concentraciones de Sólidos Totales Disueltos (STD) variando de 10,000 mg/l en la costa (zona donde se ubica el proyecto) a 2,000 mg/l en la porción sur y norte del valle. Así mismo, este estudio menciona que en la actualidad un 49 % de la superficie acuífera, presenta salinidades entre 3000 y 5000 ppm.

En fecha del presente documento solo se tiene un pozo con volumen de 240,000.00 m³/año y de acuerdo al análisis de agua realizado al pozo de agua salobre, la concentración de STD es de 4,704 mg/l.

El pozo que alimenta a la desaladora se encuentra amparado bajo el **Título de Concesión 01BCA108852/01AMOC12** otorgado por **CONAGUA**, el cual autoriza una extracción de 240,000 m³/año. En la siguiente tabla se presenta el título de concesión por parte de CONAGUA y el volumen

autorizado. Así como algunos parámetros de la calidad de agua de pozo que alimentará a la planta desaladora.

Tabla 8. Pozo a utilizar en el proyecto y sus características.

Pozo	Gasto máximo autorizado (l/s)	Extracción máxima proyectada (l/s)	Sólidos totales disueltos (mg/l)
Pozo	25 l/s	16.42 l/s * Para cumplir con el gastos autorizado la planta desaladora trabajara solo 12 hora /338 días al año y así dar cumplimiento al gasto máximo autorizado que es de 240,000.00 m ³ /año.	4,704

Los análisis químicos del agua del pozo agrícola se anexan al final de este Capítulo.

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

El agua de pozo actualmente tiene una salinidad de 4,704 mg/l y después del tratamiento de osmosis inversa se le removerán alrededor de un 95.0% de las sales disueltas en el agua, con una eficiencia del 76% de la planta desaladora, en razón de la salinidad del agua recibida.

Con la planta desaladora del proyecto, se esperan producir 546.05 m³/día de agua desalada y 163.29 m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales totales disueltas de 9,632 mg/l. El agua de rechazo se propone que sea descargada fuera de las áreas de cultivo y de la zona del pozo, dentro del Arroyo Los Compadres en las coordenadas 30°48'03.7"N y 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 y X=590746.98), donde ya existen descargas de aguas de rechazo de otras desaladoras, y se espera que los resultados sean beneficiosos para la flora y fauna del lugar, ya que la vegetación existente es vegetación halófila, resistente a altas concentraciones de salinidad y que la fauna se vea atraída por el agua en el punto de descarga mostrando más frecuencia de especies en el área.

Calidad esperada del agua después del tratamiento.

La planta desaladora tendrá una recuperación de 76% del agua tratada. Con la información del análisis y la estimación de los resultados realizados por el proveedor de la planta desaladora, se puede predecir un flujo máximo del módulo de osmosis inversa de 12.64 l/s con una concentración de 1,312 mg/l que se usará para el riego en cultivos de tomate y pepino. Por otro lado, se producirá 3.78 l/s de agua de rechazo que alcanzará una concentración de sales totales disueltas de 9,632 mg/l.

Capacidad máxima de tratamiento.

El módulo de la planta desaladora una vez ampliado tendrá una capacidad máxima de tratamiento de 16.42 l/s (1418.69 m³/día). Esto genera 12.64 l/s (1092.10 m³/día) de agua desalada y 3.78 l/s (326.59 m³/día) de agua de rechazo con alta concentración de sales.

Estos datos corresponden a la capacidad máxima de la desaladora una vez ampliado el módulo de osmosis inversa, actualmente solo se necesita que trabaje 12 horas/338 días al año los que nos da una extracción de 239758.27 m³/año lo que coincide casi con exactitud a la extracción de agua de pozo permitida en el título de concesión otorgado por CONAGUA, la cual es de 240,000 m³/año.

Este manifiesto considera los impactos de acuerdo a la capacidad máxima de tratamiento

En la siguiente tabla se describe la capacidad máxima que tendrá la planta desaladora.

Tabla 9. Volumen de tratamiento máximo de la planta desaladora.

Gasto	Agua cruda	Agua desalada	Agua de rechazo
m ³ /día	1418.69	1092.10	326.59
m ³ /año	517,821.12	398,615.04	119,206.08

Balance hidráulico.

La planta desaladora operará 12 horas al día, 338 días al año con un módulo de osmosis inversa. De esta forma producirá el agua necesaria para la demanda de los cultivos de la empresa.

El tratamiento de 709.34 m³/día durante 338 días, producirá 546.05 m³/día de agua desalada con una concentración de sales de 1,312 mg/l y 163.29 m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales de 9,632 mg/l.

Así mismo, este gasto representa 239,758.27 m³/año, quedando dentro de los límites máximos permisibles de extracción para el pozo otorgado por el título de concesión expedido por CONAGUA, que es de 240,000 m³/año.

En las **Tabla 10 y 11**, se presenta el balance hidráulico, en el cual se reporta la cantidad permitida de extracción de agua del pozo, el tratamiento de la planta desaladora (agua cruda), el flujo del agua producto desalada y el flujo de agua de rechazo.

Tabla 10. Volumen de extracción del pozo salobre.

Pozo	Título de concesión	Vol. de extracción autorizado (m ³ /año)
Pozo	01BCA108852/01AMOC12	240,000.00 m ³ /año

Tabla 11. Volumen de tratamiento por la planta desaladora.

Gasto	Agua cruda	Agua desalada	Agua de rechazo
m ³ /día*	709.34	546.05	163.29
m ³ /año	239,758.27	184,564.22	55,194.05

*12 horas al día

Cultivos que son irrigados

La empresa realiza 2 ciclos de cultivo y cosecha al año, uno en verano y otro en invierno, el primero inicia en enero y termina en mayo y el segundo inicia en junio y termina en diciembre; Durante estos ciclos se cultiva tomate y pepino.

Durante la operación de la planta desaladora, producirá 12.64 l/s (546.05 m³/día), funcionando 12 horas al día durante 338 días al año. Bajo este escenario, el agua disponible abastece las necesidades de cultivos en mallas y a campo abierto.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Tabla 12. Programa general de trabajo para el proyecto

Acción	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...	
Preparación del sitio													
Estudios ambientales	*	*											
Trámites y permisos		*	*	*	*								
Construcción													
Ampliación del módulo de osmosis inversa						*							
Operación													
Inicio de pruebas							*						
Operación de desaladora							*	*	*	*	*	*	*

II.2.2 Preparación del sitio

La planta desaladora ya se encuentra instalada por lo que no se considera una etapa de preparación del sitio. Sin embargo, antes de la construcción de la misma, no hubo necesidad de desmontar ni de nivelar, puesto que el sitio era utilizado como campo de cultivo. Para realizar la ampliación del

módulo tampoco se requiere preparar el sitio puesto que el modulo ya se encuentra instalado y solo se le van a añadir las membranas necesarias para aumentar su capacidad.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En este proyecto no se tienen contempladas obras provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

En esta etapa se considera la ampliación del módulo de osmosis inversa:

En esta etapa se instalaran 8 vasos de presión o porta membranas con sus membranas de osmosis inversa para duplicar la capacidad de tratamiento del módulo que ya se encuentra instalado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la operación y mantenimiento del sistema de osmosis inversa y de todo el sistema implicando se considera:

- a) Limpieza química periódica para eliminar aquellos materiales extraños que se adhieran a los filtros.
- b) No se pretende utilizar ninguna tecnología diferente al tratamiento de osmosis inversa para los desechos líquidos.
- c) La maquinaria se ira reparando y/o cambiando las partes que se vayan dañando.
- d) No se pretende llevar a cabo ningún tipo de control biológico.

Operación

La planta desaladora podrá operar 12 horas al día y será supervisada por 2 personas previamente capacitadas. Cabe mencionar que el funcionamiento de la planta desaladora es automático, y para la mayoría de sus funciones tiene medidores integrados, los cuales brindan información a detalle de los procesos que se están llevando a cabo dentro de la planta. Estos medidores se revisarán continuamente, para detectar cualquier irregularidad y tomar las medidas apropiadas.

La operación de las bombas de la desaladora también será automático 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 de la pila de almacenamiento de agua cruda y el reservorio de agua desalada.

La planta contará 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 osmosis inversa.

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para el módulo de osmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos y reportes de visita con observaciones de mejoras y necesidades del sistema, revisión y llenado de la bitácora de operación y comparativos de la operación del sistema actual contra las visitas anteriores. Por último, se vigilará que no existan fugas de agua, para lo cual se estará monitoreando constantemente el estado de las tuberías hidráulicas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requiere realizar obras asociadas como construcción de caminos, ya que a 400 m del lugar de la planta desaladora se encuentra la carretera federal No. 1 (Transpeninsular), así mismo colindante al predio se localiza una calle de terracería sin nombre la que nos lleva al predio donde se localiza el proyecto y donde se encuentra la planta desaladora y sus obras complementarias.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla abandono del sitio, en razón de que resulta indispensable el contar de manera permanente con la planta desaladora para poder seguir desarrollando la agricultura en la zona, por lo que solo serán reparadas o sustituidas las partes que fallen o cumplan su vida útil pero la planta seguirá operando. Sin embargo, en el caso de requerirse abandonar el lugar por causas aún no determinadas, se avisara 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.2.8 Utilización de explosivos

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

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Lista de materiales a utilizar:

Se presenta la lista de materiales que se usarán en la etapa de construcción del proyecto, describiendo el tipo de materiales que se van a emplear, así como su fuente de suministro, forma de manejo y traslado.

Tabla 13. Materiales a utilizar en las diferentes etapas del proyecto del proyecto.

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado
Tubería metálica	Construcción	Proveedor local	Vehículo del proveedor
tornillería			
Abrazadera de metal			
Membranas de osmosis inversa	Construcción	Proveedor local	Vehículo del proveedor

En la **Tabla 14** se muestran los residuos que se generaran en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, además de su manejo y disposición final.

Cabe mencionar que durante la ampliación del módulo, se generará polvo y gases de combustión generados por los vehículos que transporten los materiales.

Tabla 14. Residuos no peligrosos generados en la etapa de construcción.

Tipo de residuo	Volumen aprox.	Etapas de generación	Estado físico	Manejo	Disposición final
Gases de combustión	---	Construcción	Gas	---	Emisiones a la atmósfera
Polvo			Partículas suspendidas		
Desechos domésticos	20 Kg		Sólido	Contenedores con tapa	Centro de disposición de residuos de Camalú
Metal (pedazos de tubo metálico, tornillos y abrazaderas de metal)	10 kg				Reciclaje y lo que no se pueda reciclar se llevará al Centro de disposición de residuos de Camalú

El personal que participará en los trabajos de construcción e instalación del equipo, utilizará servicios sanitarios portátiles, que serán atendidos por una empresa externa especializada en este servicio.

Respecto a la **operación de la planta desaladora**, los residuos que se generaran son peligrosos y no peligrosos. Los residuos no peligrosos se componen básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el operario de la máquina y algunas sustancias utilizadas por la desaladora **Tabla 15**. La planta está diseñada para trabajar las 12 horas, lo que implica la operación de al menos 2 turnos de trabajo, con la generación de desechos por los operadores de la planta desaladora. Mientras que los residuos peligrosos se compondrán de envases vacíos de las sustancias químicas empleadas para el lavado de las membranas.

Tabla 15. Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora

Residuo	Generador	Cantidad	Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operadores de la planta	1.0-2.0 Kg. por día	Bote con tapa, de donde lo recogerá el camión de la empresa para depositarlos finalmente en el centro de disposición de residuos de Camalú.

Sustancias químicas

Se emplearan sustancias químicas para evitar taponamientos en las membranas y para los lavados de las membranas del sistema de osmosis inversa **Tabla 16**. Las sustancias que se emplearan para el lavado contienen sustancias con característica de Corrosivo y Tóxico por lo que una vez que se termine el químico, los galones serán entregados al proveedor quien los reusará nuevamente como contenedores con los mismos químicos.

Tabla 16. 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						OSHA STEL/C	Destino o uso final
					C	R	E	T	I	B		
Anti-incrustante VITEC 3000	Líquido	Envase de plástico de 20 l	Osmosis	60 l	No	No	No	No	No	No	2 mg/m3 C	Agua producto y de rechazo
HCl al 36%	Líquido	Envase de plástico de 20 l	Limpieza	20 l	Si	No	No	Si	No	No	No especifica	Agua de rechazo

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

2. OSHA: Occupational Safety and Health Administration. Administración de Seguridad y Salud Laboral.

3. PPM: parts per million. Partes por millón

4. STEL/C—Short-term exposure limit and ceiling. Límites de exposición a corto plazo.

Al final del capítulo se anexan las hojas de seguridad de las sustancias químicas a usarse durante el funcionamiento de la planta desaladora.

Tabla 17. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.

Nombre del residuo	Estado físico	Cantidad al año	Manejo	Disposición final
Envases de anti-incrustante VITEC 3000	Sólido	34	En el área de uso	Se entregará a la compañía proveedora
Envases del limpiador HCl	Sólido	11	En el área de uso	Se entregará a la compañía proveedora

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos

Los residuos sólidos no peligrosos que se generan durante la etapa de construcción y operación serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, de donde lo recogerá el camión de la empresa para depositarlos finalmente en el centro de disposición de residuos autorizado por el municipio en Camalú, B.C.

Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la LGPGIR y la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, una vez que se generen se almacenaran temporalmente en un sitio especialmente designado para este propósito, de donde posteriormente serán recolectados por el proveedor para su relleno.

Para el manejo de las aguas sanitarias tanto en la etapa de construcción como en la operación de la planta desaladora, se contarán con baños portátiles que serán proporcionados a través de un prestador de servicios local que será el encargado de su disposición final.

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

Con la finalidad de verificar la congruencia entre el uso que se le dará al suelo con la realización de este proyecto y lo establecido en los ordenamientos legales aplicables, se ha hecho una revisión de los siguientes documentos.

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado De Baja California 2014 (periódico oficial 3.07.2014).

De acuerdo a la información contenida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el sitio para la planta desaladora y las obras complementarias se localizan sobre la **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 7**. Esta unidad cuenta con una **política ambiental** de conservación.

Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento			
Criterios	Obra	Vinculación Positiva	Vinculación negativa
Desarrollo de obras y actividades			
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Para la regularización de las actividades del rancho es necesario el análisis de los ordenamientos ecológicos aplicables y presentar las medidas que serán tomadas para respetar los lineamientos y criterios ante SEMARNAT, mismas que quedarán asentadas en la resolución en materia ambiental.	No aplica
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.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Se busca cumplir con este punto al solicitar la inspección voluntaria ante PROFEPA mediante la presentación de evaluación de Daño Ambiental y la autorización para la operación ante SEMARNAT mediante la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
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	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	El desarrollo de la actividad es congruente con el uso del suelo y con los lineamientos y criterios establecidos en el ordenamiento territorial definido por el estado	No aplica

la normatividad aplicable.			
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	El sitio del proyecto no cuenta con un ordenamiento a nivel local, sin embargo en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California considera para esta área mantener la producción agrícola, inclusive para esta Unidad de Gestión Ambiental promueve la recuperación de terrenos para integrarlos nuevamente a la producción agrícola.	No aplica
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.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Se busca cumplir con este punto presentando ante SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	El equipo utilizado para la desalinización es nuevo y no genera emisiones y es eficiente en cuanto al consumo de energía y desempeño. Además la tecnología de riego utilizada para los cultivos es considerada como la más eficiente.	No aplica
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Aunque las planta desaladora es fácilmente perceptible a la vista es complemento de la agricultura, actividad que se realiza en los predios colindantes. Inclusive el ordenamiento ecológico estatal promueve la agricultura en esta zona, por esto es que las obras son congruentes con el medio circundante.	No aplica
Manejo Integral y Gestión de Residuos			
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Los residuos que se generarán serán padecería de sobrantes de metal de la estructura, además de los envases de sustancias utilizadas para el lavado de membranas de la planta desaladora. Estos se llevarán a un centro de acopio para su reciclaje en el caso de los metales y los envases de sustancias serán retornados al proveedor.	No aplica
2. En el manejo y disposición	Operación de	Los residuos que se generen durante la	No aplica

<p>final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.</p>	<p>planta desaladora Tramo de conexión de la Ampliación del módulo de osmosis inversa</p>	<p>ampliación del módulo de osmosis inversa , los sólidos urbanos y los peligrosos que se generen, serán manejados en estricto apego a la Ley según sea Federal, Estatal o Municipal.</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 peligrosos.</p>	<p>Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa</p>	<p>Se realizará el plan de manejo según sea el tipo de residuo y la cantidad de generación anual, en estricto apego a la legislación vigente. Se contratará a un prestador de servicios especializado que esté autorizado por el estado o por SEMARNAT según sea el tipo de residuo.</p>	<p>No aplica</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>Planta Desaladora</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos serán contenidos en contenedores con tapa y serán dispuestos en el sitio autorizado por el municipio. Los residuos peligrosos serán contenidos temporalmente en un sitio adecuado para su almacenamiento para ser entregados directamente al proveedor del producto inmediatamente después de su generación.</p>	<p>No aplica</p>
<p>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</p>	<p>Operación de planta desaladora</p>	<p>El manejo de residuos peligrosos se llevará a cabo en estricto apego a la legislación y programas de ordenamiento aplicables</p>	<p>No aplica</p>
<p>12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los</p>	<p>Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa</p>	<p>El proyecto no contempla la eliminación de residuos</p>	<p>No aplica</p>

usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.			
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.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Los residuos que se generen durante ampliación del módulo de osmosis inversa serán dispuestos en el sitio autorizado por el municipio, todos ellos califican como de Manejo Especial. Los envases vacíos que contenían materiales peligrosos serán retornados al proveedor.	No aplica
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	El proyecto no contempla la quema de residuos de ningún tipo	No aplica
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Es común en el rancho la reutilización de materiales en diferentes actividades siempre y cuando no implique un riesgo para el medio ambiente, el trabajador o la actividad.	No aplica
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	El proyecto no contempla la utilización de desechos de ningún tipo como abono	No aplica
17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	Operación de planta desaladora	La planta desaladora y obras complementarias están cercanas a un baño portátil, el cual contiene las aguas negras, mismas que son colectadas por el prestador de servicios.	No aplica
18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	Operación de planta desaladora Ampliación del módulo de osmosis inversa	Las emisiones de los vehículos serán disminuidas aplicándoles el mantenimiento correctivo continuo para su funcionamiento óptimo. La dispersión de partículas será controlada mediante el riego de los caminos sobre los que se transita para llegar al sitio, la velocidad de las unidades y humedeciendo y cubriendo los materiales de construcción	No aplica

Recurso Agua			
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.	Operación de planta desaladora	Para la extracción de agua se cuenta con el título de concesión del pozo emitido por la CONAGUA	No aplica
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reuso.	Operación de planta desaladora	El agua de rechazo de la planta desaladora cumple con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT. Por lo que no requiere tratamiento adicional para ser descargada	No aplica
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 reuso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	Operación de planta desaladora	CONAGUA es quien autoriza el volumen de extracción en el título de concesión del pozo, mismo que se encuentran vigente El agua es utilizada de la manera más eficiente posible gracias a la tecnología de riego por goteo.	No aplica
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 planta desaladora	El agua de rechazo cumple con las características establecidas en la NOM-01-SEMARNAT-1996, por lo que no requieren de tratamiento previo para ser descargadas.	No aplica
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.	Operación de planta desaladora	El desarrollo de la planta desaladora no afectará al lecho de los arroyos que se encuentra cercano a ella, ni a la recarga acuífera.	No aplica
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	Operación de planta desaladora	Se respetará en estricto apego a todas las especificaciones y condiciones impuestas por CONAGUA, incluyendo vedas y volúmenes de extracción.	No aplica

III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

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 oferedoras 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.

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 valle de Camalú.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano (2009-2013)

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo Urbano el sitio propuesto para la planta desaladora y las obras complementarias se localizan sobre una Unidad de Gestión Territorial **UGT 3 Punta Banda-Eréndira** que tiene como política el APROVECHAMIENTO CON IMPULSO.

Políticas generales

Aprovechamiento con Impulso (AI). Aplica en zonas que no han alcanzado el desarrollo urbano y económico, por tanto, se propone impulsar o reorientar su desarrollo de manera organizada con los lineamientos y normas vigentes.

Políticas particulares:

Urbano y regulación agrícola y energética: Es compatible para el desarrollo de actividades agrícolas, estas deberán ser dentro de un esquema de eficiencia de utilización del agua que limite la intrusión salina por la explotación del acuífero.

Urbano y regulación agrícola: El uso industrial es compatible para agroindustria y/o alimentos, así como actividades que impulsen los aspectos productivos de la comunidad. Los usos industriales, deben ubicarse en parques o núcleos industriales cumpliendo los criterios de los programas en materia ambiental. Estas zonas tienen aptitud para el desarrollo de actividades productivas del sector primario, principalmente agrícolas y pecuarias.

Impulso turístico y regulación agrícola: Para el aprovechamiento del suelo en actividades productivas del sector primario, la regulación se enfoca principalmente al aprovechamiento racional del agua, se deben proponer sistemas con uso eficiente del agua y que limiten la intrusión salina por la explotación del acuífero.

Son compatibles las modalidades de uso del suelo: FORESTAL MEDIO; AGRICOLA MEDIO; PECUARIO BAJA.

Son acciones de infraestructura regional:

- ✓ Presas, **plantas desaladoras** y potabilizadoras de agua.
- ✓ Acueductos.
- ✓ Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Lagos artificiales.
- ✓ Infraestructura de comunicaciones y transporte.
- ✓ Subestación eléctrica.
- ✓ Líneas eléctricas de alta tensión.

El presente proyecto es congruente con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano ya que impulsa el desarrollo agrícola lo que es compatible con el uso de suelo que se le da a la unidad de gestión territorial que le corresponde, el cual incluye uso agrícola, el proyecto promueve infraestructura y tecnología de punta para aprovechar el agua en la producción agrícola, incluyendo tecnología de riego por goteo que minimiza la pérdida de agua en un 50%, el proyecto fomenta la producción agrícola que es la actividad principal del valle de Camalú.

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 de 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 reparación y modernización de canales dañados en el Valle de Mexicali.
4. Promover la recuperación y uso sustentable de los acuíferos.

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

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

Nuestro proyecto es compatible con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo, ya que contribuye al establecimiento de infraestructura que permite la continuidad de la agricultura en la zona rural bajo un esquema de sustentabilidad, se hace un aprovechamiento sustentable del agua y se emplea el uso de la desalación para el recurso agua que es escaso en el valle de Camalú, con lo cual se mejora la calidad del agua y se evita la contaminación de los suelos por las sales, como resultado el agua desalinizada permite seguir cultivando tierras agrícolas que de otra manera serian abandonadas para cultivar en tierras nuevas.

Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018

Entre los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 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.	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 que la empresa ha estado desarrollando desde años atrás y su continuidad está siendo amenazada por la alta salinidad del agua del acuífero de Camalú.
Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.	El agua que se usa para los cultivos y que se usará para alimentar la planta desaladora, se extrae de un pozo de agua salobre regulado por la CONAGUA.
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 avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.	La planta desaladora se basa en tecnología de punta con alta eficiencia energética y no genera ni emplea contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.	En el rancho los residuos se manejan de forma integral, varios de los cuales se reúsan en las actividades, se prevé que los metales que se generen en la etapa de construcción se reusaran en el rancho agrícola en lo posible.

Líneas de acción	Vinculación
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.	El proyecto viene a capitalizar la empresa cuya actividad principal es el cultivo de tomate y pepino. La inversión es de alrededor de 3,127,000.00 pesos.
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.	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%.
Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.	Con la planta desaladora se podrán continuar la actividad agrícola en los campos actuales, evitando que se salinicen y se tengan que desmontar nuevos terrenos para la siembra.
Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.	En la empresa se utiliza productos amigables con el medio ambiente en los campos de cultivo.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

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.

de manera voluntaria acudió ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para solicitar ser inspeccionada con la finalidad de cumplir con la normatividad ambiental que corresponde. Cabe señalar que la infraestructura seleccionada para el proyecto no genera emisiones de gases, ya que funciona 100% con energía eléctrica.

- 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.

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 osmosis inversa garantiza el abastecimiento de agua con la calidad necesaria para el desarrollo de la agricultura. Estas tecnologías son cada vez más utilizadas y aprobadas internacionalmente.

- ii. Mejorar la productividad del agua en 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 eficaces como el riego por goteo.

Así mismo, en la AGENDA AZUL. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS se menciona que de las 13 regiones hidrológico-administrativas del país, nueve de ellas presentan sitios de monitoreo cuya calidad del agua es clasificada como fuertemente contaminada, incluida la Península de Baja California, ya que presentan valores promedio de demanda bioquímica de oxígeno superiores a 30 mg/l. Los mayores problemas de salinización de agua subterránea por intrusión marina se presentan en 17 acuíferos costeros en los estados de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Veracruz y Colima, entre los más afectados se encuentra el de San Quintín, en Baja California.

Estrategias de la AGENDA AZUL:

- Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
- Promover el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
- Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.

Coincidiendo con la Agenda Azul, el proyecto contempla el manejo integral y sustentable del agua, la infraestructura hidroagrícola es moderna y tecnificada, con el propósito de lograr un uso eficiente y sustentable del agua. Así mismo, la desalinización del agua salobre a través de un pozo para uso en la agricultura protege los suelos de la salinidad.

Plan 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 desarrollaran 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.

Líneas de acción	Vinculación
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.	La tecnología de riego por goteo que será utilizada para aplicar el agua desalada en los cultivos es altamente eficiente disminuyendo la pérdida en un 50%.
5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	A pesar de que INEGI en su carta Hidrológica subterránea considera que las posibilidades son altas, el agua necesita pasar por el tratamiento de desalinización para alcanzar la calidad del agua necesaria para desarrollar los cultivos
5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	El pozo de alimentación cuenta con un título de concesión de CONAGUA 01BCA108852/01AMOC12 por un volumen de 240,000.00 m ³ por lo que la empresa se apegara a respetar las cantidades de extracción asentadas en las concesiones otorgadas por CONAGUA.

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

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.

El mismo artículo en su párrafo 5° establece que las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas, mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero, cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas al igual que para las demás aguas de propiedad nacional.

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 lo particulares o por las 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.

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).

En el artículo 3 menciona que para efectos de esta Ley se entenderá por:

"Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (Fracción VI).

"Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (Fracción XXII).

El artículo 6º en su fracción I establece que compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción y utilización de las aguas del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas. Por su parte en la fracción II alude que también es de su incumbencia expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de la veda de aguas nacionales, en los términos del Título Quinto de la presente ley.

El artículo 28 de la Ley en su fracción primera establece que los concesionarios o asignatarios tendrán los derechos para explotar usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el artículo 113, en los términos de la presente ley y del título respectivo. La fracción II menciona que estos deberán realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente ley y sus reglamentos. La fracción III establece que se deberá obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento del agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueductos y las demás establecidas en la legislación respectiva.

Por último, el artículo 88, expresa que las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El pozo de agua salobre cuenta con título de concesión para extraer agua del acuífero, asimismo, antes de comenzar la descarga del agua de rechazo de la planta desaladora, se tramitará ante CONAGUA el permiso correspondiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El artículo 1 menciona que la presente Ley tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (fracción V).

En su artículo 28 decreta que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. El mismo artículo divulga las obras o actividades que antes de llevarse a cabo deberán contar con la autorización en materia ambiental de la Secretaría. Señalando en su fracción I a las obras hidráulicas.

En el artículo 88, fracción IV, señala que la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

En su artículo 110 nos dice que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad de aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En su artículo 134 para la prevención y control de la contaminación del suelo, presenta la importancia de controlar y prevenir los residuos sólidos generados, incorporando técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes. Y en relación a esto en el artículo 135 nos dice que se va tomar en consideración el uso de los rellenos sanitarios para la disposición final de residuos municipales (fracción II).

En el artículo 151 nos habla de que la responsabilidad del manejo de los residuos peligrosos producidos, son responsabilidad del que los genera por lo que en su caso deberá de contratar los servicios de manejo y disposición final de ellos por empresas autorizadas por la Secretaría.

Por último en el artículo 155 queda claro que está prohibida la emisión de ruido si rebasan los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas.

Para dar cumplimiento con esta ley se elabora la presente manifestación de impacto ambiental.

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental

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 la sección A) HIDRÁULICAS, en la fracción XII menciona a las desaladoras, por lo que queda incluido el presente proyecto al tener como finalidad el tratar agua salobre del acuífero Camalú para retirar el exceso de sales minerales.

Para dar cumplimiento con esta ley se elabora la presente manifestación de impacto ambiental.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de proyecto

Para este proyecto se considerará el cumplimiento de las siguientes normas:

NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.

El proyecto no afectará ni interaccionará con ninguna especie incluida en alguna categoría de esta norma.

NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Los vehículos utilizados por la empresa se mantendrán en buenas condiciones mecánicas y se les brindará mantenimiento continuo a fin de cumplir con esta norma.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Cuando la planta desaladora comience a operar a su máxima capacidad y se genere agua residual se dará cumplimiento a esta norma, por lo que se solicitará a CONAGUA el permiso para descargar aguas residuales y se realizarán monitoreos periódicos de la calidad del agua con la finalidad de evaluar que las condiciones del agua no rebasen los límites máximos establecidos en la norma.

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Para el manejo de residuos de manejo especial que genere la planta desaladora se seguirá esta norma.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Para el manejo de residuos peligrosos que genere la planta desaladora se seguirá esta norma.

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Todas las obras relacionadas con la operación de la planta desaladora se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas del estado.

En las cercanías y dentro de la unidad ambiental 4 se encuentra la Sierra de San Pedro Mártir la cual tiene la categoría de Parque Nacional, este se encuentra a una distancia de 45 kilómetros al este, 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 98 kilómetros al sur, en línea recta del sitio del proyecto.

El 02 de febrero del 2008 se designó la bahía de San Quintín como sitio Ramsar. La Convención de Humedales o convención Ramsar, es un tratado intergubernamental que incorpora los compromisos de sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el “uso racional”, o uso sostenible de todos los humedales de su territorio. Sin embargo la bahía de San Quintín se encuentra a más de 30 km del predio del proyecto, fuera de la influencia de la planta desaladora y el sitio de la descarga propuesto.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Para delimitar el área de influencia, se ha considerado un polígono que incluye las obras civiles, además de los sitios relacionados con las actividades operacionales de la desaladora (**Figura 8**).

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

1. Las obras civiles tendrán un efecto puntual en el predio donde éstas se llevarán a cabo.
2. La planta desaladora y las obras complementarias se limitan a una superficie de 3,199.95 m² dentro del lote No. 20 Col. Benito Juárez, Delegación Camalú, Municipio de Ensenada, Baja California.
3. La extracción de agua del pozo tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas en una zona cercana a él.
4. Las áreas de cultivo se encuentran contiguas al predio donde se instaló la planta desaladora.
5. El lugar propuesto para la descarga del agua de rechazo es en las coordenadas 30°48'03.7"N 116°03'5.1"O (UTM Y=3407935.83 X=590746.98), dentro de un cauce seco llamado Arroyo Los Compadres.
6. No se afectaran sitios con vegetación ya que la única obra corresponde a la ampliación del módulo de osmosis inversa y esta obra se limita a realizarse dentro de la nave que lo alberga.
7. La influencia del agua de rechazo es en el arroyo los compadres, donde ya existen descargas de agua de rechazo por parte de otras desaladoras de empresas agrícolas, es por ello se prevé que no causara afectación a la vegetación además que esta vegetación es de tipo halófila característica de suelos con alto contenido de sales solubles.
8. Una parte de la población del Valle de Camalú se beneficiará al tener acceso a una fuente de empleo.

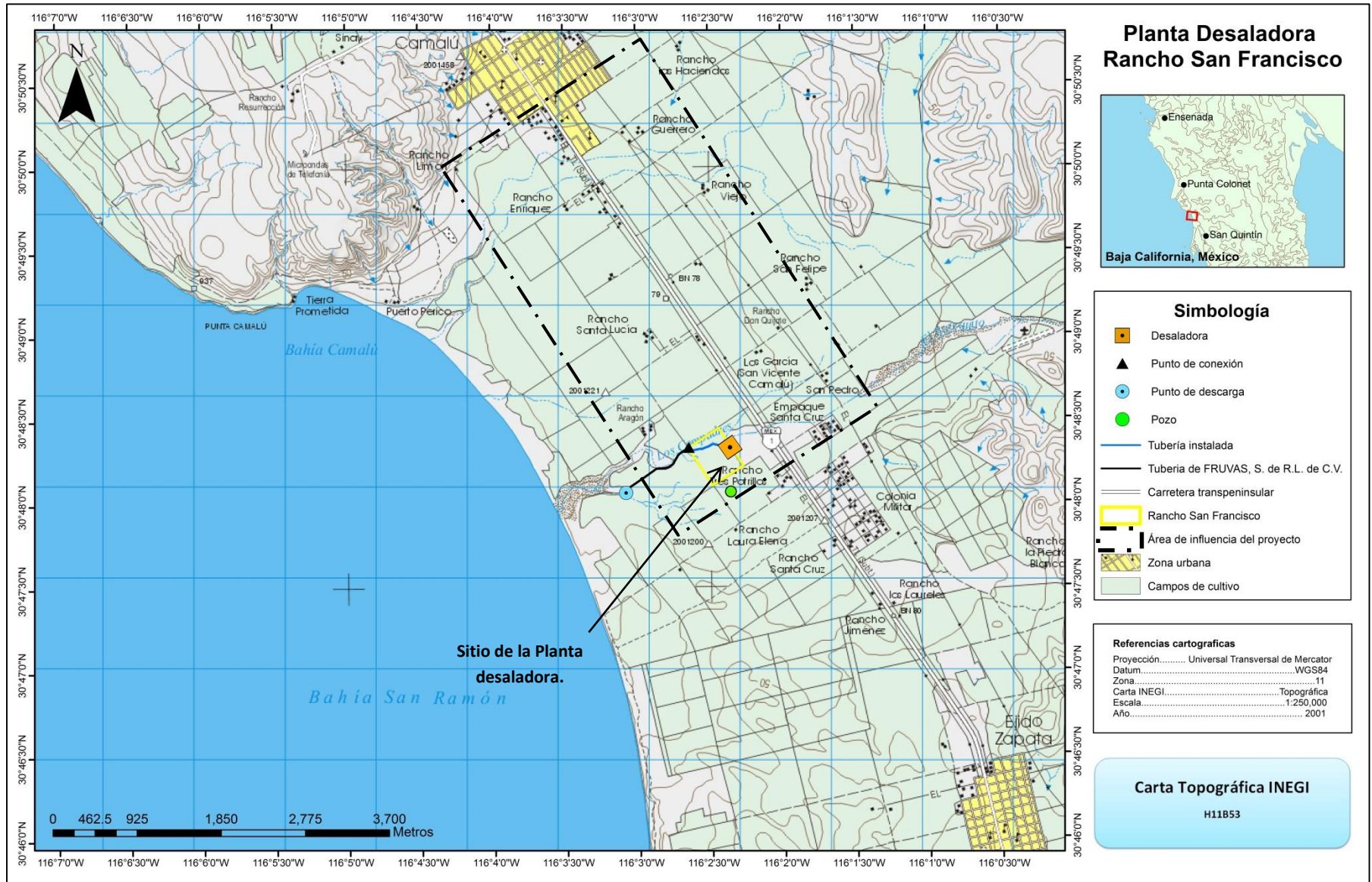


Figura 8. Área de influencia del proyecto. Se indica la localización de la desaladora, el punto de descarga propuesto, el pozo y las rutas de tubería instaladas, además de los centros de población cercanos.

9. Las personas que participen en el proyecto agrícola, provendrán principalmente de poblado Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Poblado Emiliano Zapata, Poblado Chula Vista y Col. Vicente Guerrero.
10. Las oficinas de la empresa se localizan en la Calle Santo Domingo No. 514 Col. Vicente Guerrero, Ensenada Baja California.
11. Los residuos sólidos urbanos que se generen tanto en la etapa de construcción como de operación serán llevados al centro de disposición municipal autorizado.

En general, al ser un proyecto puntual, el **área de afectación directa** se limita a una superficie de 4061.95 m², que incluye la planta desaladora, el almacén de productos, el cuarto de máquinas, la cubierta para el sistema de fertirrigación, el reservorio de agua producto, el pozo salobre, la subestación eléctrica, así como la distancia que abarca la tubería que conducción de agua de rechazo desde la desaladora hasta el punto de descarga propuesto.

El **área de influencia directa**, corresponde a el predio donde se localiza la desaladora, sus obras complementarias y el área de cultivos donde se utilizará el agua tratada, localizados en el lote No. 20 Col. Benito Juárez, Delegación Camalú, Municipio de Ensenada, Baja California, cuya superficie en conjunto es de 198,800 m² (19-88-00 Has). Además, incluye la zona de la descarga, la ruta de la tubería del agua de rechazo y las avenidas principales por donde circularán los empleados en la etapa de construcción y de operación de la desaladora, así como las oficinas administrativas de la empresa ubicada en Calle Santo Domingo #514 Col. Vicente Guerrero.

El **área de influencia indirecta** incluye los sitios de donde provendrá la materia prima para la operación de la desaladora y además, todas las localidades de donde provendrá el personal que trabajará tanto en la desaladora, como en los campos de cultivo en los que se utilizará el agua tratada.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California** (periódico oficial 3.07.2014), la zona donde se desarrolla el proyecto corresponde a la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 7**, que aplica una **política ambiental de conservación**, dicho programa establece en sus lineamientos que el 100% de la agricultura de riego se mantiene sin cambio de uso de suelo, también propone que los terrenos que se encuentren en desuso serán recuperados para reincorporarlos a la producción agrícola.

El proyecto corresponde a una planta desaladora para uso exclusivo Agrícola por lo que no se contrapone con la política ambiental de la **UGA7**.

a) Dimensiones del proyecto

Debido a que en el Capítulo II ya se describieron detalladamente las dimensiones del proyecto, la información proporcionada en este apartado será breve. El predio donde se encuentra la desaladora, así como sus obras complementarias, corresponde al lote No. 20 Col. Benito Juárez, Delegación Camalú, Municipio de Ensenada, Baja California, que tienen una superficie de **198,800 m²**.

b) Factores sociales

Los asentamientos humanos más próximos al proyecto son las siguientes localidades: Poblado Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Poblado Emiliano Zapata, Poblado Chula Vista y Col. Vicente Guerrero.

Es de estos sitios de donde provendrán la mayoría de los trabajadores que se ocuparán en las actividades del proyecto, tanto en las obras como en la agricultura que se desarrollará con el agua tratada como para operar la planta desaladora. 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.

d) Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación.

- El suelo donde se construyeron las obras civiles y se ampliara el módulo de osmosis inversa comprende una planicie que ya era de uso agrícola.
- El tipo de clima de toda el área de influencia del proyecto es muy seco con el subtipo de muy seco templado con lluvias en invierno (INEGI, 2001).
- En el lugar propuesto donde se instaló la planta desaladora corre un brazo del arroyo los compadres, quien lleva escurrimientos de agua solo en temporada de precipitaciones, sin embargo este no fue afectado ni por la instalación de la planta desaladora, obras complementarias, ni será afectado por la ampliación del módulo de osmosis inversa.
- Con respecto al tipo de vegetación, en el predio de la planta desaladora es de tipo de agricultura de riego, mientras que en el punto de descarga propuesto la vegetación característica de la zona es de tipo transicional ya que se encuentran elementos de influencia fuertemente riparia como *Nicotiana glauca*, escasos elementos de matorral costero como *Lycium sp* y vegetación halófila característica de suelos con alto contenido de sales solubles como *Tamarix chinensis*.

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

Respecto a las características del sitio de la planta desaladora, resalta que se encuentra en una zona árida, con un macroclima característico de las Sierras de Baja California, dentro de un ambiente terrestre. Forma parte del sistema hidrológico RH1: Cuenca A y su fisiografía se caracteriza por la presencia de lomeríos, con una vegetación tipo mediterráneo. Se caracteriza por presentar un tipo de clima seco mediterráneo templado con lluvias en invierno (INEGI, 2001) y en el área del proyecto, presenta un suelo de tipo Solonetz yermico + Planosol sódico luvico + Solonchaks sódico textura media (INEGI, 2002).

Respecto a las características del sitio que se propone para la descarga de agua de rechazo, se encuentra en una zona árida, en la provincia Sierra de Baja California, con un macroclima característico de las Sierras de Baja California, dentro de un ambiente terrestre. Su fisiografía se caracteriza por la presencia de llanuras y forma parte del sistema hidrológico RH1: Cuenca B. La vegetación presente es de tipo mediterráneo, sin embargo es común observar especies exóticas como *Mesembryanthemum crystallinum*, aunque el punto de descarga propuesto y su área de influencia presentan una vegetación de tipo pastizal halófilo (INEGI, 2002).

e) Uso de suelo

El uso de suelo histórico y actual del lote No. 20 Col. Benito Juárez, delegación Camalú, Municipio de Ensenada, Baja California, en donde se instaló la planta desaladora es agrícola.

De acuerdo a la Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado De Baja California 2014, el sitio donde se localiza la desaladora, el Pozo y las obras complementarias corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental UGA 7, la cual tiene una política Ambiental de conservación. Dicho programa establece en sus lineamientos que el 100% de la agricultura de riego se mantiene sin cambio de uso de suelo, también propone que los terrenos que se encuentren en desuso serán recuperados para reincorporarlos a la producción agrícola. Por lo que el proyecto no se contrapone con la política ambiental de la UGA 7.

De acuerdo INEGI, 2007-2010. Datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas 1:250,000, el lugar donde se instaló la planta desaladora y la obras complementarias corresponde a un terreno con uso agrícola, mismo uso se observa en las zonas colindantes (agricultura de riego y agricultura de temporal).

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

En México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior, el país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco.

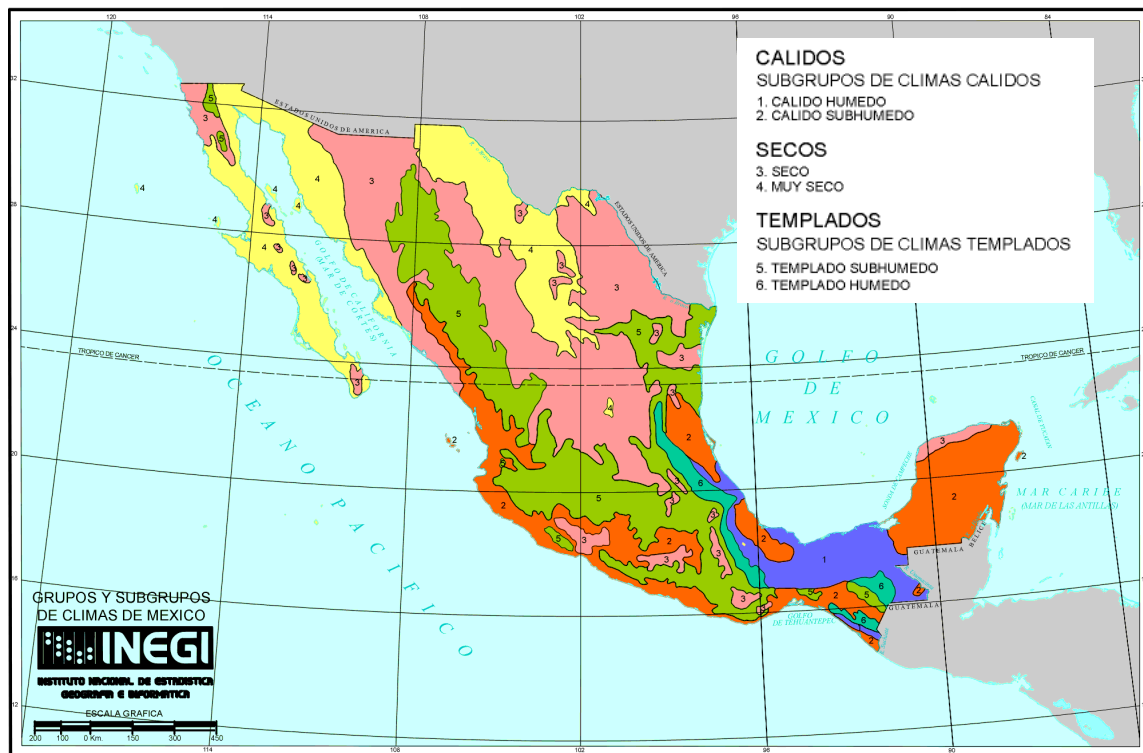


Figura 9. Grupos y sub grupos de climas en México.

El clima que se presenta en la región donde se encuentra el predio es de tipo muy seco, de acuerdo a INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981). Este tipo de clima es de mayor extensión en el estado ya que ocupa alrededor del 69%. Se presenta desde el límite sur de Baja California a todo lo ancho de la península (excepto en las partes altas de la Sierra La Libertad), hasta el lugar de origen del arroyo San Juan de Dios. En este sitio, la distribución de este tipo de clima se bifurca en dos vertientes; una se dirige hacia el norte sobre la mitad oriental de la península, hasta la frontera con Estados Unidos de América y la otra, mucho más angosta, se prolonga al noroeste y llega a la altura del poblado de San Vicente (INEGI, 2001).

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 °C a 18 °C; la temperatura media mensual más baja varía entre -3°C 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°C a 17.9°C; el mes más cálido es Agosto con una temperatura de 19.9°C a 23.4°C; y los meses más fríos son Diciembre y Enero con medias mensuales entre 11.2°C 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°C 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 0.0 mm (INEGI, 2001).

La estación meteorológica más cercana al área de interés se encuentra en la Col. Vicente Guerrero a 12 km del proyecto, las normales climatológicas en el periodo de 1951-2010 son las siguientes.

Tabla 18. Normales climatológicas para la estación 00002008 Colonia Guerrero Latitud: 30°43'00" N Longitud: 115°59'00" W Altura: 30.0 msnm. Periodo 1951-2010 (CONAGUA, 2014) servicio meteorológico nacional.

NORMALES CLIMATOLÓGICAS		A anual
Temperatura máxima		21.3°C
Temperatura media		15.7°C
Temperatura mínima		10.0°C
Precipitación normal		165.7 mm
Número de días con lluvia		23.9 días

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 de 80%; y para Noviembre a Abril, la isoterma media mínima es de 21°C con vientos dominantes superficiales con una frecuencia de 70% (INEGI, 1984).

Fenómenos climatológicos.

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y nieblas. Este lugar no se ve afectado por huracanes ni por tormentas tropicales. El único evento relativamente extremo recurrente son las heladas, las cuales se presentan en promedio de 1 a 8 días por mes durante Diciembre, Enero y Febrero (INEGI, 1984).

Con base en los datos aportados por la estación 00002008 Colonia Guerrero en el Periodo 1951-2010 por (CONAGUA 2014) Servicio Meteorológico Nacional, en el área de interés se distingue que los meses con más precipitación son de diciembre a marzo con una precipitación mensual de 32 mm, 33.5 mm, 26.1 mm y 29.4 mm respectivamente; y los meses con menor precipitación son de Abril a Noviembre con precipitaciones que van de 0.3mm a 19.2 mm, la precipitación anual promedio entre estos años fue de 165.

b) Geología y geomorfología.

Las formaciones geológicas del área de Santo Tomas - Punta Colonet - Camalú son materiales sedimentarios de origen marino de la formación del Rosario, e incluye limonitas, areniscas, lutitas y ciertos horizontes ricos en gravas y arenas. Las formaciones más frecuentes son de los periodos Terciario, Cuaternario y Cretácico Superior e Inferior de las Eras Cenozoico y Mesozoico, dentro de los tiempos del Pleistoceno reciente, y representados por aluviones y médanos. El Paleoceno se representa por areniscas calcáreas con conchas arcosas, arenas y lutitas, y sedimentos marinos y fluviales (POESQ, 2007).

La zona donde se encuentra el proyecto y el punto de descarga pertenece a la era del Cenozoico, período cuaternario, con rocas de origen sedimentario y vulcano sedimentarias. El predio de la desaladora y donde se encuentra el punto de descarga está formada principalmente de material aluvial **Figura 10**.

Características litológicas. El predio de la desaladora y donde se encuentra el pozo de agua a desalinizar, las obras complementarias y el punto de descarga presenta una unidad litológica aluvial del cuaternario constituida por depósitos de fragmentos líticos (rocas intrusivas y volcánicas) y de minerales (plagioclasa, cuarzo, y micas). La unidad está ampliamente distribuida en el área ya sea como relleno de los valles aluviales o formando planicies aluviales (INEGI, 1982).}

Características geomorfológicas: El predio donde se encuentra la planta desaladora es una planicie que se prolonga hasta El Arroyo los Compadres donde se encuentra el punto propuesto para la descarga de agua de rechazo.

Características de relieve: El predio se encuentra entre los 15 y los 17 msnm, aproximadamente. El sitio que se propone para la descarga del agua de rechazo se encuentra entre los 10 y 11 msnm.

Presencia de fallas y fracturamientos: No aplicable.

En el estado de Baja California, la falla geológica principal es la falla de San Andrés, que divide a las placas del Pacífico y Norteamérica. Sus ramificaciones son las fallas de Imperial, El Sinore, San Jacinto y Cerro Prieto. En el estado se identifican tres regiones de acuerdo a la frecuencia de los sismos: la sísmica, la penisísmica y la asísmica.

La región asísmica, es decir, de escasos sismos, comprende desde el Valle de San Quintín hasta el paralelo 28º y es a esta zona en la cual se encuentra el predio. En los lugares donde se realizaron y realizarán obras relacionadas con el proyecto no existen fallas geológicas ni fracturas, lo que disminuye las probabilidades de derrumbes, haciendo de éstos una zona más segura, tanto para los trabajadores, como para las mismas instalaciones.

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).

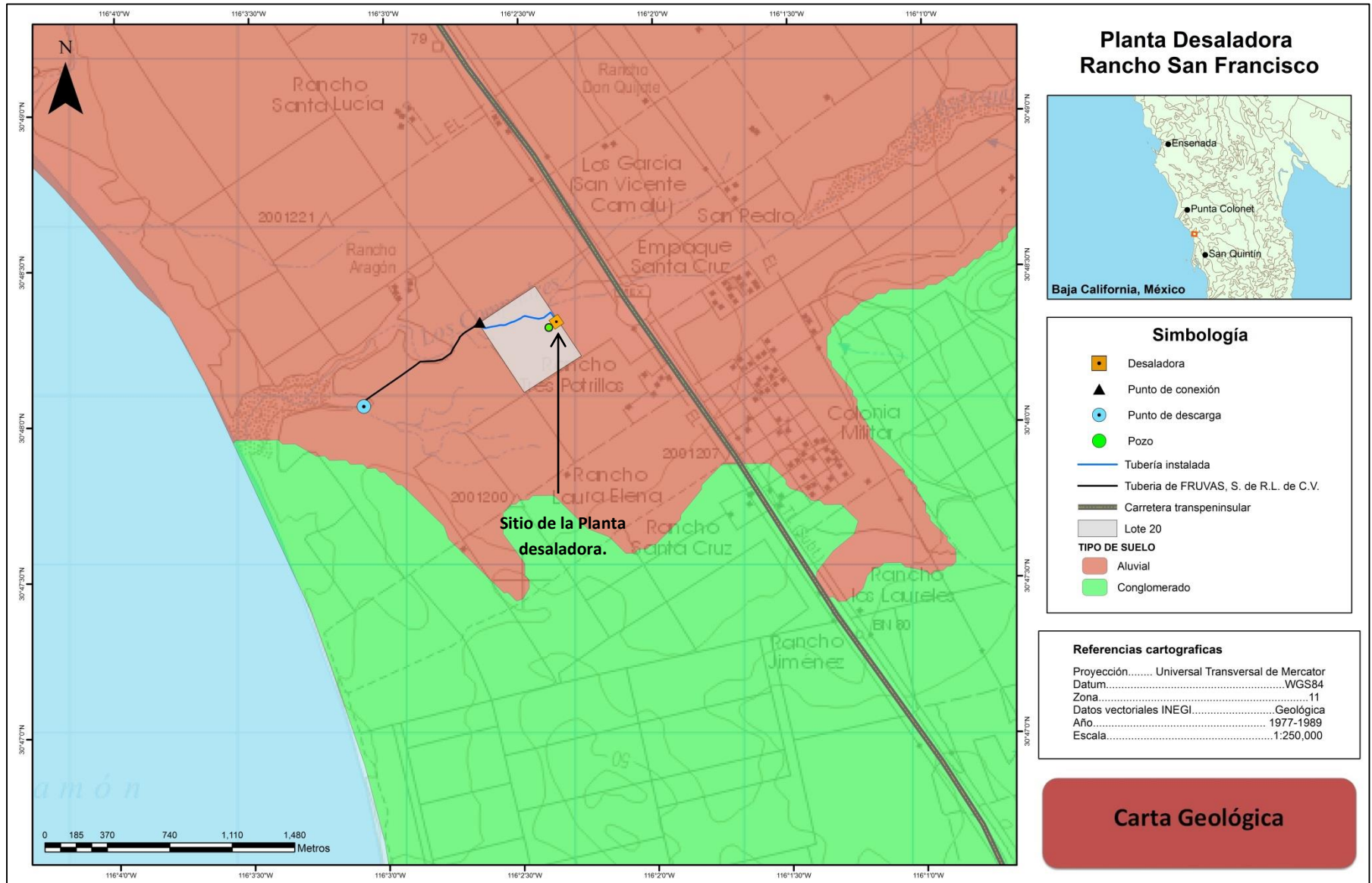


Figura 10. Datos vectoriales INEGI 1977-1989 Geológica 1:250,000. Se muestran las Características litológicas presentes en el área de estudio.

c) Suelos

En el predio de la desaladora, obras complementarias, la ruta de la tubería y el punto de descarga propuestos se presentan básicamente 3 tipos de suelo: 1) Solonetz, 2) Planosol y 3) Solonchaks (**Figura 11**).

Solonetz yermico: El término solonetz deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "etz" que es un sufijo indicador del superlativo, haciendo alusión a su carácter salino con alto contenido en sodio, magnesio o ambos, en el complejo de cambio. El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y, principalmente, sedimentos de textura fina. Se asocian a terrenos llanos de climas con veranos secos y cálidos o a viejos depósitos costeros con elevado contenido en sodio.

El perfil es de tipo ABtnC o AEBtnC cuyo horizonte superficial es negro o pardo. Los Solonetz bien desarrollados pueden tener un horizonte Álbico sobre el Nátrico, que tiene una estructura columnar bien desarrollada con las bases superiores muy redondeadas. Bajo el horizonte Nátrico pueden aparecer horizontes Cálcicos o Yésicos. Es frecuente que el pH supere el valor de 8.5 lo que indica la presencia de carbonato sódico.

Planosol sódico luvico: El término Planosol deriva del vocablo latino "planus" que significa llano, haciendo alusión a su presencia en zonas llanas, estacionalmente inundadas. Se caracterizan por un horizonte eluvial degradado que sobreyace abruptamente sobre un denso subsuelo. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales arcillosos. Se asocian a terrenos llanos, estacional o periódicamente inundados, de regiones subtropicales, templadas, semiáridas y subhúmedas con vegetación de bosque claro o pradera. El perfil es de tipo AEBC. La destrucción, o la translocación, de arcilla producen un horizonte blanqueado y de textura gruesa que sobreyace abruptamente a uno más fino. El impedimento a la circulación del agua genera propiedades estágnicas en el horizonte blanqueado.

Planosol sódico. Cuando tiene una saturación en sodio del 15 % o superior, o la suma de sodio más magnesio es como mínimo del 50 %, todo ello en los primeros 50 cm.

Planosol lúvico. El suelo presenta un horizonte árgico en, cuya totalidad, la CIC es como mínimo de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.

Solonchaks sódico: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino. El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado. Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un

manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima. El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Solonchak sódico. Cuando tiene una saturación en sodio del 15 % o superior, o la suma de sodio más magnesio es como mínimo del 50 %, todo ello en los primeros 50 cm.

En la **Tabla 19** se resumen los tipos de suelo presentes en cada una de las áreas en las que se desarrollará el proyecto.

Tabla 19. Tipo y características del suelo presente en el área del proyecto.

Tipo de suelo	Zona del proyecto	Formula
Solonetz yermico + Planosol sódico luvico + Solonchaks sódico textura media.	Planta desaladora, pozo, tubería para descarga del agua de rechazo, obras complementarias y Punto de descarga propuesto en el Arroyo Los Compadres.	SNye+PLsolv+SCsol/2

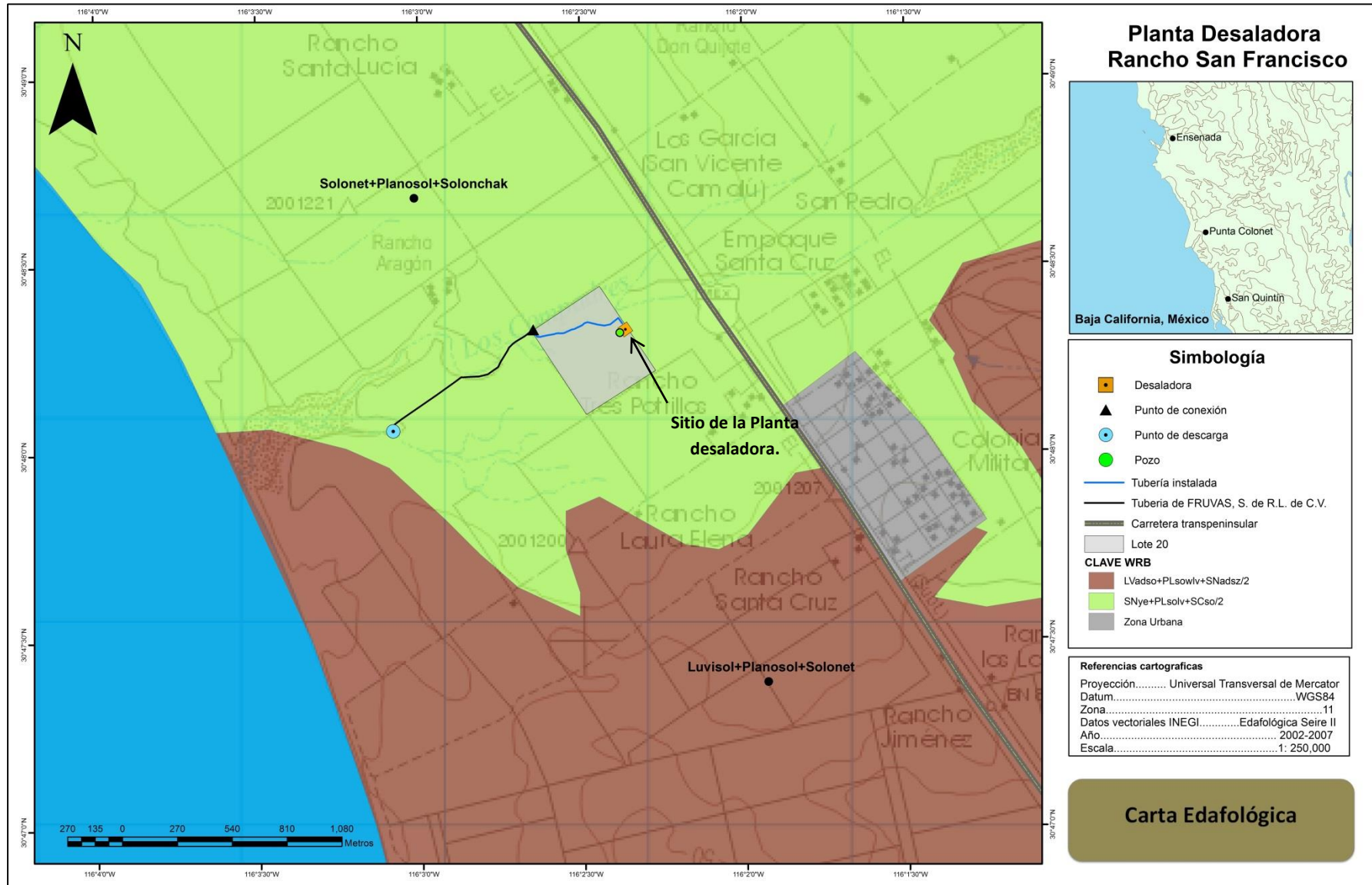


Figura 11. Datos vectoriales INEGI 2002-2007 edafología serie II, 1:250,000. Se muestran los tipos de suelo predominantes en el área de estudio y sus alrededores. El tipo de suelo señalado en el plano es el dominante; los tipos de suelos secundarios y terciarios sólo se especifican en la simbología. También se incluye la clase textural: gruesa (1), media (2) o fina (3).

d) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Baja California es una de las entidades que presenta baja precipitación pluvial. Subsecuentemente y debido a las condiciones geológicas adversas, los acuíferos permeables de espesores reducidos no permiten grandes recargas, en épocas de precipitaciones extraordinarias los excedentes de agua fluyen en forma de escurrimientos superficiales o por flujo subterráneo hacia el mar (PDUCP SQ-VG, 2003).

Hidrología superficial

De acuerdo a las cartas de Hidrología superficial INEGI eH11-05 Lázaro Cárdenas, el terreno se localiza dentro de la región hidrológica RH-1, la cual se encuentra entre las coordenadas 29°37'11"N 114°44'08"O y 32°34'18"N 117°07'30"O. Esta región hidrológica se caracteriza 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 6 cuencas (de la A hasta la F) (INEGI, 1981; INEGI, 2001).

El predio donde se construyó la desaladora y las obras complementarias al proyecto se encuentra dentro de la cuena B denominada Arroyo Las Animas –Arroyo Santo Domingo, en la subcuena a denominada Arroyo Santo Domingo. Estos sitios presentan un suelo con fase sódico-salina (INEGI, 1981), con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% **Figura 12**.

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto, así como los cultivos a irrigar con el agua desalada no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc. Sin embargo cabe mencionar que por el predio cruza un brazo del Arroyo Los Compadres de tipo terciario el cual solo conduce agua en temporada de precipitación en la región y este no será afectado por el proyecto.

El punto seleccionado para la descarga de agua de rechazo está dentro del Arroyo Los Compadres al oeste del predio y alejado de este. El sistema es considerado de temporal y la mayor parte del cauce seco durante el año, solo conduce agua en temporada de precipitación; cabe mencionar que en la zona propuesta para la descarga ya existen 4 descargas del mismo tipo de agua por empresas agrícolas. La descarga no considera ninguna modificación a la morfología del arroyo.

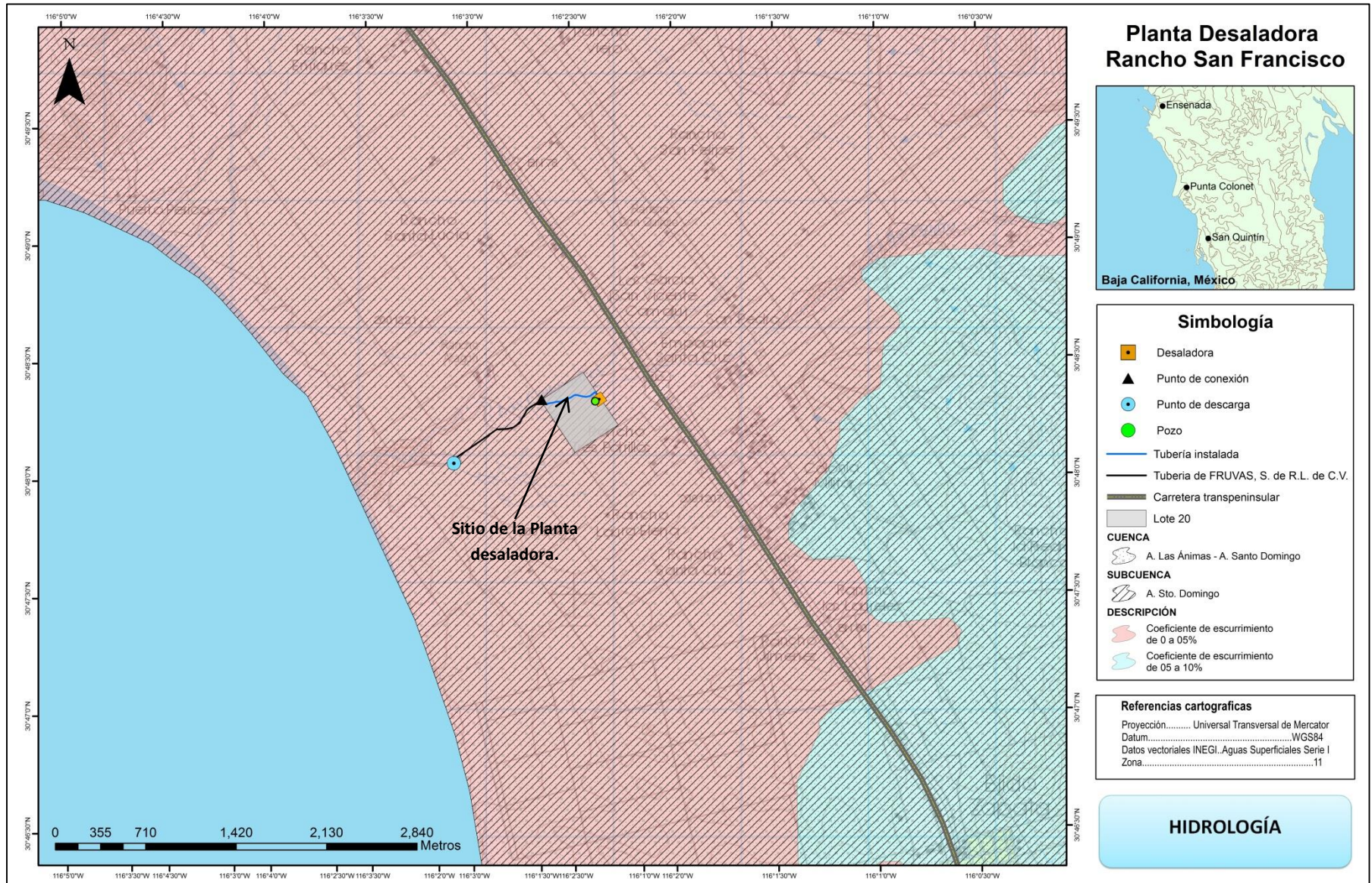


Figura 12. Datos vectoriales INEGI Aguas Superficiales Serie I: 250,000. La escala sólo permite observar parte de la cuenca hidrológica A. Las Animas-A. Santo Domingo y no se aprecian los límites de la subcuenca b A. Santo Domingo. El **coeficiente de escurrimiento es de 0 a 05%**.

Hidrología subterránea

La zona del proyecto pertenece al acuífero Camalú, dentro de la zona geohidrológica Valle de Camalú, es una cuenca abierta y corresponde a un pequeño valle costero, cuyo límite al norte, es el Cerro Pinto, al sur es la Sierra de San Miguel, al este las inmediaciones de la Sierra de San Pedro Mártir y al oeste es el Océano Pacífico.

El valle de camalú presenta una unidad permeable que comprende los depósitos aluviales, constituidos por gravas, arenas y arcillas, la planicie costera presenta un predominio arcilloso, en los cauces de los arroyos predominan los materiales gruesos, gravas y arenas. La alimentación del acuífero es principalmente por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los arroyos, que integran la cuenca tributaria y por infiltración de las superficies de riego.

De acuerdo a la carta Hidrológica H11-05 Lázaro Cárdenas Aguas subterránea INEGI, la zona donde se desarrolla el proyecto se encuentra sobre 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.

Análisis de la calidad de agua

De acuerdo al CONAGUA en el estudio “DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO CAMALÚ, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA”, las concentraciones de STD, variaron de 10000 ppm en la costa a 2000 ppm, en la porción Sur y Norte del valle. En la actualidad un 49 % de la superficie acuífera, presenta salinidades entre 3000 y 5000 ppm.

El agua que se usará para desalinizar, es la que se extraerá a través de 1 pozo de agua salobre con Título de Concesión 01BCA108852/01AMOC12, con una concentración de **4,704 mg/l** de sólidos totales disueltos (Tabla 20).

Debido a que el agua del pozo salobre antes descrito no presenta la calidad adecuada para los cultivos, no puede usarse de forma directa, por lo que, se tratará por medio del proceso de osmosis inversa, para obtener la calidad del agua que requieren los cultivos.

En general, al tratar el agua por medio de osmosis inversa, el agua desalada tendrá una concentración de **1,312 mg/l** de sólidos totales disueltos y se espera que el agua de rechazo tenga características muy semejantes a las del agua que se extrae del pozo, solo que con una concentración mayor de sales.

De acuerdo a la fuente del agua (pozo), el tipo de tratamiento por proceso de osmosis y datos del fabricante, el agua de rechazo no contendrá sustancias químicas tóxicas para la biota y su único residuo serán sólidos totales disueltos y debido a que la vegetación presente en el Arroyo Los Compadres es halófila se espera que el impacto por este tipo de residuos sea insignificante.

Se eligió el Arroyo Los Compadres para descargar el agua de rechazo porque se encuentra fuera del área donde se localiza el pozo para riego agrícola y los campos de cultivo. Se ha buscado con ello que no se afecte el acuífero, la calidad del suelo, la agricultura, la flora y fauna.

Tabla 20. Calidad de agua del pozo que alimenta la planta desaladora

Pozo	Gasto máximo autorizado (l/s)	Extracción máxima proyectada (l/s)	Sólidos totales disueltos (mg/l)
Pozo	25	16.42 * Para cumplir con el gastos autorizado la planta desaladora trabajara solo 12 hora/338 días al año y así dar cumplimiento al gasto máximo autorizado que es de 240,000.00 m ³ /año.	4,704

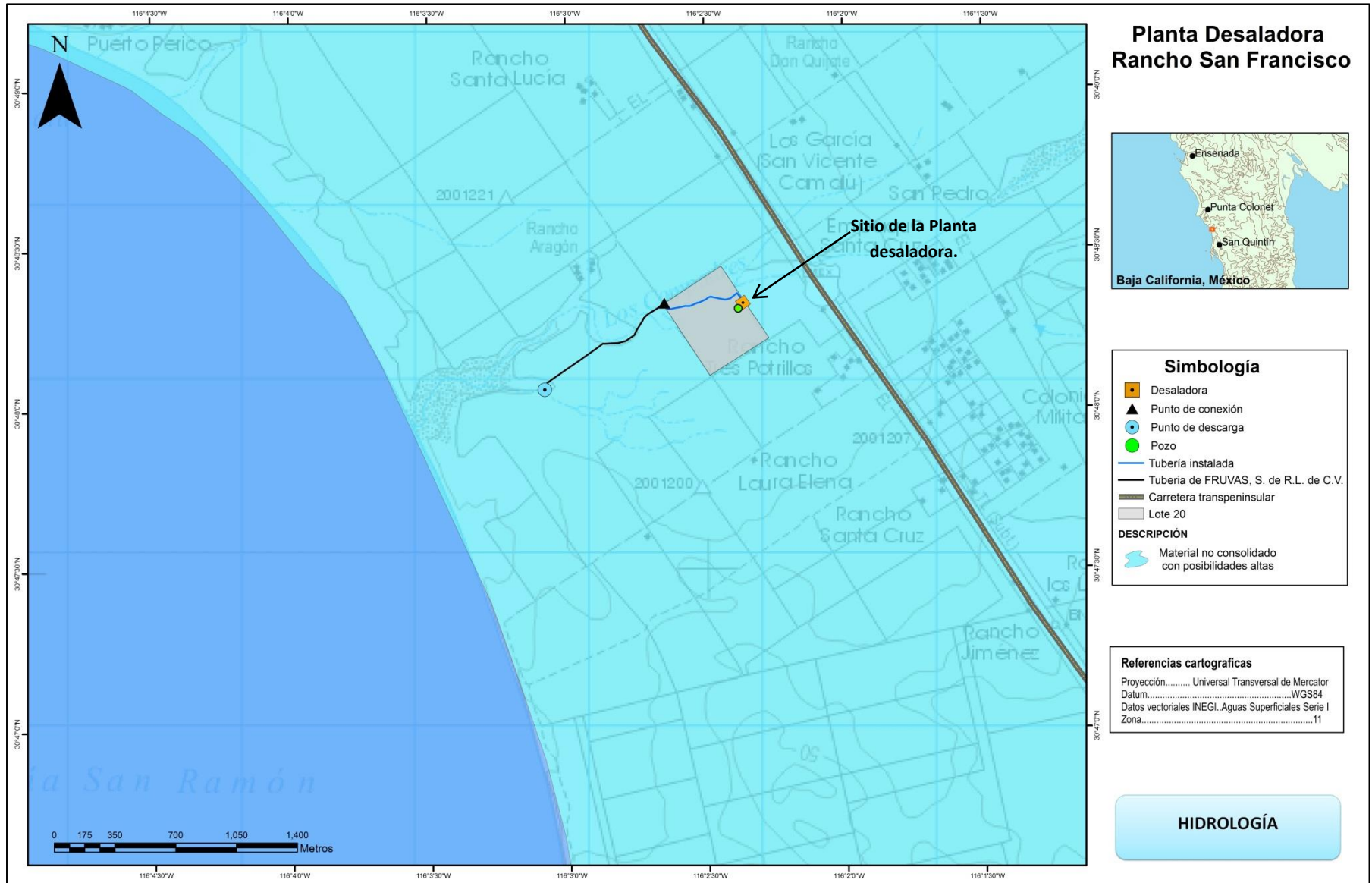


Figura 13. Datos vectoriales INEGI Aguas subterránea Serie I: 1:250,000. Se muestran las unidades permeables: en cada una de las áreas relacionadas con el proyecto, muestra material no consolidado con posibilidades altas.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a la Datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas la zona de influencia directa del proyecto comprende suelo para uso AGRICOLA-PECUARIO Y FORESTAL. El sitio donde se encuentra la desaladora y las obras complementarias, presenta vegetación de agricultura de riego. La obra de conducción del agua de rechazo sigue una ruta subterránea sobre camino de terracería donde la vegetación colindante es agrícola, hasta llegar a al Arroyo Los Compadres (sitio propuesto para la descarga de agua de rechazo) que presenta vegetación halófila hidrófila característica de suelos con alto contenido de sales solubles, **Figura 14**.

1. 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, goteo, o cualquier otra técnica. Rodeada de este tipo de vegetación se encuentra la planta desaladora, el pozo, los tanques y parte de la tubería de conducción del agua de rechazo.

2. Vegetación halófila hidrófila. Este ecosistema está constituido básicamente por comunidades vegetales que habitan en terrenos pantanosos e inundables de aguas salobres (INEGI, 2012). Este tipo de vegetación está presente en la zona de descarga.

3. Pastizal Halófilo. Ecosistema constituido por comunidades herbáceas en las que predominan las gramíneas o zacates que crecen y se desarrollan en suelos que tienen altas concentraciones de sales solubles. En esta zona, la comunidad vegetal presenta un estado de desarrollo relativamente conservada o en estado primario. Las principales especies que caracterizan al pastizal halófilo son *Distichlis spicata*, *Monanthochloe littoralis*, *Salicornia sp.* y *Atriplex sp.* (INEGI, 2009).

Las especies presentes en el área propuesta para la descarga son *Heliotropium curassavicum*, *Tamarix chinensis*, *Distichlis spicata*, *Cotula coronopifolia*, *Polypogon monspeliensis*, *Salicornia bigelovii*, *Ericameria laricifolia* y *Mesembryanthemum crystallinum*.

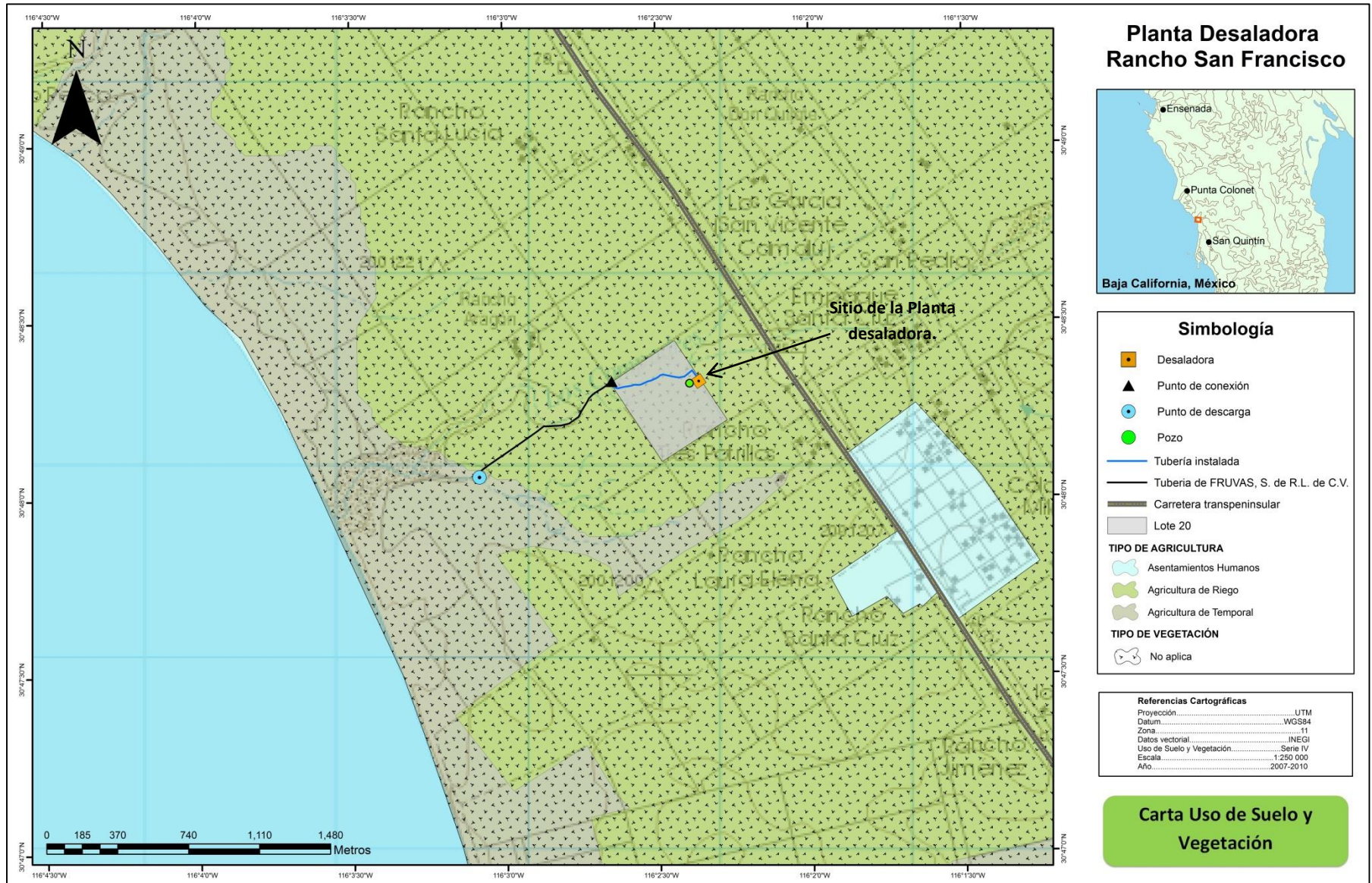


Figura 14. Datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas: 1:250,000. Se muestran los tipos de vegetación en cada uno de los sitios de interés del proyecto: **agricultura de riego** y **uso de suelo AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL**.

La vegetación natural puede verse afectada por:

- a) *Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales.* La ocupación del suelo por las obras civiles del proyecto no afectaron ni afectarán a la vegetación natural puesto que el predio anteriormente era utilizado para agricultura.
- b) *Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.* La planta desaladora se desarrolla en una zona agrícola donde hay caminos de acceso.
- c) *Incremento del riesgo de incendios.* Este es un problema potencial muy bajo debido a que la mayor parte de la vegetación contiene gran humedad lo que disminuye la posibilidad de incendio. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias de capacitación del personal para evitar que pudieran propiciar tal situación.
- d) *Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras.* No se utilizarán productos químicos ni fuego para retirar vegetación, la única obra que se realizara es la ampliación del módulo de osmosis inversa y esta no requiere remover vegetación. En el caso del agua de rechazo, el único residuo químico presente son las sales y el impacto que tendrán sobre la vegetación será imperceptible a positivo, debido a que las plantas presentes en la zona de descarga son halófilas preferenciales. Asimismo, en la zona propuesta para el agua de rechazo existen varias descargas de otras desaladoras de empresas agrícolas y en el arroyo se ha observado un aumento de flora y fauna desde que comenzaron las mismas, por lo cual se espera que el agua de rechazo guarde una relación positiva con la vegetación.

Para evaluar el impacto que puede tener la propuesta para manejar el agua de rechazo sobre el entorno natural se realizó un análisis florístico.

Estudio florístico

Se realizó un recorrido prospectivo para identificar las especies presentes y delimitar la zona de estudio. El análisis florístico se realizó en la zona de influencia de la descarga del agua de rechazo.

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en el área de influencia del agua de rechazo (Arroyo Los Compadres) se realizó un recorrido prospectivo para examinar la composición florística; identificar las especies presentes, el tipo de asociación que existe en la zona y determinar la especie vegetal dominante. Así mismo, se realizó un muestreo sistemático bajo el método de cuadrantes para evaluar la cobertura vegetal y estudiar la influencia que tendrá el agua en este sitio.

El diseño de muestreo fue de tipo sistemático, en donde las estaciones (unidades muestrales) se ubicaron a lo largo del arroyo. La primera se localiza en el punto de descarga y el resto (cuatro estaciones más) en dirección al mar siguiendo el cauce del arroyo, encontrándose las dos últimas en el margen este de una zona que se inunda formando una pequeña laguna.

Se decidió implementar un monitoreo por cuadrantes de 10 x 10m junto al cauce. En cada cuadrante se identificaron a las especies vegetales y se determinó la cobertura de cada una, así como sus condiciones y el intervalo de tallas (altura).

Tabla 21. Coordenadas de las estaciones muestreadas en la zona de influencia directa del agua de rechazo.

Coordenadas		
Estaciones de vegetación	Latitud	Longitud
Estación 1	30°48'04.6"	116°03'06.6"
Estación 2	30°48'04.1"	116°03'19.2"
Estación 3	30°48'05.7"	116°03'24.6"
Estación 4	30°48'02.0"	116°03'30.2"
Estación 5	30°47'59.0"	116°03'29.6"

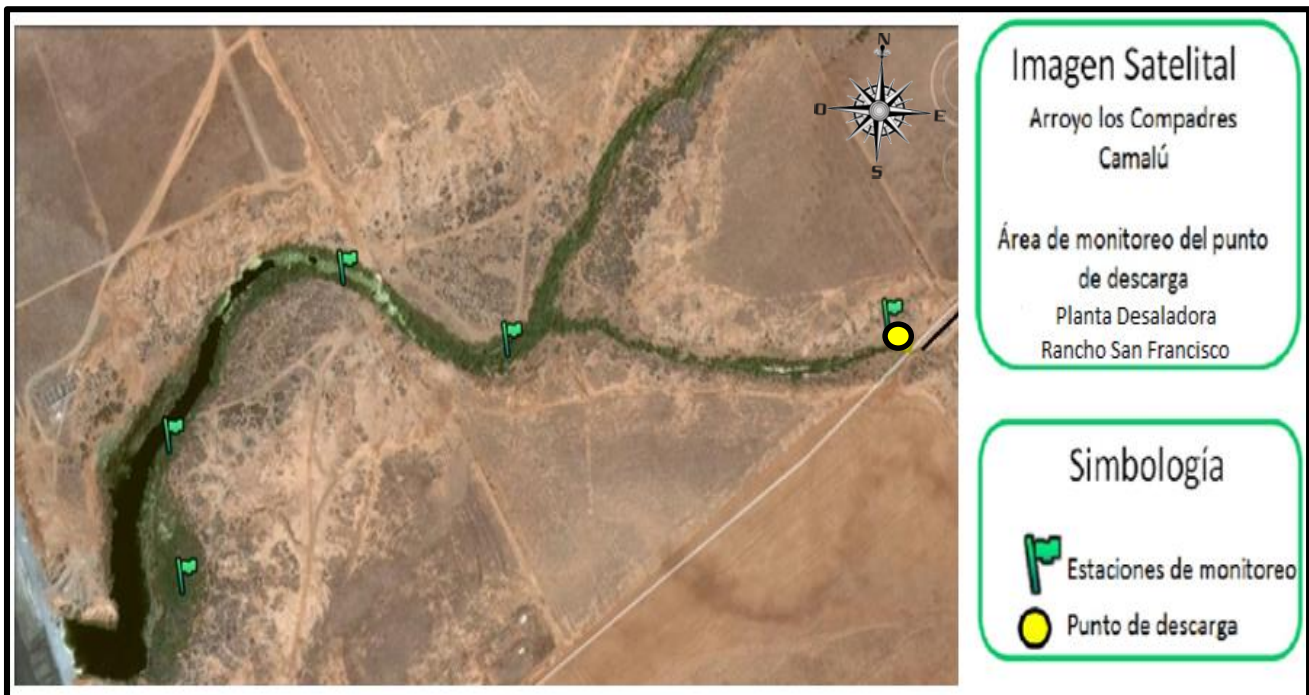


Figura 15. Imagen satelital que muestra las 5 estaciones establecidas dentro del área de influencia por la descarga del agua de rechazo.

La zona de influencia de agua de rechazo se encuentra zonificada perfectamente puesto que en el punto propuesto como zona de descarga ya se encuentran otras descargas de este mismo tipo de aguas, la vegetación es escasa en los alrededores del Arroyo Los Compadres presentando elementos

de matorral costero casi imperceptibles, dentro del cauce del arroyo y en las orillas se encuentra vegetación de tipo halófila, con una cobertura promedio entre las 5 estaciones del de 96%, con dominancia de la especie *Tamarix chinensis*, seguida de *Frankenia salina* y por ultimo *Salicornia bigelovii*, específicamente en el punto propuesto para la descarga se encuentra las siguientes especies:

- *Tamarix chinensis*
- *Ericameria laricifolia*
- *Polypogon monspeliensis*
- *Salicornia bigelovii*
- *Cotula coronopifolia*
- *Distichlis spicata*
- *Mesembryanthemum crystallinum*
- *Heliotropium curassavicum*

Sin embargo durante todo el monitoreo del área de estudio (5 estaciones) se reportaron 15 especies, la mayoría verde y saludables a excepción de *Mesembryanthemum crystallinum*, que se encontró en 3 cuadrantes seco.



Foto 17. Vista del punto de descarga propuesto. Se aprecia una tubería de descarga (circulo punteado azul).



Foto 18. Condiciones de la vegetación en la zona propuesta para la descarga: a) *Distichlis spicata*; y b) *Heliotropium curassavicum*.



Foto 19. *Tamarix chinensis* en la zona propuesta para la descarga.

Estación 1

La estación 1 se localiza en las coordenadas 30°48'04.6"N y 116°03'06.6"O a 40 m aguas abajo del punto propuesto para la descarga. El cuadrante se estableció sobre el cauce del arroyo, de forma que una parte de la superficie se encuentra anegada, mientras que los bordes están sólo influenciados por la humedad.

La vegetación es de tipo riparia y la mayoría se considera exótica para la zona bioclimática matorral costero. La diversidad observada en el cuadrante durante el presente estudio es de 7 especies

identificadas: *Tamarix chinensis*, *Polypogon monspeliensis*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Distichlis spicata*, *Heliotropium curassavicum*, *Ericameria laricifolia* y *Cotula coronopifolia*, La cobertura vegetal dentro del cuadrante fue de 95% **Tabla 22**.

Separadas por estratos, la vegetación arbórea se compone principalmente de *Tamarix chinensis* (pino salado) con una cobertura de 45%. El resto de las especies componen el estrato herbáceo, con una cobertura en conjunto de 50% y una altura no mayor a 57 cm. Fisiológicamente cada uno de los ejemplares dentro del cuadrante se observaron con hojas verdes y con brotes o flor. Sin embargo, *Mesembryanthemum crystallinum* se encontraba totalmente seco.

Tabla 22. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 1.

Especie	Porcentaje de cobertura		Talla (cm)	Condiciones
	Zona húmeda	Zona inundada		
<i>Tamarix chinensis</i>	10	35	20-310	Saludables, algunas partes con hojas secas, pero en su mayoría ejemplares con flores
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	10	Saludable
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	5	-	4-12	Totalmente Seco
<i>Distichlis spicata</i>	25	-	2-11	Saludable
<i>Heliotropium curassavicum</i>	5	-	5-13	Saludable con flores
<i>Ericameria laricifolia</i>	9	-	57-19	Saludable
<i>Cotula coronopifolia</i>	-	5	7-12	Saludable y con flor
Cobertura Total	95%			



Foto 20. Localización de la estación 1: La vegetación se observa en condiciones saludables y con flores.

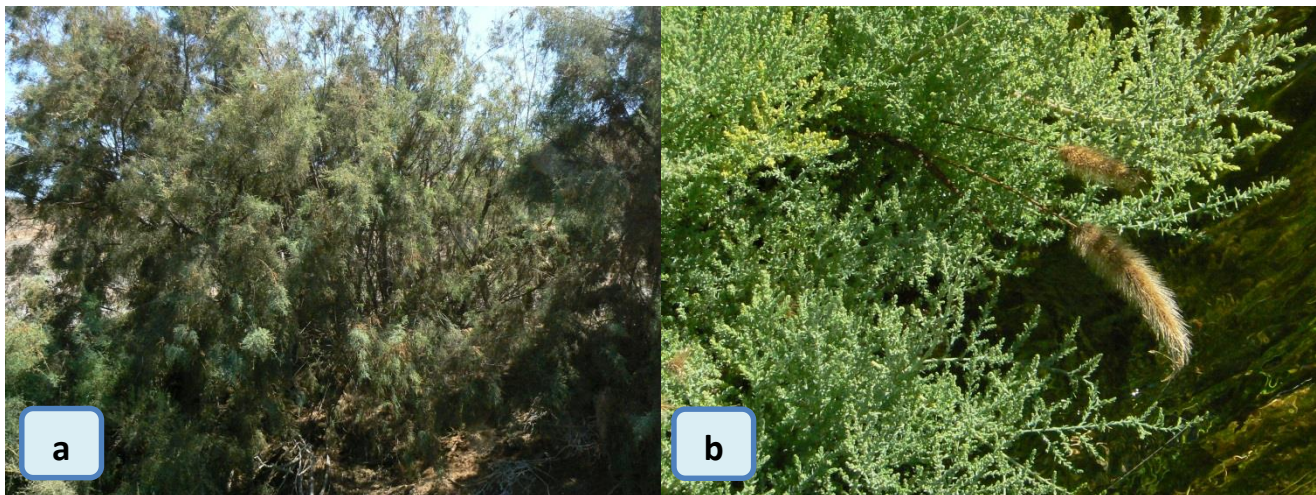


Foto 21. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Tamarix chinensis* y b) *Polygomon monspeliensis*.

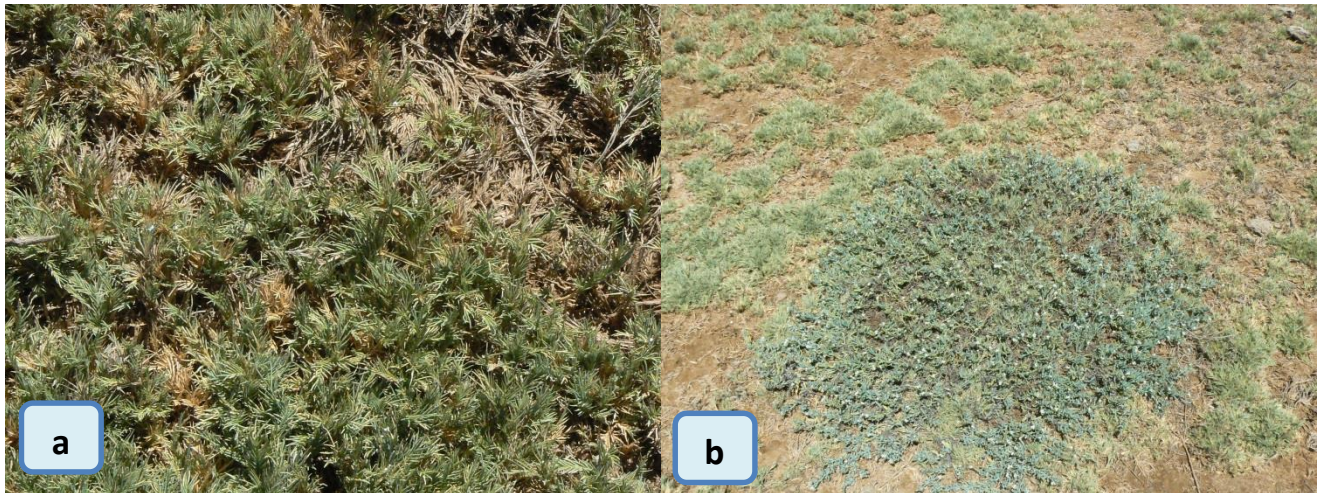


Foto 22. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Distichlis spicata* y b) *Heliotropium curassavicum*.



Foto 23. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Ericameria laricifolia* y b) *Cotula coronopifolia*.

Estación 2

Ubicada a una distancia aproximada de 300 m del punto propuesto para la descarga, en las coordenadas 30°48' 04.1"N y 116°03'19.2"O.

Respecto a la vegetación, la comunidad está integrada por *Mesembryanthemum crystallinum* y *Tamarix chinensis* cuya cobertura en conjunto es del 100%, *Tamarix chinensis* se encuentra distribuida en la zona húmeda y en la zona inundada mientras que *Mesembryanthemum crystallinum* solo se presenta a los alrededores del arroyo y no en el área inundada **Tabla 23**, la cual se encontró seca en su totalidad, sin embargo, *Tamarix chinensis* se encuentra saludable y con muy pocas hojas secas.

Tabla 23. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 2.

Especie	Porcentaje de cobertura		Talla (cm)	Condiciones
	Zona húmeda	Zona inundada		
<i>Tamarix chinensis</i>	10	85	60-330	Saludable y con flor
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	5	-	3-8	seca totalmente
Cobertura total	100%			

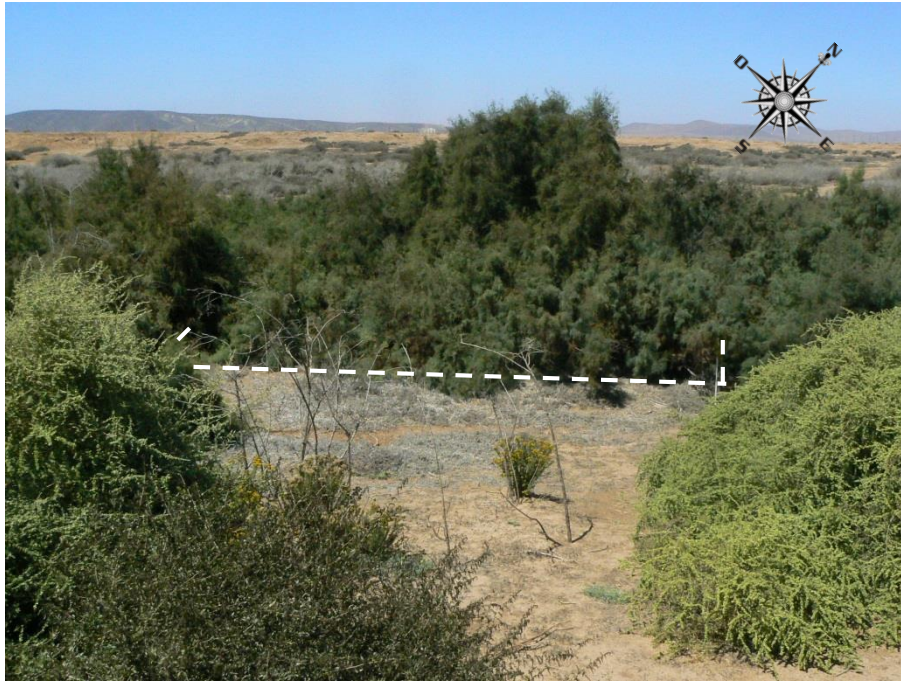


Foto 24. Vista de la estación 2, se observan las condiciones de la vegetación y cobertura de la misma.

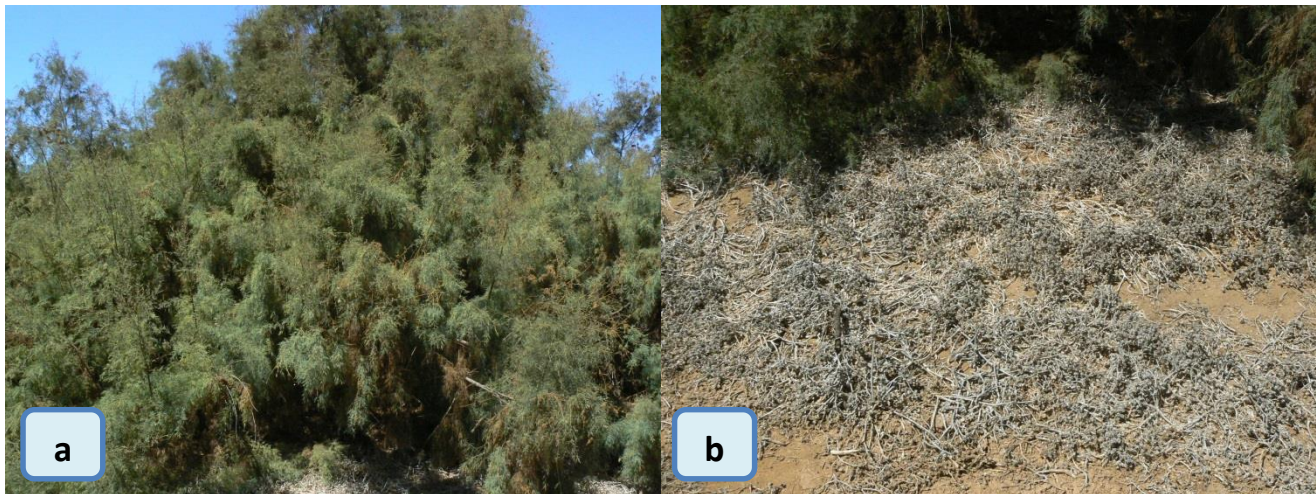


Foto 25. Condiciones de la vegetación en estación 2: a) *Tamarix chinensis* y b) *Mesembryanthemum crystallinum*.

Estación 3

La Estación 3 se encuentra localizada en las coordenadas 30°48'05.7"N y 116°03'24.6"O. En este sitio la vegetación tiene una cobertura del 95% compuesta por 9 especies, respecto de la condición física, la mayoría de la especies esta saludable a excepción de *Mesembryanthemum crystallinum* que se encuentra totalmente seca **Tabla 24**.

La comunidad vegetal se divide en 3 estratos: el arbóreo representado también por *Tamarix chinensis*; el arbustivo representado principalmente por *Ericameria laricifolia*; y el herbáceo en donde se clasifican el resto de las especies.

Tabla 24. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 3.

Especie	Porcentaje de cobertura		Talla (cm)	Condiciones
	Zona húmeda	Zona inundada		
<i>Tamarix chinensis</i>	55	5	1-250	Verde, saludable y con flores
<i>Salicornia bigelovii</i>	10		19-79	Saludable con pequeños parches secos
<i>Distichlis spicata</i>	2		3-29	Saludable
<i>Ericameria laricifolia</i>	5		51-93	Verde y con flores
<i>Lycium californicum</i>	2		63	saludable
<i>Atriplex semibaccata</i>	1		9	Saludable y frondosa
<i>Atriplex canescens</i> <i>var. canescens</i>	3		6-8	Saludable con parte secas
<i>Atriplex canescens</i>	5		57-125	Saludable frondosa
<i>Mesembryanthemum</i> <i>crystallinum</i>	7		5-9	Seca totalmente y con algunos brotes
Cobertura total	95%			



Foto 26. Condiciones de la estación 3.



Foto 27. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Tamarix chinensis* y b) *Salicornia bigelovii*.

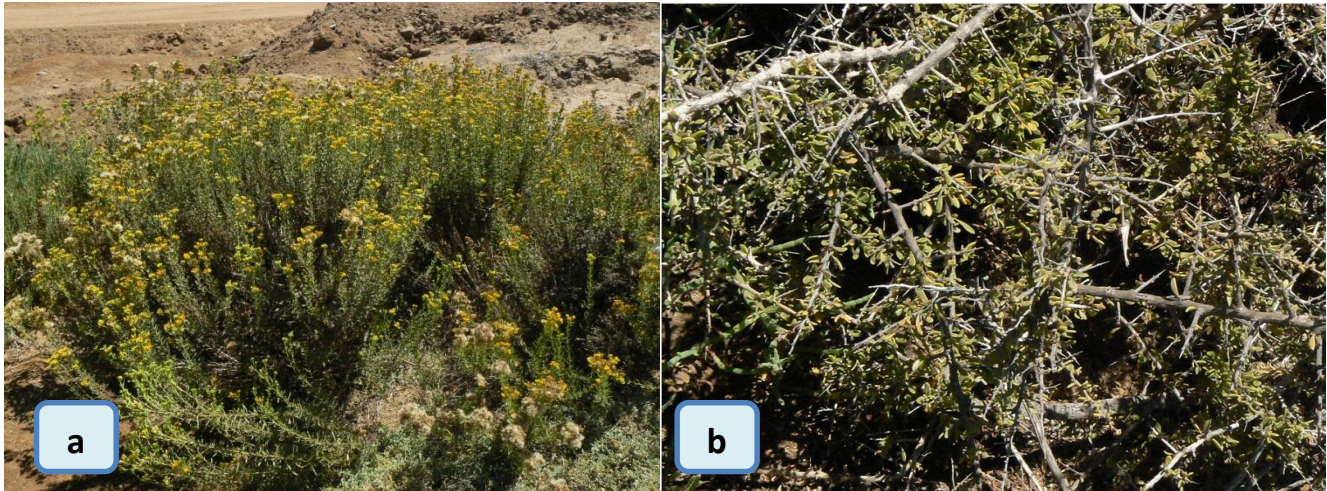


Foto 28. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Ericameria laricifolia* y b) *Lycium californicum*.

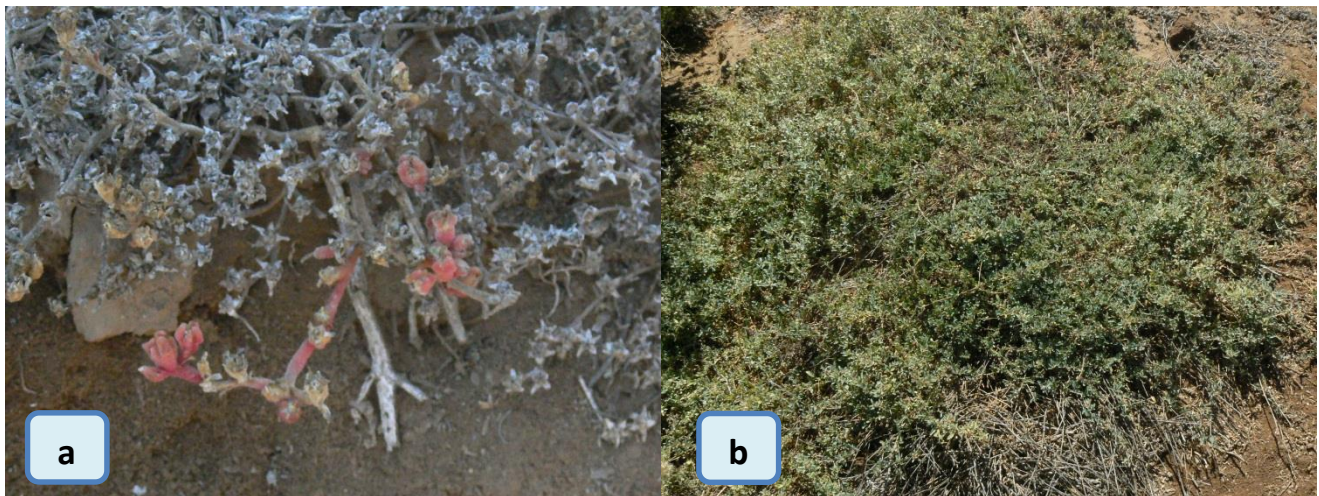


Foto 29. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Mesembryanthemum crystallinum*; y e) *Atriplex semibaccata*.

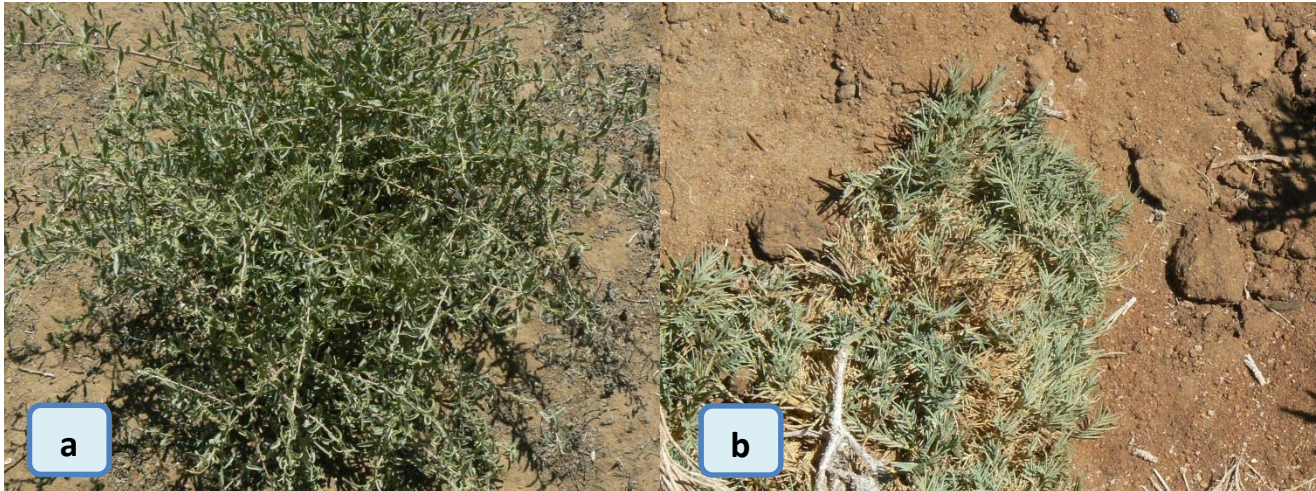


Foto 30. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Atriplex canescens* var. *canescens*; y b) *Distichlis spicata*.



Foto 31. Condiciones de la vegetación en la estación 3: *Atriplex canescens*.

Estación 4

Se encuentra localizada en las coordenadas 30°48'02.0"N y 116°03'30.2"O. La vegetación en este sitio está compuesta por 6 especies **Tabla 25** y la cobertura total es del 91%.

La especie dominante es *Frankenia salina* se presenta saludables con brotes y flores. La especie con menos cobertura vegetal es *Heliotropium curassavicum* con una cobertura de 1%, las condiciones de esta especie son saludable y con flor.

Tabla 25. Cobertura, talla y condiciones de la Estación 4.

Especie	Porcentaje de cobertura		Talla (cm)	Condiciones
	Zona húmeda	Zona inundada		
<i>Frankenia palmeri</i>	10	-	54-58	Saludable, verde con flores y pequeños parches secos menores
<i>Lycium californicum</i>	10	-	61-143	Verde con parches secos menores
<i>Salicornia bigelovii</i>	15	-	10-83	Saludable con parches secos menores
<i>Tamarix chinensis</i>	5	-	75-151	Saludable con flor
<i>Heliotropium curassavicum</i>	1	-	26	saludable
<i>Frankenia salina</i>	50	-	13-95	Saludable con brotes de flor
Cobertura total	91%			



Foto 32. Localización y situación actual de la Estación 4.

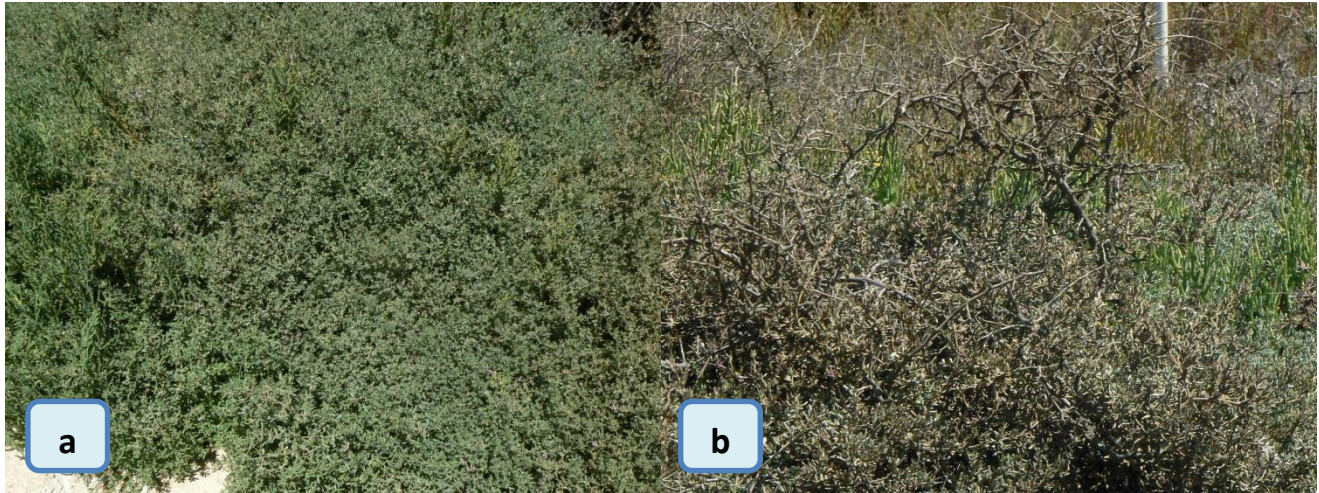


Foto 33. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Frankenia salina* y b) *Lycium californicum*.



Foto 34. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Salicornia bigelovii* y b) *Tamarix Chinensis*.



Foto 35. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Heliotropium curassavicum*; b) *Frankenia palmeri*.

Estación 5

Es la última estación del área de estudio y la más cercana a la línea de costa. Se localiza en las coordenadas 30°47'59.0" y N 116°03'29.6"O, se caracteriza por ser la que se encuentra más alejada del punto propuesto para la descarga.

La cobertura vegetal en esta estación es de 100% en donde predomina la *Salicornia bigelovii* **Tabla 26**. En cuanto a las condiciones fisiológicas, *Salicornia bigelovii* se encontró mayormente saludable con algunos parches secos, *Lycium californicum* se observó que la mayoría de los ejemplares se encontraban secos.

Tabla 26. Cobertura, talla y condiciones de la Estación 5.

Especie	Porcentaje de cobertura		Talla (cm)	Condiciones
	Zona húmeda	Zona inundada		
<i>Salicornia bigelovii</i>	70	-	13-106	Del porcentaje de cobertura el 30% se encuentra seca y el 40% saludable
<i>Lycium californicum</i>	20	-	87-96	El 10 % se es encuentra saludable, con brotes nuevos
<i>Salicornia Virginica</i>	10	-	15-51	Saludable con algunas ramas secas.
Cobertura total	100%			



Foto 36. Localización y condiciones actuales de la estación 5.

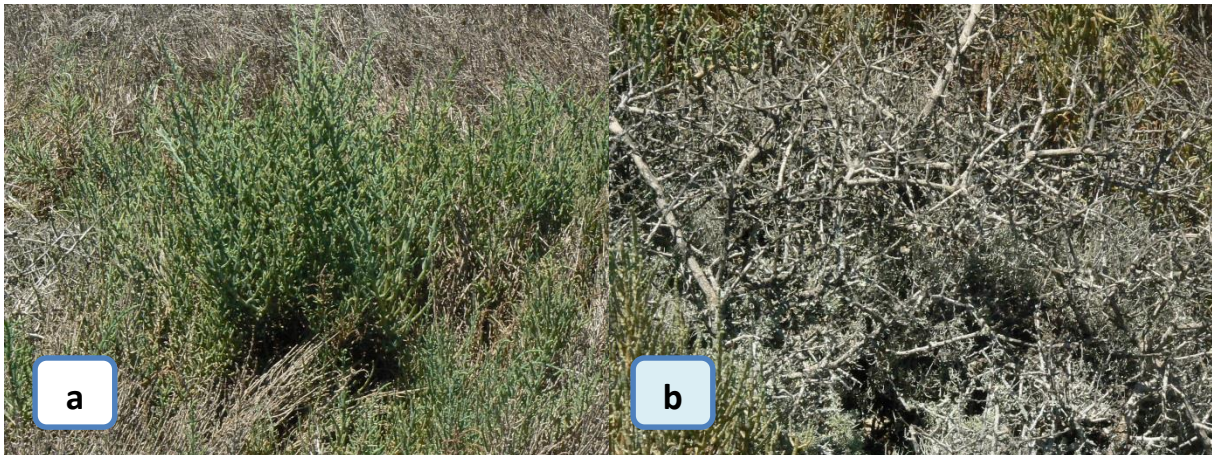


Foto 37. Condiciones de la vegetación en la estación 5: a) *Salicornia bigelovii* y b) *Lycium californicum*.



Foto 38. Condiciones de *Salicornia virginica* dentro del cuadrante de la estación 5.

Estudio Faunístico

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.

La fauna en el área del proyecto está compuesta por avifauna y mamíferos. Asimismo, con la finalidad de conocer la biodiversidad del sitio del proyecto y si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores, se emplearon distintas técnicas de muestreo.

Metodología: Para la fauna terrestre en cada estación se estableció un radio de observación de 100 m con la finalidad de identificar fauna cercana al arroyo, se procuró hacer observaciones directas de organismos, pero también se registraron evidencias indirectas como presencia de madrigueras, huellas, restos de presas y excretas.

Para el caso particular de la avifauna, los datos se levantaron de la siguiente manera: Utilizando el método por puntos de saturación se seleccionaron 3 puntos de muestreo en el que se realizó avistamiento de aves por 40 min aproximadamente en cada punto. Los puntos fueron los siguientes: la **zona de descarga** 30°48'04.30"N y 116°03'06.20"O, en la **estación 3** 30°48'05.90N y 116°03'23.60"O, y en la **estación 5** 30°47'58.00"N y 116°03'30.10"O. Este método consistió en registrar cada especie, de las cuales se hizo el conteo de cada individuo. Las aves fueron identificada con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo, el monitoreo se realizó por la mañana de 9:30 am – 10:25 am, 10:32 am– 11:12 am y de 11:18 am – 12:00 pm.

Avifauna

Las aves son el grupo de vertebrados que muestra una mayor riqueza y diversidad en la zona. En las **Tabla 28-30** se muestran las aves identificadas en el predio donde se desarrollará el proyecto y su área de influencia.

En la **Tabla 31** se muestra la lista de aves que pueden observarse en la zona de acuerdo a registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). No obstante, las aves que utilizan esta zona como parte de su corredor migratorio no fueron incluidas en este último listado debido a que no cumplen con una estacionalidad anual.

Tabla 27. Ubicación geográfica de los puntos muestreados.

Puntos de monitoreo de aves	Latitud	Longitud
Punto 1	30°48'04.3"	116°03'06.2"
Punto 2	30°48'05.9"	116°03'23.6"
Punto 3	30°47'58.0"	116°03'30.1"

Punto de observación 1 (zona de descarga):



Foto 39. Vista del punto de observación en la zona de descarga.

Tabla 28. Especies observadas en la zona de descarga.

Especia	Número de individuos
<i>Passerculus sandwichensis</i>	5
<i>Calypte sp.</i>	2

Punto de observación 2 (estación 3):

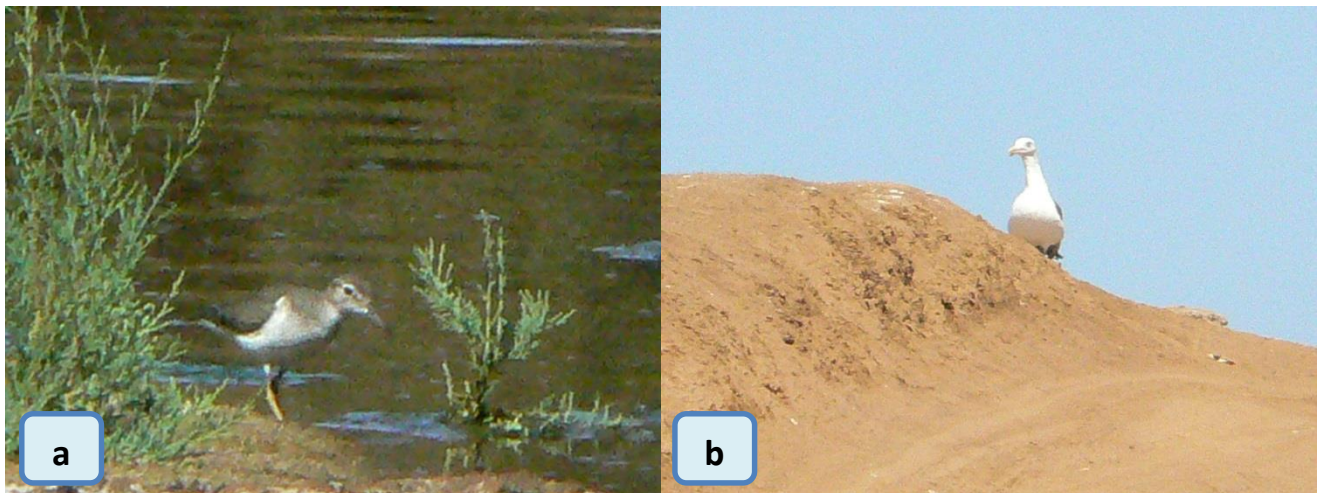


Foto 40. Aves observadas: a) *Tringa solitaria* en el cauce del arroyo y b) *Larus californicus*.



Foto 41. Vista del punto de observación en la estación 3.

Tabla 29. Especies observadas en Punto de observación 2 (estación 3).

Especia	Número de individuos
<i>Passerculus sandwichensis</i>	7
<i>Tringa solitaria</i>	5
<i>Fulica americana</i>	1
<i>Larus californicus</i>	3

Punto de observación 3 (estación 5):

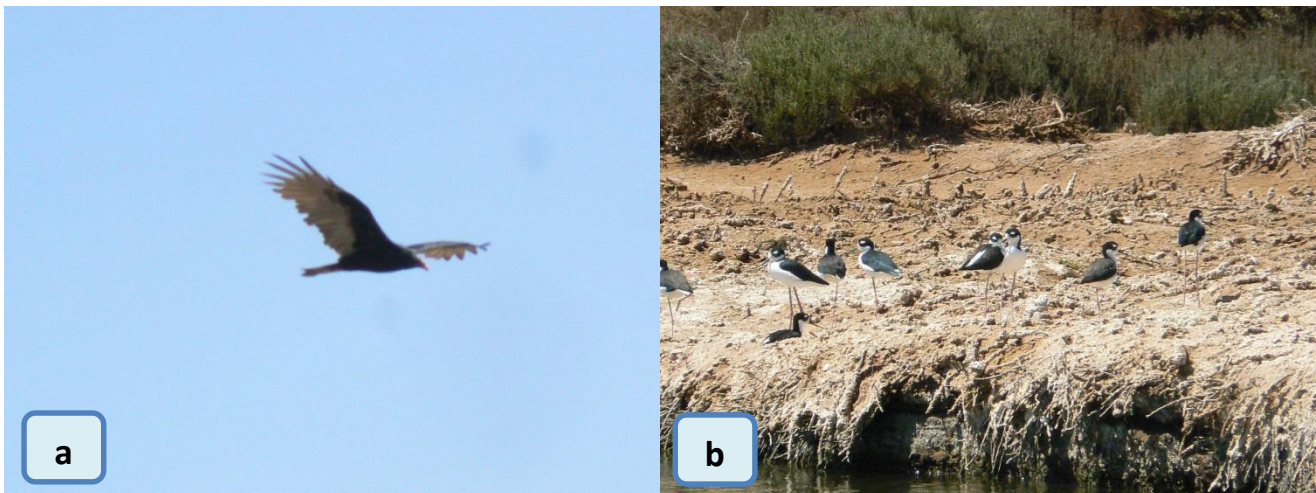


Foto 42. Avifauna observada en el último punto: a) *Cathartes aura* y b) *Himantopus mexicanus*.



Foto 43. Avifauna observada en el último punto: a) *Tringa semipalmata* y b) *Tringa solitaria*

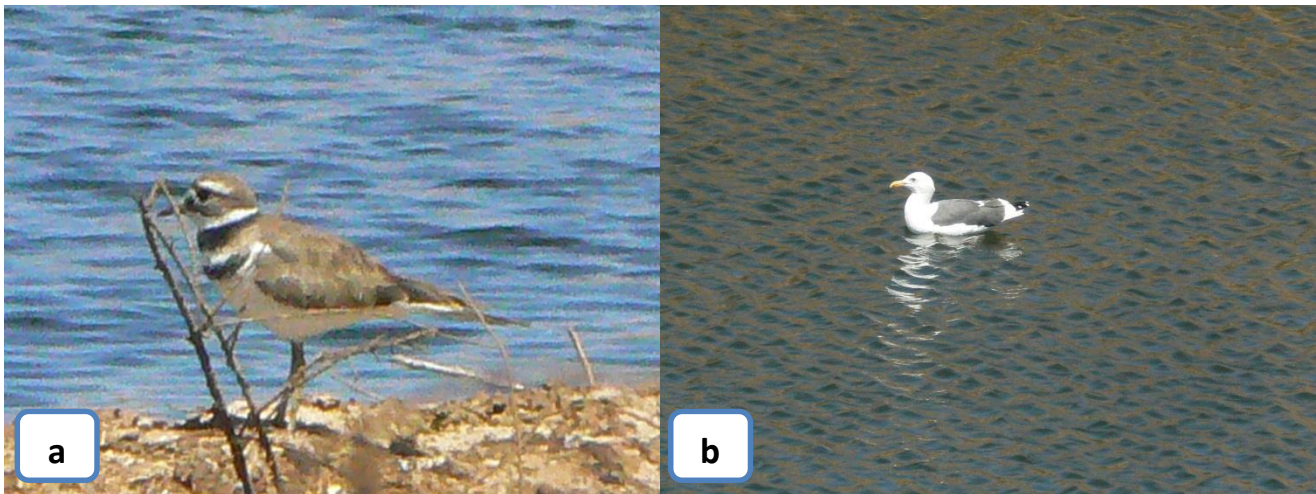


Foto 44. Avifauna observada en el último punto: a) *Charadrius vociferus* y b) *Larus californicus*.

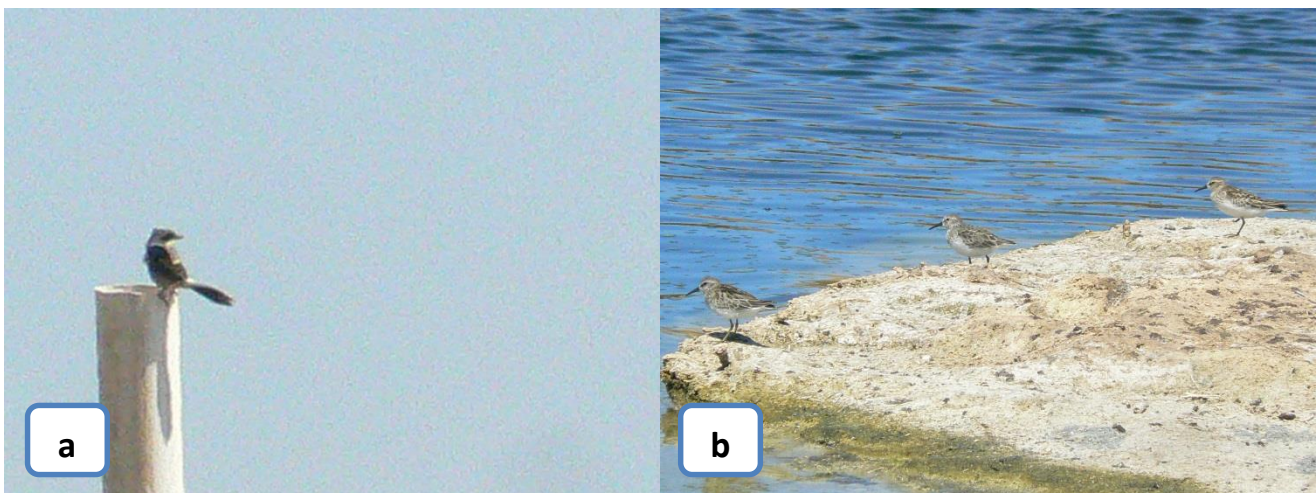


Foto 45. Avifauna observada en el último punto: a) *Lanius ludovicianus* y b) ejemplares juveniles de *Tringa semipalmata*

Tabla 30. Especies observadas en el Punto de observación 3 (estación 5)

Especia	Número de individuos
<i>Cathartes aura</i>	2
<i>Himantopus mexicanus</i>	16
<i>Tringa semipalmata</i>	8
<i>Tringa solitaria</i>	3
<i>Charadrius vociferus</i>	6
<i>Larus californicus</i>	9
<i>Lanius ludovicianus</i>	1
<i>Tringa semipalmata</i> juvenil	6
<i>Pelecanus occidentalis</i>	6

Tabla 31. 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>Cyrcus 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 heermannii</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
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota	No incluida
<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota	No incluida
<i>Limnodromus sp</i>	---	No incluida
<i>Limosa fedoa</i>	---	No incluida
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero	No incluida
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero	No incluida
<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión cantor	No incluida
<i>Melospiza melodia</i>	gorrión cantor	No incluida
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	No incluida
<i>Molotrus ater</i>	---	No incluida
<i>Numenius sp</i>	---	No incluida
<i>Otus asio</i>	tecolote oriental	Protección especial
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	No incluida
<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Protección especial
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión de casa	No incluida
<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero	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>Pooecetes 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
<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

Mamíferos

La cantidad de mamíferos observados en el área de estudio es limitada debido a que en las zonas agrícolas aledañas la presencia de personas, maquinaria agrícola y vehículos es constante. Únicamente se registraron dos especies de mamíferos *Lepus californicus* (liebre de cola negra).

En la **Tabla 32** se muestra una lista de todos los mamíferos que se tienen registrados en la zona por la CONABIO correspondiente a la región San Telmo – San Quintín, dentro de la cual se localiza el área de estudio.

Tabla 32. 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

Reptiles

No se observó reptiles en la zona de influencia del proyecto, sin embargo esto no significa que no estén presentes.

En la **Tabla 33** se exhibe la lista de reptiles que pueden observarse en la zona de acuerdo a CONABIO.

Tabla 33. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a CONABIO.

Espece	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>Maticophis 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-arenaera 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

En resumen, no todas las especies que CONABIO describe para la zona fueron vistas en el área de estudio y de las especies observadas en la zona de influencia del proyecto ninguna se encuentra bajo algún estado de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, la zona del proyecto no se localiza en la zona de anidación, crianza ni de refugio de ninguna de las especies antes mencionadas.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares

La vegetación en el predio de la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego y algunas de tipo ruderal, esta última presente a las orillas de los caminos. En sitio propuesto para la descarga se pudieron observar especies halófilas como *Heliotropium curassavicum*, *Tamarix chinensis*, *Distichlis spicata*, *Cotula coronopifolia*, *Polypogon monspeliensis*, *Salicornia bigelovii*, *Ericameria laricifolia* y *Mesembryanthemum crystallinum*. Asimismo, en todos los sitios del proyecto y su área de influencia no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De igual forma, el muestreo realizado en la zona de influencia del punto de descarga propuesta permitió conocer su biodiversidad actual. En este sitio se presenta una vegetación de tipo halófila, Sin embargo destacan también elementos puramente indicadores de disturbio por su naturaleza ruderal y esto se observa por la presencia de del pino salado *Tamarix chinensis* quien es la especie dominante en el área de estudio, se identificaron 11 especies de aves, además de la liebre de cola negra (*Lepus californicus*) así como madrigueras de topos.

Se prevé que el impacto por la descarga del agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres será positivo sobre la comunidad vegetal halófila, pues favorecerá el aumento de cobertura vegetal debido a la afinidad que tiene la vegetación al agua salada. Como consecuencia, es factible que la cantidad de aves presentes también aumente.

El paisaje por ser una planicie permite un rango de visión bastante amplio, sin embargo en el sitio de la planta desaladora el contraste cromático es pobre, la naturalidad del paisaje se ha perdido. Se observan construcciones agrícolas y campos de cultivo. La vegetación es casi nula y ha sido sustituida por plantas introducidas.

Socialmente la población presenta una inclinación a la agricultura, ya que es la principal actividad de los poblados circundantes y se prevé una aceptación positiva del proyecto en el valle de Camalú.

En general, no existirán impactos sobre las comunidades de flora y fauna silvestres en el Arroyo Los Compadres, ni habrá cambios negativos en el escenario natural del sitio de la desaladora, estos ya ocurrieron con antelación al proyecto. La zona de estudio corresponde a campos de cultivos en malla sombra, donde la naturalidad del paisaje se ha perdido. Alrededor del predio la situación es similar, campos agrícolas, algunos con varios años sin cultivar y con presencia de hierbas ruderales.

El escenario general después del proyecto.

Se visualiza que en el predio de la planta desaladora como en los alrededores, la vegetación seguirá en una condición similar a la que presenta en la actualidad. La excepción será en los predios donde se

utilice el agua tratada por la desaladora porque tendrán una mayor producción de tomate y pepino y se elimina el riesgo de contaminación del suelo con sólidos totales disueltos.

La vegetación no será afectada durante o después de la ampliación del módulo de osmosis inversa , siendo esta la única obra que falta.

La fauna tampoco se verá afectada al igual que ninguna zona de anidación ni de crianza de la fauna de la región durante la ampliación del módulo de osmosis inversa.

Paisajísticamente, en el sitio de la desaladora, la modificación será casi imperceptible, esto debido a que ya existen obras relacionadas con la agricultura por ser una zona con uso de suelo AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL.

La planta desaladora, resultará provechosa durante la fase de operación, ya que se podrán continuar con las mismas áreas cultivadas a consecuencia de la disponibilidad de agua de buena calidad en el sitio y no será necesario abrir nuevos campos agrícolas, como sucedía en años anteriores al saturar el suelo de sal. En el rubro económico-social se verá favorecido al existir más trabajo y una mayor derrama económica.

Respecto a la descarga del agua de rechazo, se prevén impactos positivos, la vegetación aumentara su cobertura por la presencia del agua, en el punto de descarga la especie *Tamarix chinensis* seguirá siendo la dominante en cuanto a cobertura. Además, el flujo del agua un poco menos salada que el agua marina fomenta la biodiversidad y abundancia de la fauna principalmente de aves, por lo que se espera que el agua de rechazo de la planta desaladora tenga un impacto positivo en estas comunidades.

PAISAJE.

- **Visibilidad.**

La visibilidad en la zona de la planta desaladora es amplia, ya que la vegetación es escasa permitiendo un rango de visibilidad en la mayoría de los casos de más de 500 m, la planicie del terreno también favorece este componente del paisaje.

Con respecto a la zona propuesta para la descarga del agua de rechazo, presenta pequeños lomeríos y áreas planas con vegetación herbácea y arbustiva en su mayoría dentro o en las orillas del arroyo, que permite un rango de visibilidad de 500 m aproximadamente.

- **Calidad paisajística.**

La zona de la planta desaladora es una planicie agrícola que presenta una ligera pendiente en dirección hacia el mar. En cuanto a la calidad visual, esta es buena, ya que no hay obstáculos significativos para esta, como se describió en el párrafo anterior. Hacia la parte norte-oeste se observa parcelas con cultivos de fresas y frambuesas, hacia el norte y sur se aprecian predios agrícolas con uso y sin uso, hacia la parte noreste se aprecia la carretera federal No. 1 (Transpeninsular), así como diversas construcciones relacionadas con la agricultura.

En la zona propuesta para la descarga la calidad paisajística es buena, se observan partes planas y otras con pequeños lomeríos la vegetación halófila se presenta principalmente dentro del cauce del arroyo y en las orillas, la vegetación a los alrededores es escasa y se observa al fondo hacia la parte oeste el mar, la visibilidad en general es buena.

- **Fragilidad del paisaje.**

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

En la zona de la descarga del agua de rechazo el paisaje no se verá afectado pues la tubería que se utilizara para la descarga ya se encuentra instalado por otra empresa con autorización ambiental sus características originales y la composición espectral del escenario natural seguirán percibiéndose como se ve actualmente.

Con respecto a la frecuencia de la presencia humana en la planta desaladora esta será limitada a dos personas; mientras que en las áreas de cultivo donde se usará el agua desalada no se podrá evitar la afluencia de personas, se ocupan 60 personas porque la agricultura es una actividad que requiere de personal y las labores se realizan en el campo.

En la zona de descarga en el Arroyo Los Compadres el impacto que tendrá el agua de rechazo sobre el ecosistema se considera positivo, con un área de influencia parcial, debida que las poblaciones vegetales son en su mayoría halófilas y el agua cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y el único residuo serán los sólidos totales disueltos. En este sitio no se permitirá el transito del personal de la empresa pero no se podrá evitar el tránsito de los pobladores.

IV.2.3 Medio socioeconómico.

Las poblaciones más cercanas al proyecto de norte a sur donde se considera que tiene influencia el proyecto son Pob. Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Ej. Emiliano Zapata, Pob. Chula Vista y Col. Vicente Guerrero.

El Plan de Desarrollo Regional de la Región San Quintín (PDRRSQ, 2007) señala que la región de San Quintín comprende el área de 3 delegaciones municipales de Ensenada: Camalú, Col. Vicente Guerrero y San Quintín. Estas 3 delegaciones tienen una fuerte influencia agrícola en el Estado fundamentado en dos factores relevantes: la existencia de tierras aptas para la agricultura y las grandes inversiones económicas que, además de la aplicación de altas tecnologías que han hecho más productivo el campo, han provocado un desenvolvimiento económico y demográfico sin precedente, como lo señala el Plan de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG, 2003). Como consecuencia, se ha presentado un desarrollo urbano relevante en San Quintín y Vicente Guerrero, haciendo los 2 núcleos urbanos más importantes de la región (PDUCP SQ-VG, 2003).

El proyecto apoya la vocación agrícola de la región, que se encuentra regida por este sector. Por lo que, los habitantes de la zona de influencia del proyecto, serán beneficiados por la generación de fuentes de empleo, ya que las necesidades de personal para la atención de la planta desaladora se planea cubrir con habitantes de los poblados vecinos.

a) Demografía

La zona rural del municipio de Ensenada representa aproximadamente 74% del área del estado de Baja California (2.5% del territorio nacional). Sus zonas de mayor desarrollo son: el Valle de San Quintín, Valle de Maneadero, Valle de la Trinidad y el Valle de Ojos Negros. Así mismo, señala que el 70% de las comunidades de estas zonas dependen de la actividad agrícola y ganadera.

El Valle de San Quintín comprende desde San Vicente hasta el Paralelo 28°. La población total de la región representa 17.93% respecto al total de la población del municipio, de acuerdo al censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática del 2000 (INEGI, 2000). En este año, la Región San Quintín contaba con una población de 66,505 habitantes, distribuidos en tres delegaciones (San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú) **Tabla 34** que ocupan una superficie de 3,823.88 km², con una densidad domiciliaria de 0.057 hab/km².

Con base en proyecciones del Consejo Estatal de Población (CONEPO), en el 2005 la Región de San Quintín contaba con 81,339 habitantes, representando el 17.87% de la población municipal **Tabla 35** y

una densidad domiciliaria de 0.047 hab/km² Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín (PDRRSQ, 2007).

Tabla 34. Total de habitantes y proporción de sexos en la Región de San Quintín de acuerdo al censo de población y vivienda INEGI 2000.

DELEGACIÓN	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Camalú	11,297	5,770	5,448
Vicente Guerrero	22,296	11,027	11,194
San Quintín	32,912	16,302	15,833
Total	66,505	33,909	32,475

Tabla 35. Proyecciones de crecimiento de la población por hombres y mujeres, de la Región San Quintín para 2005 de acuerdo a CONEPO.

DELEGACIÓN	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Camalú	13,746	7,030	6,627
Vicente Guerrero	27,373	15,533	13,741
San Quintín	40,220	19,957	19,409
Total	81,339	40,520	39,777

Específicamente, Según el censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2010, para las poblaciones donde se considera que tiene mayor influencia el proyecto, se describen en la **Tabla 36**.

Tabla 36. Población por localidad (INEGI 2010).

LOCALIDAD	POB. TOTAL	POB. MASCULINA	POB. FEMENINA
Pob. Camalú	8621	4518	4103
Col. Militar el Pidió Berlanga de León	747	368	379
Ej. Emiliano Zapata	5756	2829	2927
Pob. Chula Vista	1442	730	712
Col. Vicente Guerrero	11455	5647	5808

- **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 y mantenimiento de empleos, ya que se requiere de personal que labore en la desaladora, así como jornaleros que trabajen los

campos de cultivo que se irrigarán con el agua desalinizada. Esta generación de empleos afectará directamente a los poblados más cercanos considerados como de influencia del proyecto: Pob. Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Ej. Emiliano Zapata, Pob. Chula Vista y Col. Vicente Guerrero.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo al el censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2010, la población total del estado es de 3155070 de los cuales el 1591610 son hombres y 1563460 son mujeres , para el municipio de ensenada la población total es de 466814 de los cuales 235130 son hombres y 231684 son mujeres. En la **Figura 16** se muestra la pirámide poblacional del estado de baja california.

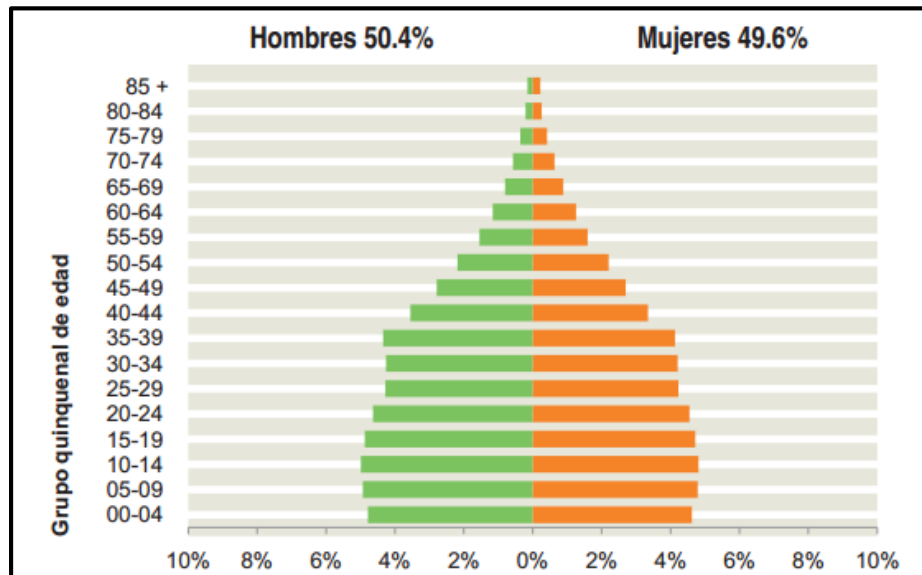


Figura 16. Composición por edad y sexo para el estado de baja california (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

La Región San Quintín se distribuye en tres delegaciones (San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú), En la **Figura 17** se muestra la pirámide poblacional de la región de San Quintín donde se incluyen los poblados: Pob. Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Ej. Emiliano Zapata, Pob. Chula Vista y Col. Vicente Guerrero.

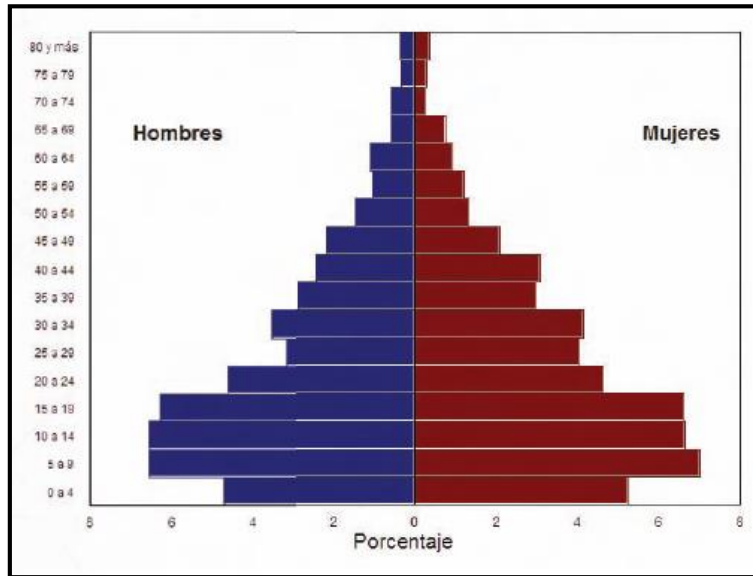
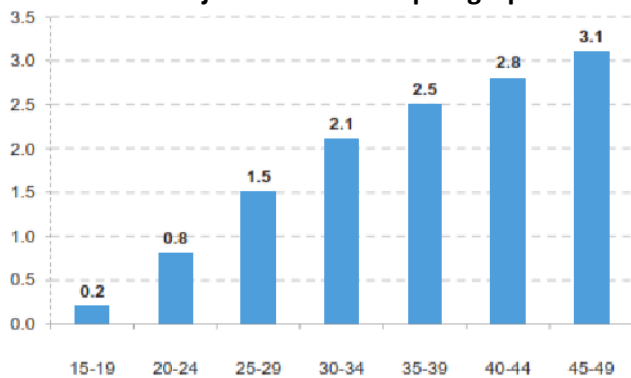


Figura 17. Pirámide de la población por edad y sexo para la región de San Quintín (PDR SQ 2008-2013).

- **Natalidad y mortalidad.**

De acuerdo al censo de INEGI 2010. Los promedios de natalidad y mortalidad que se presenta para los grupos de edad: [15,19], [20,24], [25,29], [30,34], [35,39], [40,44], [45,49] en el estado de Baja California y más en específico para el municipio de Ensenada se describen en las **Figura 18 y 19**.

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad

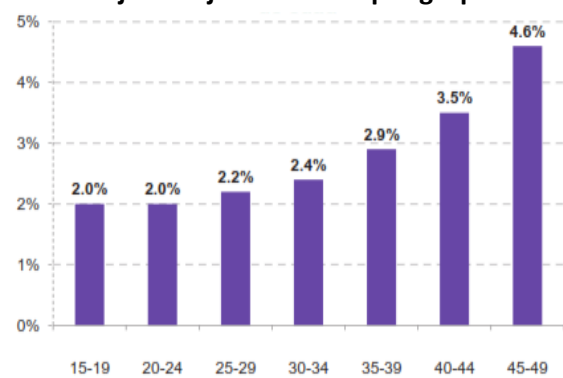


Figura 18. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

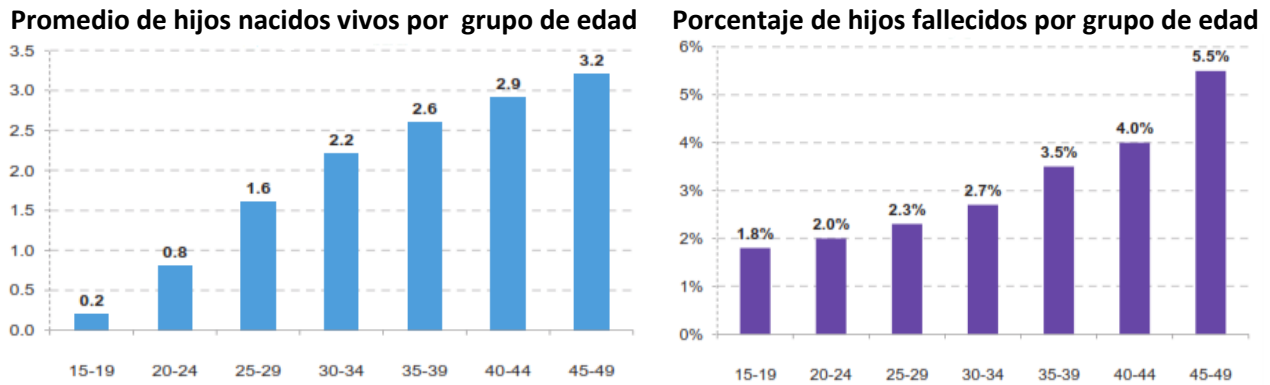


Figura 19. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

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 37 y 38.**

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).

Tabla 37. 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 38. 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**

El estado de Baja California ha sido enriquecido cultural, social y económicamente gracias a la conformación de su población migrante. La Región San Quintín desde históricamente ha recibido migrantes de origen diverso, por lo que existe una mezcla de culturas: indígenas mexicanos provenientes principalmente de los estados de Oaxaca y Michoacán, mestizos, indígenas nativos de Baja California, así como norteamericanos y europeos, especialmente ingleses, que fundaron San Quintín y explotaron la riqueza de sus recursos naturales. Esto ha generado un mosaico cultural que da una viva expresión a la zona (PDRRSQ, 2007).

Esta región es receptora 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 en la región (PDRRSQ, 2007) (**Figura 20**).

En la Región San Quintín la población nacida fuera de la entidad para el año 2000 fue de 31,272, mientras que la nacida en la entidad fue de 28,451. Por otro lado, en ese mismo año, la población de 5 años y más en tránsito o residente en otra entidad sumó un total de 7,274 personas, mientras que el mismo rango de población residente en la entidad fue de 43,214 habitantes (PDRRSQ, 2007).

Tabla 39. Población nacida fuera de la entidad para las poblaciones de influencia del proyecto. (INEGI 2010).

Nombre Localidad	Población Total	Población Nacida en otras entidades
Pob. Camalú	8621	4191
Col. Militar el Pidió Berlanga de León	747	350
Ej. Emiliano Zapata	5756	2729
Pob. Chula Vista	1442	472
Col. Vicente Guerrero	11455	5114

En un principio el flujo migratorio era circular, de jornaleros que arriban y se asientan en campamentos temporales durante las temporadas de cultivo y cosecha, y posteriormente regresan 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).

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.

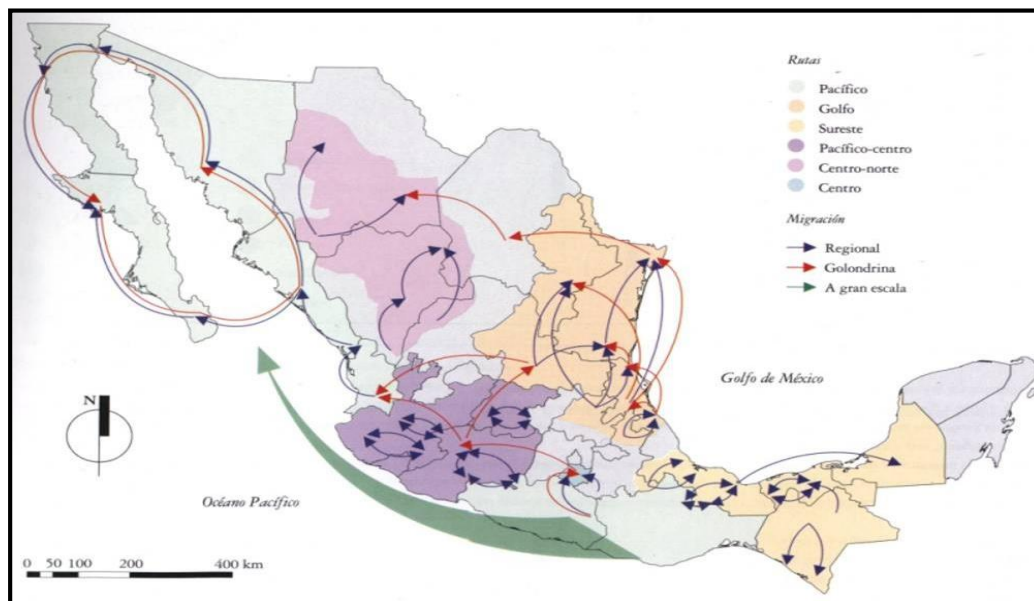


Figura 20. Flujo migratorio del país (INEGI).

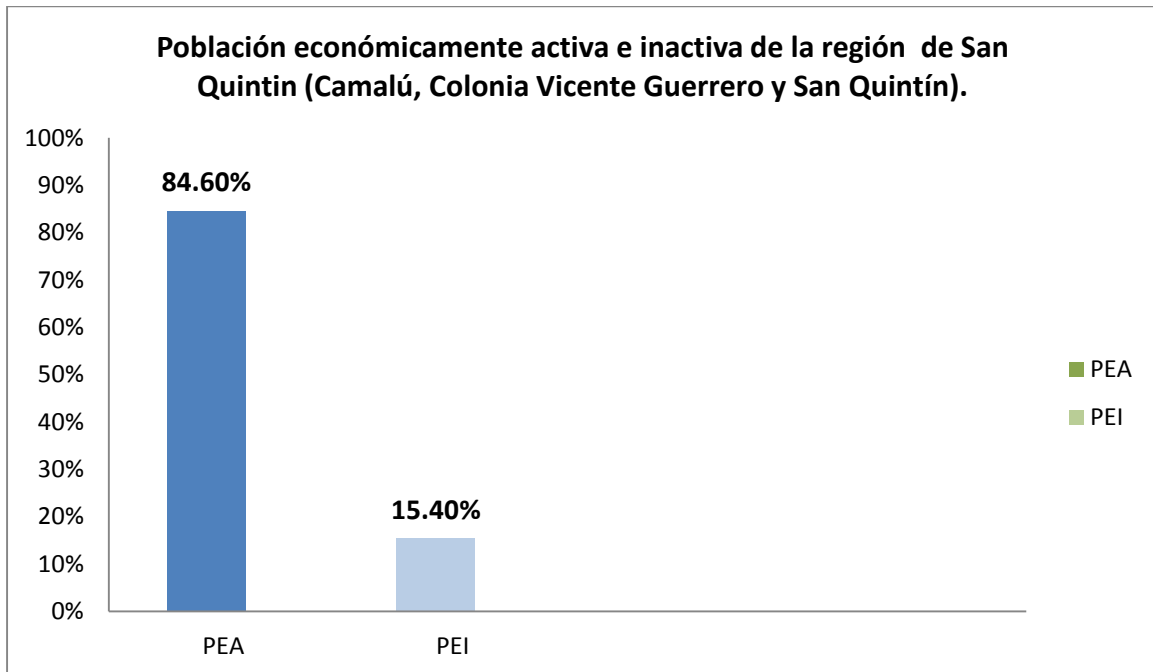
- **Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa (PEA) durante el censo de población y vivienda INEGI 2010 para el estado de Baja California es de 1387,389. Así mismo, la población económicamente activa masculina es de 882,740 y femenina es de 504,649 (INEGI, 2010).

En el municipio de Ensenada la PEA es de 206,680 habitantes (INEGI 2010). En el sector primario se ubica el 16.27% de la población económicamente activa, el 26.96% en el secundario y finalmente 53.16% en el terciario (PDRRSQ, 2007).

Por otro lado, de acuerdo Programa de Desarrollo Regional, la Región San Quintín registra una población económicamente activa (PEA) de 14,341 personas, la delegación Colonia Vicente Guerrero con 6,546, la delegación San Quintín con 5,924 y Camalú con 1,871 personas (PDR SQ, 2007). Los poblados cercanos al proyecto presentan un PEA de: Pob. Camalú con 3737 personas, Col. Militar el

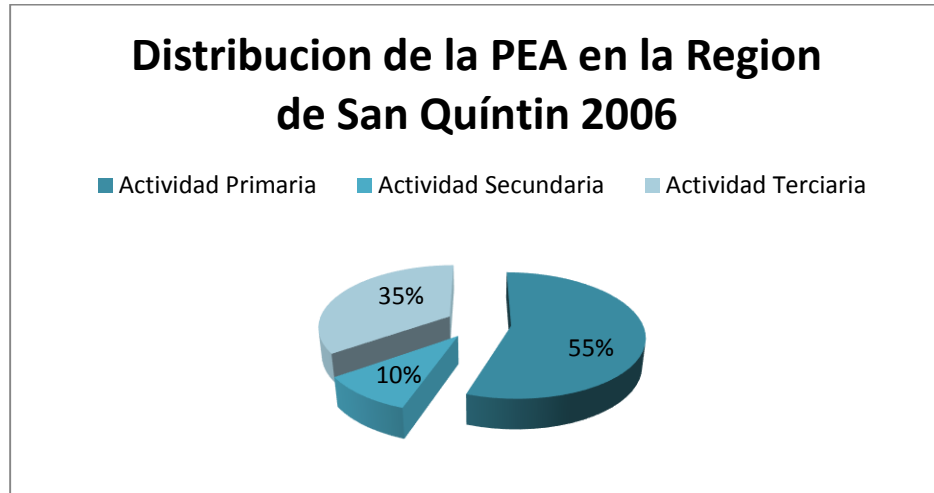
Pidió Berlanga de León con 277 personas, Ej. Emiliano Zapata con 2364 personas, Pob. Chula Vista con 576 personas y Col. Vicente Guerrero con 4957 personas (INEGI, 2010).



Grafica 1. Población activa e inactiva de la región de San Quintín Conepo-Colef (2003).

- **Población ocupada por ramas de actividad.**

En el estado las principales actividades económicas son la industria manufacturera y el comercio, mientras que en el valle de San Quintín siendo una región inminentemente agrícola 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. Le siguen con el 35% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 10% (**Grafica 2**) (PDR SQ 2008-2013).



Grafica 2. 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 al PMDE (2011), 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.

Por otro lado, los sectores ganaderos y agrícolas carecen de agua suficiente para llevar a cabo sus actividades apropiadamente, y tienen escasas fuentes de financiamiento que apoyen su impulso. La mayoría de estas actividades primarias se realizan de forma básica, pues no existen cadenas productivas fortalecidas que permitan el comercio de productos de alto valor agregado y su debido posicionamiento en mercados nacionales e internacionales (PMDE, 2011).

Cabe mencionar que en las descripciones siguientes haremos referencia a la región de San Quintín (que incluye las 3 delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín) puesto que no existe información específica para cada uno de los poblados considerados donde tendrá influencia el proyecto.

Desarrollo agropecuario

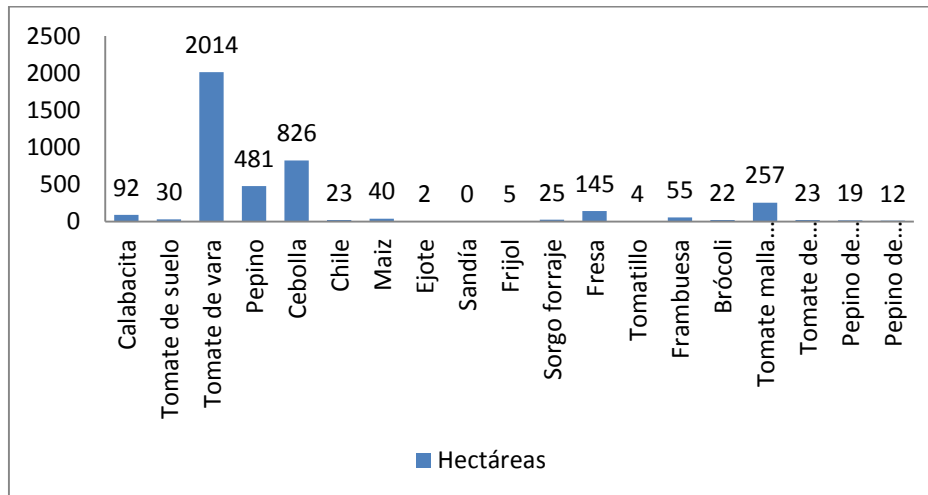
Agricultura

Los principales centros agrícolas y de agroindustrias en el municipio de Ensenada son: Maneadero, San Quintín, San Vicente, Valle de Guadalupe y Ojos Negros. Los principales cultivos en cuanto a volumen producido son: tomate, cebolla, fresa y pepino. Los tres primeros aportan, cada uno, más de 99% de la producción estatal, siendo los de mayor rendimiento en ton/ha. Se han desarrollado una serie de inversiones productivas sobresalientes en San Quintín, como el fuerte desarrollo de biotecnología agrícola, el desarrollo de semillas mejoradas y técnicas de invernadero de primer mundo (PDME, 2011).

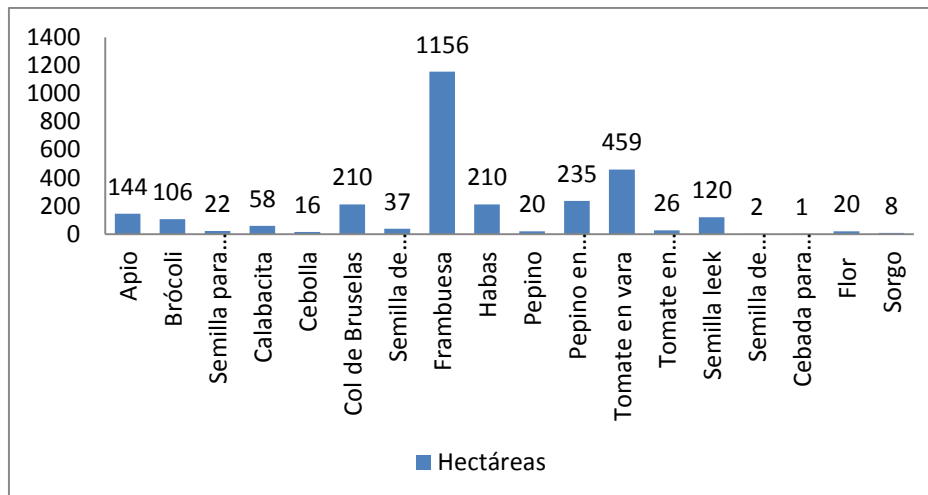
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológica de Baja California (POEBC, 2005), la actividad agrícola estatal en cultivos cíclicos es importante a nivel nacional por el volumen de su producción. La entidad es el primer productor de tomate rojo y cebollín a nivel nacional; ocupa el segundo lugar nacional como productor de trigo en grano, de fresa, lechuga y algodón. El tercer lugar nacional en producción de pepino, y el séptimo lugar en sorgo forrajero. En cultivos perennes, Baja California también destaca nacionalmente ocupando el primer lugar como productor de flores, dátiles y zacate bermuda; se sitúa en el segundo peldaño nacional en producción de espárragos y uva industrial y es el tercer productor nacional de alfalfa verde. En el año agrícola 2007 la superficie total sembrada fue de 23,067 has, donde el 67.17% dispone de riego y el resto son cultivos de temporal (INEGI, 2008).

La producción agrícola en la Región de San Quintín cuenta con 47,000 ha de tierras de cultivo, de las cuales 32,000 Ha son de temporal y 15,000 ha de riego, los cultivos se realizan en los campos que se encuentran entre los poblados de Camalú hasta el rosarios sin embargo los mayores volúmenes de cultivos perennes y estacionales se producen en la región de San Quintín, estos cultivos son de mayor cantidad en las estaciones de otoño-invierno, mientras que los que son de riego se incrementan en las estaciones de primavera-verano (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

En el ciclo primavera-verano de 2005, en cuanto a la producción agrícola por el sistema de riego, los cultivos que destacaron fueron el tomate de vara con 2,014 has; mientras que la cebolla llegó a 826 has; seguida por el pepino con 481 has (**Grafica 3**) (PDRRSQ, 2007). Para el ciclo otoño-invierno (2005-2006), destaca en primer lugar la frambuesa con 1,156 has; seguido con mucha diferencia por el tomate vera con 459 has, y en iguales superficies de 210 has la col de Bruselas y las habas (**Grafica 4**) (PDRRSQ, 2007).



Grafica 3. Producción por riego, ciclo primavera-verano 2005, en la región San Quintín (SAGARPA 2006).



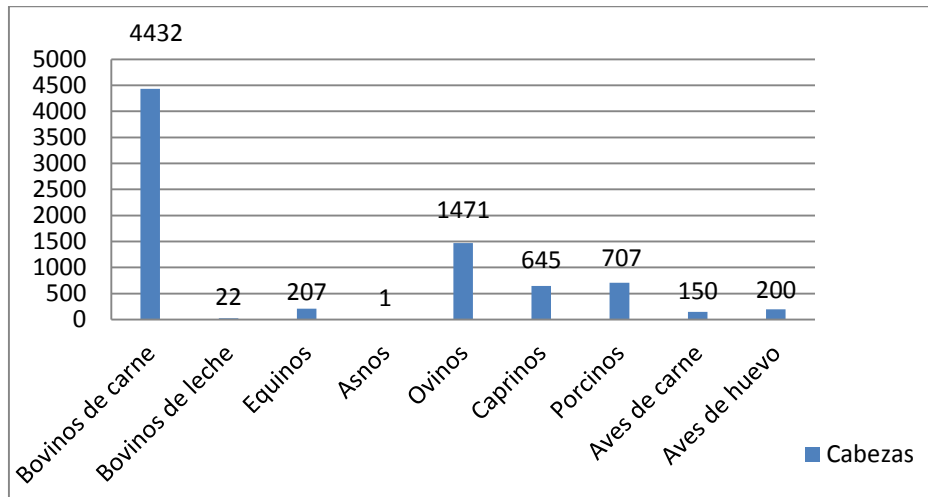
Grafica 4. Producción por riego, ciclo otoño invierno 2005-2006, en la región de San Quintín (SAGARPA 2006).

Pecuario

En Baja California el sector agropecuario, silvicultura y pesca aportan el 1.3% del Producto Interno Bruto (INEGI, 2008). De los 240 ejidos y comunidades que hay en el estado, 176 tienen actividades pecuarias. En el municipio de Ensenada la superficie destinada a la actividad pecuaria representa el 77.1% del total del municipio, y tiene 7,800 usuarios.

El censo ganadero de 2005 de la Región San Quintín, refiere que en la producción pecuaria destaca en primer lugar el ganado bovino de carne con 4,432 cabezas, seguido por el ganado ovino con 1,471 cabezas, el ganado porcino con 707 cabezas y el ganado caprino registra 645 cabezas. El resto de

producción pecuaria se registra en cantidades reducidas, entre las que se encuentran aves de carne y de huevo, equinos, y bovinos de leche (**Grafica 5**) (PDRRSQ, 2007).



Grafica 5. Producción pecuaria en la Región de San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).

Desarrollo pesquero y acuícola

Pesca

Ensenada genera 95.7% del volumen total de producción pesquera en el estado. Las especies con mayor volumen de producción son sardina, sargazo, atún de aleta azul, tiburón, erizo y anchoveta; mientras que otras 70 especies aportan menos de 8% de la captura total (PMDE, 2011).

El potencial pesquero de la entidad comprende más de 80 especies susceptibles de aprovechamiento comercial, aunque las actividades de explotación se centran en aquellas de mayor abundancia y de valor en el mercado. La producción total de la entidad se ubica en el tercer lugar nacional, aunque en la captura de sardina, sargazo de mar y erizo, Baja California es el principal productor a nivel nacional. También es el segundo productor de atún, macarela, tiburón, y anchoveta industrial. La producción acuícola fue de 1,483 toneladas, 82% del sector privado y 18% del sector social. La acuicultura produjo 970 toneladas de ostión en San Quintín, en Ensenada 200 toneladas de mejillón; 50,000 piezas de abulón; y 10,000 piezas de camarón (Secretaría de Desarrollo Económico, 1999).

Las actividades pesqueras y acuícola en la Región San Quintín registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan 7 por el mayor volumen de extracción y valor de comercialización: cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón y vieja (PDRRSQ, 2007).

Tabla 40. Principales productos marinos en la Región de San Quintín.

Moluscos y crustáceos	Algas	Peces
Abulón	Gelidium	Tiburón
Almeja pismo	Gigartina	Vieja
Caracol panocha		Cabrilla
Concha lapa		Rockot
Ostión		Blinaco
Pulpo		Lenguado
Jaiba		Jurel
Langosta		
Pepino de mar		
Erizo rojo (equinodermo)		

Acuicultura

La producción acuícola en el municipio de Ensenada fue de 1,483 toneladas, 82% del sector privado y 18% del sector social. La acuicultura produjo 970 toneladas de ostión en San Quintín, en Ensenada 200 toneladas de mejillón; 50,000 piezas de abulón; y 10,000 piezas de camarón (Secretaría de Desarrollo Económico, 1999).

La actividad acuícola en San Quintín está orientada al cultivo del ostión japonés, y además la almeja y mejillón (SEDESOL, 1993 en Aguirre, 1998). En el año 1994, existían 8 granjas acuícolas con una producción que alcanzó 448 toneladas de cosecha (González, 1999).

En general, las actividades pesqueras y acuícola en la Región San Quintín registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan 7 por el mayor volumen de extracción y valor de comercialización: cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón y vieja (PDRRSQ, 2007).

Desarrollo minero.

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).

Tabla 41. Explotación minera en la Región San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).

No.	Proyecto	Mineral	Inversión	Localidad
1	Ejido Chapala	Piedra bola, laja,	\$1,000,000	San Quintín
2	Grupo 4 Amigos	escoria volcánica y sal	S/D	Ensenada
3	Minera Secotec	Granito, mármol	S/D	Ensenada
4	Ejido Valle Tranquilo	y rocas dimensionales	S/D	San Quintín
5	Minera Transpeninsular	Oro	S/D	Ensenada
6	Waste Conversion Technology	Piedra bola	S/D	Ensenada
7	Flury Exploración	Talco	S/D	Ensenada
8	SO-C Mex Natural Resources	Fierro	S/D	Ensenada
9	La Resolana	Oro, plata, cobre	\$1,500,000	Ensenada

S/D: Sin dato.

Sector Secundario

En el región se dan muy pocas actividades secundarias, estas están relacionadas con la transformación menor de productos pesqueros de la región, Salvo la excepción de la acuicultura de bivalvos en la bahía, no existe un marco legal que dé certeza jurídica a las comunidades ribereñas que se dedican a la actividad e industrias comercializadoras de productos agrícolas (fertilizantes, plaguicidas y comercializadoras de residuos peligrosos etc.) (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Desarrollo industrial

En general, el desarrollo industrial en San Quintín es bajo, la Secretaria 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, 2003). 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, 2003).

Sector Terciario

En la Región San Quintín, las actividades empresariales que predominan en el ramo del comercio son abarrotes, restaurantes y farmacias (véase **Tabla 42**) (PDRRSQ, 2007).

Tabla 42. Actividades empresariales en la Región San Quintín.

Delegación	Actividad empresarial
Camalú	De 10 empresas, predominan farmacias y papelerías.
Vicente Guerrero	De 26 empresas, predominan restaurantes y farmacias.
San Quintín	De 50 empresas, predominan abarrotes, mercados, restaurantes y moteles.
No identificado	De 47 empresas, predominan abarrotes, mercados y tiendas de novedades.
Total en la Región	De 133 empresas en la región, predominan abarrotes, restaurantes y farmacias.

Fuente: SEDECO (2006).

El sector terciario es el segundo más importante en la 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. El servicio bancario son a través del Banco HSBC y el Banco Nacional de México (BANAMEX) en Vicente Guerrero y Col. Lázaro Cárdenas, y BANCOMER 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.

Por último los servicios turísticos, se cuenta con capacidad hotelera instalada de 16 hoteles y moteles de la Región San Quintín llega a 365 habitaciones, entre los que destacan el Hotel La Pinta con 58 habitaciones y el Motel Chávez con 39 habitaciones actividad (PDRRSQ, 2007). Asimismo, Se identificaron 17 restaurantes activos en la región. Algunos de ellos incluyen además del rubro alimentario, los servicios de bar.

b) Factores socioculturales

Escolaridad.

El promedio regional de la población en el rango de 15 a 24 años de edad que no asiste a la escuela, en relación con la que sí asiste es de 3.95 veces mayor. Destaca Camalú con 6.64 veces y con el promedio más bajo San Quintín con 3.25 veces.

La población de 15 años y más sin primaria completa es en promedio regional de 28.34%, destaca San Quintín con el más alto porcentaje de 44.09% y el más bajo en Camalú, con 19.97% (PDR SQ 2008-2013).

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. El 87.3% de la población de 6 a 14 años saben leer y escribir.

De esta manera y a pesar del positivo contexto social y económico del estado de Baja California, los malos indicadores educativos de las regiones de origen de la población indígena inmigrante persisten y se reproducen en San Quintín, no sólo sin mostrar avances significativos después de décadas, sino mostrando un retroceso del 7.19% en los últimos 10 años. En 1990 la población alfabeta era del 85.26%, frente al 78.05% de 2000.

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. 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 y que sea sostenible para mantenerlo en las generaciones venideras.

Creencias.

Para la Región de San Quintín se han registrado las religiones católica, 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, 2003).

Nivel de aceptación del proyecto.

El valle de Camalú es un área dedicada principalmente a la agricultura, en donde la oferta de trabajo se ve inclinada hacia este sector. El proyecto es un complemento para la agricultura ya que utiliza tecnología de punta (osmosis inversa) para la obtención de agua de calidad para la irrigación de cultivos agrícolas por consiguiente la población local se verá beneficiada por la generación de

empleos que el proyecto cree, lo que conlleva a que tenga una amplia aceptación, ya que implica oportunidades de empleo para los locales.

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

La población local no le da importancia especial a los predios que forman el proyecto, salvo que cambiara su uso y disminuyera la agricultura, pero como no es así y esta actividad continua, la importancia va en relación a la disponibilidad de trabajo. No se perciben otros usos en la zona.

Patrimonio histórico.

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

IV.2.4 IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la **Figura 21**, la cual es una sobreposición de las cartas topográfica, edafológica, uso de suelo y vegetación de la zona donde se desarrollará el proyecto. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

- **Aspectos normativos.**

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

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28.
3. La Ley de Aguas Nacionales Artículo 4º.
4. El Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.
5. Unidades de Gestión Ambiental.
6. NOM-059-SEMARNAT-2010.

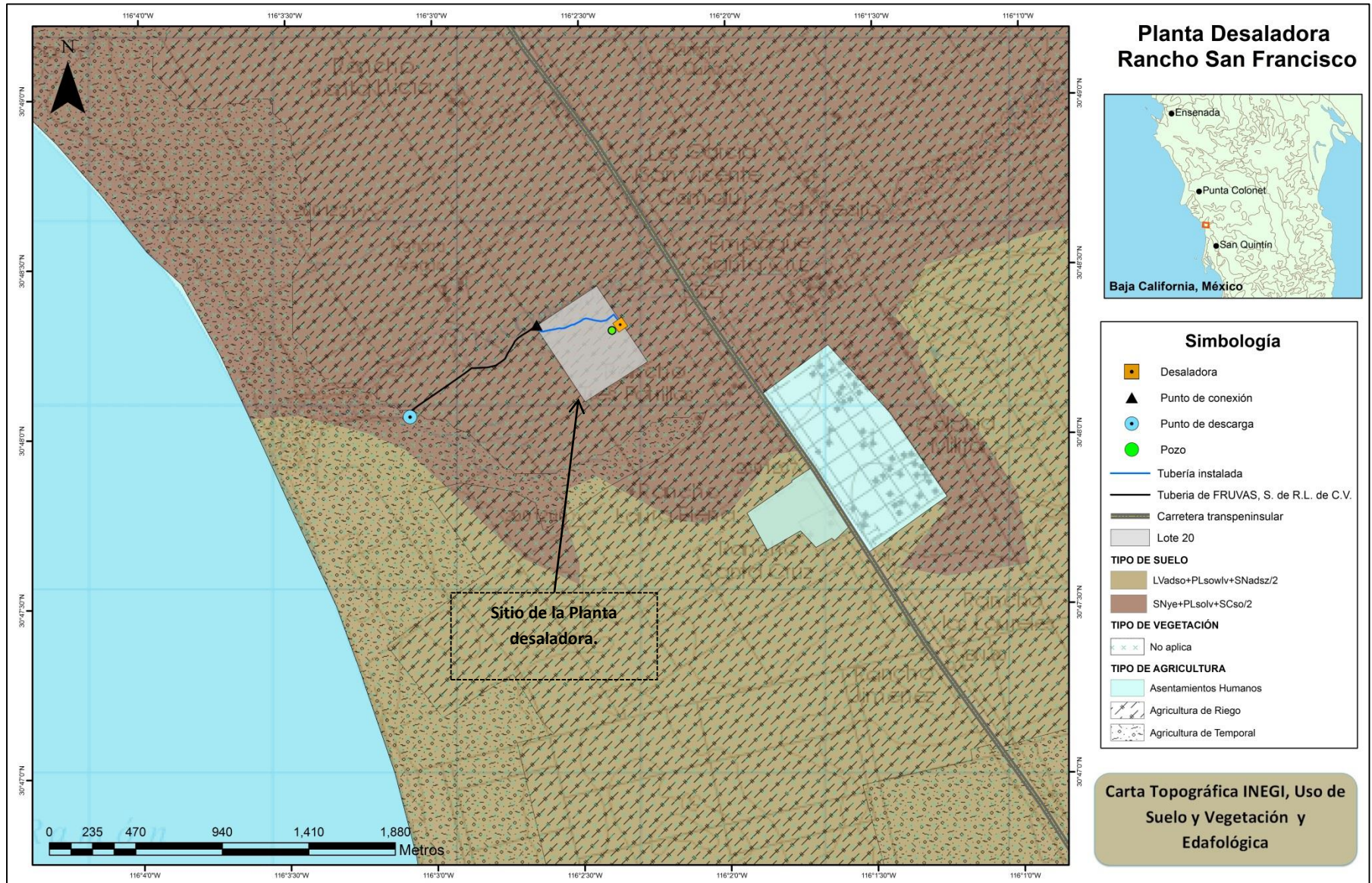


Figura 21. Sobreposición de los datos vectoriales de INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas.

- **Aspectos de Diversidad.**

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es baja, alrededor de la planta desaladora no hay vegetación silvestre. En la zona propuesta para descargar el agua de rechazo se observaron 15 especies de plantas entre especies invasoras como *Tamarix chinensis* y *Mesembryanthemum crystallinum* y halófilas como *Salicornia bigelovii* y *Salicornia virginica*; así como, 11 especies de aves, a diferencia de lo reportado por CONABIO: 22 especies de reptiles incluyendo lagartijas, huicos, camaleones, culebras y víboras de cascabel, 19 especies de mamíferos; murciélagos, liebres, conejos, ratones y ardillas, así como 78 taxas de aves (**Tabla 31-33**).

Esto nos indica que la zona del proyecto es un ecosistema en desarrollo con diversidad biótica que posiblemente se ha visto alterada por otras actividades y por lo tanto, en los puntos específicos donde se realizaron las observaciones no se encontraron muchos de los organismos citados para esta zona.

La zona propuesta para la descarga del agua de rechazo es un arroyo sin presencia de agua dulce, y donde la mayor parte del año corre agua de rechazo de desaladoras de varias empresas agrícolas, en esta zona la vegetación es de tipo halófila. Cabe mencionar que tanto las especies de plantas y animales observadas en la zona del proyecto presentan rangos de distribución suficientemente grandes para no verse afectados con un proyecto de tan pequeñas dimensiones.

Por otro lado, considerando que las aves son los taxas dominantes, para la región pueden ser indicadores importantes de los impactos positivos o negativos que se generen por el proyecto, al aumentar o disminuir su biodiversidad y abundancia.

- **Rareza.**

En cuanto a los recursos encontrados en la zona podemos considerar que en el ámbito social y/o cultural, estos no se verán afectados ya que no hay ni monumentos históricos ni vestigios arqueológicos en la zona.

En el aspecto biótico, dentro de las especies vegetales que se encuentran en la zona del proyecto, *Tamarix chinensis*, *Ericameria laricifolia*, *Polypogon monspeliensis*, *Salicornia bigelovii*, *Cotula coronopifolia*, *Distichlis spicata*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Heliotropium curassavicum*, *Lycium californicum*, *Atriplex semibaccata*, *Atriplex canescens var. Canescens*, *Atriplex canescens*, *Frankenia palmeri*, *Frankenia salina* y *Salicornia Virginica* son bastante comunes en la región y no aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies silvestres en riesgo. En cuanto a especies de animales, ninguna de las aves observadas alrededor del predio del proyecto, ruta de la tubería y punto de descarga del agua de rechazo y su zona de influencia, se encuentran bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, la fauna observada es la menos propensa a

recibir daños en su población por las obras considerando su gran capacidad de dispersión y su amplio rango de distribución.

- **Naturalidad.**

Sobre el estado de conservación de la biocenosis del sitio de la desaladora y obras complementarias, se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un campo agrícola, el cual está rodeado por otros predios agrícolas, por lo que el impacto por actividades humanas es alto.

Con respecto a la ruta de la tubería, el punto de descarga y su respectiva zona de influencia, es posible observar especies nativas principalmente las del género *Salicornia*, sin embargo también se observan especies indicadoras de disturbio por su naturaleza ruderal como *Mesembryanthemum nodiflorum* y *Tamarix chinensis*.

- **Grado de aislamiento.**

El tipo de vegetación que existe en el predio de la planta desaladora es Agricultura de riego y vegetación de naturaleza ruderal, el mismo tipo presentan los predios colindantes. Con respecto al punto de descarga propuesta la vegetación nativa es halófila. Este tipo de vegetación ocupa grandes extensiones territoriales de la costa de Baja California.

La situación general de los predios colindantes a la planta desaladora es similar, estos lugares han sido utilizados para el mismo propósito: la agricultura. Presentan la misma problemática con la invasión por malezas, lo cual puede señalar que el proyecto en cuestión puede ser viable ya que la situación en el área es prácticamente la misma. En este tipo de lugares dedicados a la agricultura, la vegetación nativa ha sufrido modificaciones (en cuanto a tamaño y densidad generada por un desplazamiento de las especies introducidas) ocasionando que la fauna no encuentre suficiente protección de los depredadores ni un hábitat adecuado para poder sobrevivir, esto sin duda puede justificar el número tan reducido de especies observadas. Como consecuencia de ello, disminuyen las poblaciones locales o bien migran a otros sitios más afines a sus necesidades donde encuentren una vegetación que les brinde las condiciones adecuadas para su protección, alimentación y desarrollo. De acuerdo al Programa de Desarrollo Regional San Quintín el Estado de Baja California tiene 64% de transformación en su vegetación, lo que conlleva a que la diversidad local de fauna se incremente con especies de aves y mamíferos tolerantes al disturbio, como el ratón de campo (*Neotoma sp*) y la liebre (*Lepus californicus*).

El grado de aislamiento en la zona de descarga propuesto es mínimo, las comunidades vegetales presentes en el proyecto son de amplia distribución, sin ningún estatus de protección y de rápida colonización. En el caso de las comunidades animales, las aves son las más abundantes, con rangos de

distribución y capacidad de desplazamiento amplio. Por ello, aún en el caso extremo de tener que emigrar momentáneamente y durante el día fuera del predio, podrían habitar sin ningún problema en las cercanías y regresar de noche después de las horas de trabajo de quienes participen en las obras del proyecto, aunque la mayoría de las especies que habitan allí ya están familiarizadas a la presencia humana y la perturbación que pudiera ocasionarles el proyecto no sería importante.

- **Calidad.**

En este aspecto el proyecto será sin duda positivo para el medio ambiente ya que al ser propuesto el funcionamiento de la planta desaladora en un predio impactado y con uso agrícola, aquellos valores que interesarían en otros sitios como son singularidad, integridad, pureza, escasez y representatividad no se consideran importantes. El impacto va específicamente sobre el paisaje pero como este ha perdido su naturalidad, el paisaje agrícola asimilara los cambios.

Con respecto a la descarga del agua de rechazo no se considera un impacto negativo significativo al ambiente por que no modificará la calidad del entorno, ya que la presencia constante de agua atraerá a las aves por el gusto de agua salobre, menos salina que la marina, favorecerá la cobertura de la vegetación lo que mejorará la calidad paisajística y promoverá sitios de alimentación para mamíferos como liebres y conejos.

b) Síntesis del inventario.

Tabla 43. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 7
Asentamiento humano más próximo	Col. Militar el Pidió Berlanga de León
Altitud	15-17 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	15.7º C.
Precipitación	165.7 mm
Presencia de fallas	No hay fallas.
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica RH – 1, Cuenca B, subcuenca a
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Solonetz yermico + Planosol sódico luvico + Solonchaks sódico textura media.
Estación climatológica más cercana	Estación 00002008 Colonia Guerrero
Tipo de vegetación	Desaladora, pozo, almacenes, subestación eléctrica, , reservorio de agua desalada, cubierta sistema fertirrigación y conducción del agua de rechazo: Agricultura de riego Sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo: Vegetación halófila hidrófila
Especie vegetal dominante (cobertura)	<i>Tamarix chinensis</i>
Ave más abundante	<i>Himantopus mexicanus</i>
Reptil más abundante	---
Mamífero más abundante	<i>Lepus californicus</i>
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	Pob. Camalú 8621 Col. Militar el Pidió Berlanga de León 747 Ej. Emiliano Zapata 5756 Pob. Chula Vista 1442 Col. Vicente Guerrero 11455.
Población Económicamente Activa (PEA)	Pob. Camalú con 3737 personas Col. Militar el Pidió Berlanga de León con 277 personas Ej. Emiliano Zapata con 2364 personas Pob. Chula Vista con 576 personas Col. Vicente Guerrero con 4957 personas.
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura, pesca y ganadería
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales a destacar	Ninguno

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para llevar a cabo este trabajo, se ha seguido el procedimiento indicado en la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997). Esta metodología de valoración se organiza en función de las siguientes fases:

- **Identificación de los factores o componentes del entorno susceptibles de ser impactados:** Consiste en identificar todos aquellos componentes ambientales que serían potencialmente afectados de manera negativa por la ejecución del proyecto (flora, fauna, aguas, suelos, población, entre otros). Se asigna a los mismos un valor ambiental, medido en unidades de importancia, que permitirá luego ponderar con un valor relativo a los impactos absolutos.
- **Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos:** En esta etapa se identifican todas aquellas acciones o actividades del proyecto que de una u otra forma podrían generar un impacto o cambio negativo sobre el medio ambiente.
- **Identificación y valoración de impactos ambientales:** Considera específicamente las interacciones entre las acciones generadoras de impactos y los elementos del medio susceptibles de ser impactados.
- **Identificación de impactos críticos:** Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar impactos críticos (espacio-temporales) en la interacción “acciones – factores ambientales”, que deberán ser considerados particularmente en las medidas de prevención y mitigación.

VI.1.1 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:** Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. Se considera que los utilizados en esta Manifestación de Impacto Ambiental cubren este requisito, tal como se explica más adelante en el apartado V.1.3.2.

- **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto evaluado. De acuerdo a la información presentada en el apartado V.1.3.2, este criterio es aplicable.
- **Excluyente:** Hace referencia a que no existe una superposición entre los distintos indicadores. Los criterios seleccionados cumplen con estos requisitos, pero en el caso de existir efecto sinérgico, será indicado en su momento.
- **Cuantificable:** Expresa que el indicador seleccionado es medible en términos cuantitativos. Esto aplica a los indicadores seleccionados, tal como se describe en el apartado V.1.3.2.
- **Fácil identificación:** Señala que los indicadores están definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Esto aplica a todos los indicadores seleccionados para la evaluación.

VI.1.2 Lista de indicadores de impacto considerados

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

a) Medio natural

Los efectos más sobresalientes sobre el medio natural sucederán durante la operación de la planta desaladora y estarán relacionados principalmente con la extracción de agua y la descarga del agua residual.

Flora. No se removerá vegetación por las obras, sin embargo el agua de rechazo se va a descargar en el arroyo Los Compadres. En el sitio de la descarga se encuentra vegetación halófila, la cual está integrada por *Salicornia virginica*, *Salicornia bigelovii*, *Atriplex julacea*, *Lycium sp.*, *Tamarix chinensis*, *Heliotropium curassavicum* y *Mesembryanthemum crystallinum*, se espera que los impactos del proyecto sobre estas poblaciones sean positivos lo cual se podrá monitorear a través de indicadores de cobertura y diversidad.

- **Cobertura de plantas:** El mayor efecto sobre la vegetación sucederá durante la operación de la planta desaladora, debido a la influencia que tendrá el agua de rechazo sobre la vegetación en el Arroyo Los Compadres, la cual podrá identificarse mediante muestreos para medir abundancia en el área de influencia.

Fauna. La fauna más abundante en la zona del proyecto corresponde a las aves, aunque no se registraron especies sensibles o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Diversidad y abundancia de fauna:** Los efectos sobre la abundancia sucederán durante la ampliación del módulo de osmosis inversa, por la presencia del personal y el ruido que se pudiera generar durante la instalación de la misma, esto puede ahuyentar la fauna temporalmente; durante la operación de la desaladora debido a una mayor presencia de agua en el sitio de la descarga puede influir en la presencia de las especies. La mayoría de los individuos poseen una alta variabilidad en su distribución, por lo que, para conocer el impacto que el proyecto tendrá sobre las comunidades faunísticas será necesario realizar observaciones periódicas sobre las especies presentes cercanas a la zona de descarga y su abundancia, para así compararlo con las condiciones actuales.

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

- **Calidad del agua de extracción.** Un indicador de la evolución del acuífero, será mediante la medición y registro periódico de la cantidad de sólidos totales disueltos que presente el agua del pozo que alimente a la desaladora.

b) Medio Socioeconómico

Economía y población. La economía del lugar se verá beneficiada por la operación de la desaladora. El impacto resultará sobre el número de empleos que genere el proyecto beneficiando la calidad de vida de la población.

- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de empleos para la operación de la desaladora y para trabajar en los cultivos que serán irrigados con el agua desalinizada. Un indicador económico será el revisar periódicamente cuantos empleos se están generando debido al desarrollo del proyecto y qué porcentaje representan del total de empleos de la zona.

VI.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de evaluación utilizados para la evaluación del impacto ambiental, son los sugeridos por Conesa (1997) los cuales se señalan en la **Tabla 44**, incluyendo los valores asignados a cada categoría. A continuación, se describen cada uno de ellos.

Tabla 44. Criterios a seguir para la evaluación de impacto ambiental y valores asignados a cada una de sus categorías de acuerdo a la metodología de Conesa (1997).

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
$I = \pm(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		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	1
Temporal	2	Mediano plazo	2	(secundario)	
Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4
PERIODICIDAD (pr)		ACUMULACIÓN (ac)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Irregular	1	Simple	1	Recuperación inmediata	1
Periódico	2	Acumulativo	4	Recuperable med.plazo	
Continuo	4			Mitigable	2
				Irrecuperable	4
					8

- **Impacto (I)**

Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, pero no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la **Tabla 44**, en función del valor asignado a los símbolos considerados y con base en la siguiente ecuación:

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

El significado de cada uno de los elementos de la ecuación se describe a continuación.

- **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.

- **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.

- **Extensión (ex)**

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje 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 por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años. Consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (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.

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. (Ejemplo: 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. (Ejemplo: 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 la época de calor, 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).

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se ha seleccionado la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental desarrollada por Conesa (1997) debido a que es un método que considera un número importante de factores como se han descrito en el punto V.1.3.1. Esto permite hacer una evaluación más completa de los diferentes aspectos que identifican la manera en que una acción afectará a un medio dado.

Para identificar los impactos que producirá el proyecto, se utilizó una matriz de causa-efecto presentada en la **Tabla 45**. En el eje horizontal se asentaron los indicadores o receptores de impacto (R) seleccionados de acuerdo a las condiciones del área de influencia previamente determinada. En el eje vertical se consideraron todas las acciones que podrían causar un impacto, es decir, los emisores de impacto (E).

Se analizaron todos los emisores de impacto y su relación con los potenciales receptores de los mismos y se marcaron con un asterisco las intersecciones. El asterisco representa algún grado de interacción entre ambos.

RECEPTORES DE IMPACTO

Medio Natural

- A. Atmósfera:** Presencia de partículas de polvo y/o ruido que alteren la calidad del aire.
- B. Agua:** Aguas superficiales, acuíferos de aguas subterráneas, calidad del agua, recursos hídricos.
- C. Flora:** Cubierta vegetal, diversidad, especies endémicas, especies protegidas o en peligro, estabilidad del ecosistema.
- D. Fauna terrestre:** Abundancia de fauna silvestre, diversidad, especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción, estabilidad del ecosistema y cadenas tróficas.
- E. Paisaje o estética:** Se da énfasis a estéticas visuales, naturales y humanas modificando el paisaje. Se evalúa en base a cualquier actividad general que altere la calidad o las características discernibles del ambiente percibido.

Medio socioeconómico

- F. Agricultura:** Cosechas del campo de cultivos comerciales para el propósito primario de generar semillas para la producción.
- G. Calidad de vida:** Molestias debidas a la congestión urbana y de tráfico, salud y seguridad, bienestar, estructura de la propiedad.
- H. Economía y población:** Población estacional, población fija, empleo estacional, empleo fijo, economía individual vecindario, economía local, beneficios.

Tabla 45. Matriz de causa-efecto basada en el método propuesto por Conesa (1997) en donde se señala la presencia de interacción (asterisco) entre los receptores y los emisores de los impactos identificados.

				EMISORES DE IMPACTO (E)				
				Construcción	Operación			
				Ampliación del módulo de osmosis inversa	Extracción de agua cruda	Producción de agua desalinizada	Fallos en el funcionamiento	Descarga de agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres
				1	2	3	4	5
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio Natural	Atmósfera	A	*				
		Agua	B		*		*	
		Flora	C					*
		Fauna	D					*
		Paisaje o estética	E					*
	Medio Socioeconómico	Agricultura	F			*	*	
		Infraestructura	G	*				
		Calidad de vida	H		*	*		
		Economía y población	I	*		*	*	

A continuación, se describen las interacciones entre Receptores y Emisores de impacto identificados con la matriz causa-efecto de la **Tabla 45**. A cada una de estas interacciones se les asignó una clave de acuerdo al Receptor (R) y al Impacto (I) un valor de acuerdo al efecto que el impacto tiene sobre el receptor que actúa, usando la metodología de Conesa (1997), descrita con anterioridad y considerando los valores de la Tabla 44. Tal y como se hizo con la matriz causa-efecto, las descripciones se separaron por etapa de proyecto: construcción y operación.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS**Construcción**

Clave del impacto	RA-E1	
Actividad que lo origina	Ampliación del módulo de osmosis inversa.	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	La ampliación al módulo de osmosis inversa implica movimiento de vehículos con los equipos, lo que contribuye en emisiones de gases de combustión y ruido por la instalación de la infraestructura.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Se afectará ligeramente la calidad de la atmosfera en el sitio del proyecto.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, la instalación de los equipos se realizará dentro de una nave lo que mitiga las emisiones de ruido.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual la actividad y su impacto se limitaran al sitio de la desaladora.
Momento (mo)	4	Inmediato. Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, una vez concluida la actividad la calidad atmosférica del sitio retornara a sus condiciones naturales.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, el impacto a la atmosfera será imperceptible, una vez concluida la actividad inmediatamente la atmosfera retornara a su condición original.
Sinergia (si)	1	No habrá sinergia
Acumulación (ac)	1	No será acumulativo porque no continuará en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impactará sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque solo se realizará al inicio del proyecto
Recuperabilidad (mc)	1	La recuperación será inmediata al concluir las obras.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RG-E1	
Actividad que lo origina	Ampliación del módulo de osmosis inversa.	
Atributos afectados	Infraestructura	
Impacto	La ampliación al módulo de osmosis inversa contribuirá en el aumento de la infraestructura agrícola de la región para desalinizar agua salobre y hacerla disponible para la agricultura.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque se aumentará la infraestructura agrícola en la Región de Camalú.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta, la escases de agua de buena calidad en Camalú, crea una gran necesidad de usar plantas desaladoras para desalar el agua de pozos para mantener los cultivos,

		mantener los empleos y fortalecer la economía de la región.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el área de influencia por la infraestructura para mantener e impulsar la actividad agrícola no admite una ubicación precisa pero se considera que será cercana al predio de la desaladora.
Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto será menor a un año.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto solo persistirá el tiempo que permanezca la acción.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, en caso de retirar la planta desaladora, la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la infraestructura es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	4	Tiene un efecto continuo por la persistencia de la infraestructura.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se dejan de ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+33	

Clave del impacto	RI-E1	
Actividad que lo origina	Ampliación del módulo de osmosis inversa.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La ampliación del módulo de osmosis inversa requerirá la contratación de personal y algunos materiales del sitio de estudio, lo que representará una derrama económica en la región.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto será positivo porque dejará una derrama económica y creará nuevas fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x2=6	Media porque aunque implica una inversión de \$640,000.00 únicamente se generaran 3 empleos temporales, el resto del personal requerido ya trabaja en el Rancho.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el área de influencia en el sector economía y población no admite una ubicación precisa.
Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto será nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto ocurrirá solo al inicio del proyecto y solo persistirán los empleos fijos.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo una vez concluidas las obras la derrama económica ya no será percibida en la región.
Sinergia (si)	1	No será sinérgico
Acumulación (ac)	1	No será acumulativo porque la manifestación del efecto

		no se incrementara de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la economía será consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	1	Se considera irregular porque no es una actividad que se realizará todo el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+24	

Operación

Clave del impacto	RB – E2	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda	
Atributos afectados	Agua	
Impacto	La extracción de 239,758.27 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos del acuífero de Camalú.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo, se suma a la sobreexplotación que está siendo sometido el acuífero de Camalú.
Intensidad (i)	3x2=6	La afectación es media porque se cuenta con Título de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo cual podría significar que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero de Camalú pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de un año.
Persistencia (pe)	2	Temporal, ya que el efecto puede ser mayor a un año antes de que inicie el proceso de recuperación hacia sus condiciones originales.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo, aunque puede haber otros factores que influyan en la calidad del agua del acuífero.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	4	Es acumulativo porque se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Es una consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	4	La operación de la planta desaladora a su máxima capacidad, será de 12hrs al día, 338 días del año por lo que la extracción será continua.
Recuperabilidad (mc)	2	Recuperación a mediano plazo con medidas correctivas.
Valor del impacto	-31	

Clave del impacto	RH – E2	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	La extracción de 239,758.27 m ³ /año de agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero del Camalú, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los diferentes poblados de la zona o a otros agricultores.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo, porque la extracción de agua para uso agrícola del acuífero de Camalú, de donde también se suministra agua a los poblados, puede afectar la disponibilidad de agua y en consecuencia, la calidad de vida de los habitantes.
Intensidad (i)	3x2=6	Medio porque carecer de agua potable de buena calidad disminuye la calidad de vida de las personas.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero de Camalú pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de un año.
Persistencia (pe)	2	Temporal, ya que con medidas de corrección, es probable que hasta después de un año, la calidad del agua suministrada se recupere.
Reversibilidad (rv)	2	Sin estas acciones antrópicas y por medios naturales, a mediano plazo se recuperará la calidad del agua del acuífero, mejorando la que se suministra a los pobladores.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	4	Es acumulativo porque la manifestación del efecto se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	1	Indirecto, la manifestación sobre la calidad de vida es consecuencia indirecta de la acción.
Periodicidad (pr)	1	No es predecible en el tiempo porque pueden haber otros factores que influyan en este atributo.
Recuperabilidad (mc)	2	Es totalmente recuperable a mediano plazo si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-25	

Clave del impacto	RF – E3	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad asegurará la continuidad de las actividades agrícolas, lo que contribuirá a mejorar el desarrollo agrícola de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque aumenta la producción agrícola.
Intensidad (i)	3x6=18	Muy alta, el valle de Camalú es una zona agrícola con problemas de salinidad en el acuífero. Sin la producción de agua desalada no sería posible continuar con la

		agricultura.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, el impacto se limita a la parcela del proyecto.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, el efecto sobre los cultivos tomara una temporada, es decir se utilizará el agua desalada para riego de plantas y el resultado se reflejará en la calidad del producto al momento de la cosecha.
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez que se cuente con agua de buena calidad, se espera continuar con los cultivos indefinidamente.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, porque en menos de un año, sin estas acciones la influencia ya no sería perceptible.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la agricultura es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+36	

Clave del impacto	RH – E3	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	La producción de agua desalinizada permite el cultivo de especies comerciales, lo que significa mantener el empleo de jornaleros agrícolas, operadores de la planta y personal administrativo, permitiendo que estas personas cuenten con los elementos económicos para satisfacer las necesidades personales y de su familia, lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque representa una alternativa de empleo que ayuda a las familias a mejorar su calidad de vida.
Intensidad (i)	3x6=18	Es un poco más que alta porque contarán con un empleo para mantener el estilo de vida o mejorar su calidad.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	2	Temporal, la agricultura tiene periodos de mayor generación de empleos.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.

Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre economía es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+38	

Clave del impacto	RI – E3	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La disponibilidad de agua con buena calidad para llevar a cabo el cultivo de especies comerciales, tendrá un efecto positivo en la economía de la región al ocupar materiales y diferentes insumos, contratación de personal y un costo de funcionamiento.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque existe derrama económica y fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x4=12	Es alta, porque la agricultura es la principal actividad del Valle de Camalú, y el proyecto generará empleos en esta actividad.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	4	Inmediato, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	2	Temporal, la agricultura tiene periodos de mayor generación de empleos y mayor derrama económica.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la influencia positiva de esta actividad ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre economía es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+32	

Clave del impacto	RB–E4	
Actividad que lo origina	Fallos de funcionamiento.	
Atributos afectados	Agua	
Impacto	Al fallar la desaladora se suspendería momentáneamente la extracción de agua, lo que beneficiaría ligeramente el agua del subsuelo, pues no se promueve el aumento de sólidos totales disueltos en el acuífero del Valle de Camalú.	

Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	Positivo porque al no extraer agua se disminuye el riesgo de aumentar la concentración de sales al acuífero.
Intensidad (i)	3x1=3	La intensidad es baja porque el volumen que se extraerá para este proyecto es bajo en comparación con la extracción de agua que ya existe en este acuífero.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, la acción produce un efecto en el acuífero de Camalú, pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de un año.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, una vez corregida la falla se continuará extrayendo agua del subsuelo.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	1	Indirecto, la manifestación sobre la calidad de vida es consecuencia indirecta de la acción.
Periodicidad (pr)	1	No es predecible en el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable a corto plazo si se dejan de ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+16	

Clave del impacto	RF – E4	
Actividad que lo origina	Fallas de funcionamiento	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	Una falla en la planta desaladora provocará que momentáneamente no haya producción de agua desalinizada, motivo por el cual los cultivos podrían no ser atendidos apropiadamente una vez que se consumiera el agua almacenada, pudiendo ser afectados de forma momentánea.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque sin agua de buena calidad no se puede desarrollar la agricultura.
Intensidad (i)	3x1=3	Bajo, porque las fallas se repararán rápidamente, además se tendrá un reservorio de almacenamiento de agua desalada lleno en todo momento para contrarrestar esta contingencia.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, los efectos se limitan a la parcela del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, las fallas se repararían lo más rápido posible.
Reversibilidad (rv)	1	Reversible a corto plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.

Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación la falla de la planta desaladora repercutiría en la producción agrícola.
Periodicidad (pr)	1	Irregular.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RI – E4	
Actividad que lo origina	Fallos de funcionamiento	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	Los fallos temporales en la planta desaladora provocarán que se suspenda el tratamiento de agua. Sin embargo, como se contará con tanques de almacenamiento, la afectación a la actividad agrícola sería menor, pero tal vez se podrían reducir ligera y momentáneamente el número de personas ocupadas en esta actividad.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque sin agua de buena calidad, no se podría cultivar y eso causaría una disminución de la cantidad de empleos.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, aunque esta actividad generará empleos, el riesgo de que se queden sin empleo es mínimo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, el impacto sólo será perceptible por el personal y los proveedores.
Momento (mo)	4	Inmediato, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto sólo persistirá el tiempo que permanezca la acción y se buscaría reparar inmediatamente la planta.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez operando la planta desaladora de manera normal, se reanudarían las actividades agrícolas.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación sobre la economía es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque no es posible prever cuándo sucederá ni con qué frecuencia.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RC-E5	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres.	
Atributos afectados	Flora	
Impacto	La descarga del agua de rechazo se propone en el Arroyo Los	

	Compadres, donde existe vegetación halófila que puede desarrollarse en presencia de agua con alta salinidad, por lo que con el proyecto se prevé que aumente la cobertura vegetal.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	Es positivo porque la vegetación en la descarga del agua de rechazo y la zona de influencia son plantas halófilas que se desarrollan en presencia de agua salobre.
Intensidad (i)	3x2=6	Media, porque en el sitio de la descarga ya existen otras descargas con mayor volumen y mayor influencia que nuestra descarga.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial ya que aún se desconoce hasta donde puede influenciar el agua de rechazo.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo ya que en menos de un año se esperan observar cambios en la vegetación.
Persistencia (pe)	2	Temporal, porque a las plantas les tomará tiempo para aprovechar el agua.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo, porque el efecto del agua de rechazo puede durar más de un año después de que no haya descarga.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La influencia del agua de rechazo sobre la flora es directa.
Periodicidad (pr)	4	Continuo, porque la planta desaladora operará 12hrs al día, los 338 días al año.
Recuperabilidad (mc)	1	El efecto es totalmente recuperable a de forma inmediata con la intervención de medidas correctivas.
Valor del impacto	+29	

Clave del impacto	RD-E5	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres.	
Atributos afectados	Fauna	
Impacto	Esta descarga se sumará a otra ya autorizada. En monitoreos previos se ha visto que la presencia constante de agua es un atractivo para las aves locales y migratorias, y el desarrollo de vegetación que favorecerá a otras especies.	
Naturaleza (+, -)	Positiva (+)	Se potencializan áreas de refugio y alimentación para la fauna.
Intensidad (i)	3x2=6	Media, porque la presencia de agua favorecerá la densidad y riqueza de la fauna. No se considera alta ya que existen descargas de agua de rechazo de otras empresas, por lo que ya hay presencia de aves en el sitio.

Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, aún se desconoce hasta donde puede influenciar el agua de rechazo.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Se considera fugaz porque una vez que inicie ocurrirá el aumento y después se mantendrá.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, porque si se detiene la descarga, la fauna al ser en mayoría aves pueden buscar un nuevo sitio.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Es directo, la presencia de agua favorece la presencia de la fauna.
Periodicidad (pr)	4	Continuo, la descarga ocurrirá a lo largo de todo el año.
Recuperabilidad (mc)	1	El efecto es totalmente recuperable de forma inmediata con la intervención de medidas correctivas.
Valor del impacto	+27	

Clave del impacto	RE – E5	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres.	
Atributos afectados	Paisaje o estética	
Impacto	En la zona de disposición final del agua de rechazo existen otras descargas que ha creado un ambiente agradable a la vista y saludable para el entorno natural, ha aumentado la cobertura vegetal, se ha creado un sitio de descanso y alimentación para las aves, por lo que se considera que el agua se sumará a la influencia positiva que el agua salobre está teniendo en esta región. Con el proyecto se generará 163.29 m ³ /día volumen de agua de rechazo con una concentración máxima de 9,632mg/l, lo que ayudará a mantener el nivel del agua todo el año,	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque el agua mantendrá la presencia de aves y la cobertura de la vegetación, beneficiando a la estética del sitio.
Intensidad (i)	3x3=9	Media, actualmente en la zona de la descarga existe una cobertura de vegetación del 60% con presencia de aves, pero en épocas que no descargan las otras desaladoras disminuye la vegetación, por lo que se espera que con el proyecto se mantenga la cobertura y presencia de fauna.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, aún se desconoce hasta donde puede influenciar el agua de rechazo.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto

		es menor a un año.
Persistencia (pe)	4	Permanente, mientras se siga descargando.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo, porque si se detiene la descarga la cobertura vegetal podría tardar más de un año en volver a sus condiciones naturales y el agua acumulada tardará en evaporarse por lo que las aves también tardarán en marcharse.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva ya que el sitio posee una capacidad de carga que no podrá rebasarse.
Efecto (ef)	1	Indirecto ya que el agua en sí no mejora el paisaje, sino la presencia de flora y vegetación, las cuales es una consecuencia de la presencia de agua.
Periodicidad (pr)	3	Continuo, la descarga ocurrirá 11 meses en el año.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se detiene la descarga.
Valor del impacto	+30	

Con base en la información obtenida, se identificaron los impactos ambientales, por lo que a continuación se procederá a clasificarlos y calificarlos considerando la magnitud, intensidad e importancia.

De acuerdo con el método seguido (V. Conesa Fernández-Vitora, 1995) 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 46. Calificación del Impacto Ambiental Absoluto según su valor de importancia.

Signo Negativo (-) y Positivo (+)		
	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 47. Matriz de causa-efecto basada en el método propuesto por Conesa (1997) en donde se señalan los valores absolutos de los impactos de las interacciones entre los receptores y los emisores de los impactos identificados, marcados en la **Tabla 45**. Los colores marcan la importancia del impacto de acuerdo a la tabla anterior.

				EMISORES DE IMPACTO (E)				
				Construcción	Operación			
				Ampliación del módulo de osmosis inversa	Extracción de agua cruda	Producción de agua desalinizada	Fallos en el funcionamiento	Descarga de agua de rechazo en el Arroyo Los Compadres
				1	2	3	4	5
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio Natural	Atmósfera	A	-19				
		Agua	B		-31		+16	
		Flora	C					+29
		Fauna	D					+27
		Paisaje o estética	E					+30
	Medio Socioeconómico	Agricultura	F			+36	-19	
		Infraestructura	G	+33				
		Calidad de vida	H		-25	+38		
		Economía y población	I	+24		+32	-19	

Para la determinación de los impactos, se consideró hasta donde podría llegar el efecto de una acción (emisor de impacto) sobre un determinado receptor. Así, de manera general, se detectaron 5 impactos negativos y 9 impactos positivos.

De los 5 impactos negativos detectados en el proyecto, 3 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, mientras que 2 se clasificaron como impactos **moderados**. Los impactos de carácter negativo se detectan durante la ampliación del módulo de osmosis inversa, extracción de agua cruda y por fallos en el funcionamiento (**Tabla 47**). Se han determinado medidas preventivas, de mitigación y compensación para la mayoría de los impactos.

El componente ambiental que más riesgo tiene de ser afectado por las acciones del proyecto es el agua, esto es porque el acuífero de Camalú se encuentra sobreexplotado y la extracción es mayor que la recarga, por lo que la empresa se apegara a las condiciones que establece la CONAGUA en el título de concesión del pozo agrícola.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 9 de los cuales solo 2 se clasificó dentro de los impactos **irrelevantes** o **compatibles**, y 7 se clasificaron como impactos **moderados**.

Los sectores Agricultura, Economía y población, y Calidad de vida fueron detectados como los sectores con mayores beneficios durante la etapa de operación. Esto, debido al impulso que ejerce el desarrollo de la actividad agrícola para la región y para la población que atiende los cultivos.

Mientras que los emisores que mayores beneficios generan son: la producción de agua desalada y la descarga de agua de rechazo; se debe a las necesidades de agua con baja salinidad para el desarrollo agrícola del Valle de Camalú y la selección de una región para la descarga del agua de rechazo donde las plantas son de naturaleza halófila y el sistema presenta agua de forma temporal, por lo que la presencia constante del agua salobre favorecerá este componente natural.

Tabla 48. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	5	1
Moderados	25-50	2	6
Severos	>50-75	-	-
Críticos	>75	-	-
Total	-	7	7

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

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

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran *irrelevantes o compatibles* mientras que los *moderados* presentan valores de importancia de 25 a 50. Según la evaluación, todos los impactos descritos son incluidos en alguna de estas dos categorías. Aun considerando lo anterior se ha decidido incluir medidas preventivas, buscando evitar en todo lo posible cualquier daño al medio ambiente. No se detectaron acciones que pudieran ser propuestas como medidas de mitigación o compensación para los impactos identificados.

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

A continuación resumimos las medidas de **prevención** para este proyecto.

CONSTRUCCIÓN

<i>Etapa</i>	<i>Receptor de impacto</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de prevención</i>
Construcción	Atmosfera	Durante la ampliación del módulo de osmosis inversa se producirán ligeras emisiones de gases por los vehículos que lleven los materiales, así como, emisiones de ruido por las mismas.	Utilizar en las diferentes actividades los caminos existentes.
	(RA – E1)		Se utilizará maquinaria que tenga instalado silenciador para el control de emisiones y ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.

OPERACIÓN

<i>Etapa</i>	<i>Receptor de impacto</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de prevención</i>
Operación	Agua (RB – E2)	La extracción de 239,758.27 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero de Camalú.	La empresa se sujetará a las condiciones que establezca la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo. Se contará con una bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.
	Calidad de vida (RH – E2)	La extracción de 239,758.27 m ³ /año de agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero del Camalú, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los diferentes poblados de la zona o a otros agricultores.	Se extraerá agua del acuífero únicamente lo necesario para los cultivos.
	Agricultura (RF – E4)	Una falla en la planta desaladora provocará que momentáneamente no haya producción de agua desalinizada, motivo por el cual los cultivos podrían no ser atendidos apropiadamente una vez que se consumiera el agua almacenada, pudiendo ser afectados de forma momentánea.	Contar con un programa de mantenimiento de la planta desaladora. Tener en funcionamiento tanques de almacenamiento de agua desalada. Contar con personal capacitado.
	Economía y población (RI – E4)	Los fallos temporales en la planta desaladora provocarán que se suspenda el tratamiento de agua. Sin embargo, como se cuenta con un reservorio de almacenamiento, la afectación a la actividad agrícola sería menor, pero tal vez se podrían reducir ligera y momentáneamente el número de personas ocupadas en esta actividad.	

VI.2 Impactos residuales

Se detectó que el proyecto producirá un impacto residual. Este resulta poco significativo por su reducida área de influencia. Además se considera que el impacto será compensado por los beneficios que el proyecto aporta a la calidad de vida de los habitantes y a la economía de la región.

A continuación se menciona el impacto residual que estará presente en la etapa de operación.

CONSTRUCCION

<i>Receptor de impacto</i>	<i>Valor del impacto</i>	<i>Descripción del impacto</i>
Agua (RB – E2)	-31	La extracción de 239,758.27 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero de Camalú.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales la zona de influencia del proyecto recibirá impactos negativos y positivos tanto en el medio natural como en el socio-económico, sin embargo todos los impactos identificados y valorados corresponden a irrelevantes y moderados.

Entre los recursos naturales que se consideraron en la evaluación ambiental se encuentra la extracción del agua del acuífero de Camalú, el cual presenta problemas de contaminación por intrusión salina debido a la sobreexplotación. Dada la problemática que existe en el acuífero se observa una tendencia hacia el aumento de la concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea que continuará con o sin este proyecto. El efecto que tendrá la extracción de agua sobre el acuífero para el proyecto solo será parcial, ya que 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 quien determina los volúmenes de extracción y niveles de salinidad que se permitirán en el acuífero.

El sitio donde se localiza la planta desaladora tiene un uso de suelo Agrícola y en general la vegetación corresponde a especies de agricultura y ruderales. El escenario futuro de la zona sin el proyecto tendería a mantener grandes extensiones de tierra disponible para siembra pero sin sembrar por falta de agua, e invadidos por malezas. Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención, el panorama es bastante congruente con la conservación del sitio, teniendo un aprovechamiento racional y sustentable, promoviendo el desarrollo agrícola, vocación actual de la zona del proyecto. Así mismo, la incorporación de áreas de cultivo generará beneficios a la economía de la zona, pues habrá necesidad de insumos y habrá oferta de empleo para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

Con respecto al paisaje del sitio de la desaladora, este se mantendrá prácticamente igual, el medio puede asimilar los cambios producidos por la operación de la planta desaladora y los cultivos, puesto que son obras y actividades agrícolas, iguales a las que existen en la zona.

En relación al escenario del sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo, sin la descarga permanecerá como se observa en la actualidad con una cobertura de 70% de vegetación (vegetación riparia y especies halófilas) en el área que inunda el agua de la descarga de las otras plantas desaladoras, alrededor del área no inundada se observa vegetación de tipo matorral rosetófilo costero casi imperceptible. Con la descarga de agua de rechazo, el efecto sobre el Arroyo será continuo mientras la planta desaladora opere, el agua de rechazo favorecerá a la permanencia de las especies

de flora que ahí se encuentran y por consecuencia el área que pudiera albergar a la fauna terrestre y avifauna se mantendrá. La ampliación del módulo de osmosis inversa resultará en un impacto en la atmosfera negativo bajo y puntual, mismo que desaparecerá una vez terminado el transporte de los materiales, la calidad atmosférica del sitio retornara a sus condiciones naturales.

En cuanto a la fauna, en la zona del proyecto esta representada por aves, como: *Passerculus sandwichensis*, *Calypte sp.*, *Tringa solitaria*, *Fulica americana*, *Larus californicus*, *Cathartes aura*, *Himantopus mexicanus*, *Tringa semipalmata*, *Charadrius vociferus*, *Lanius ludovicianus* y *Pelecanus occidentalis* con o sin el proyecto la densidad de estas especies tenderán a mantenerse como se observa en la actualidad, ya que la influencia por la instalación de la tubería representa una obra puntual y de baja escala, y el Arroyo Los Compadres es una zona amplia, razón por la que siempre existen áreas donde puede habitar la fauna mencionada. Asimismo, no se afectarán especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Considerando el área de influencia del proyecto y los empleos que se generarán para la operación de la planta desaladora y la atención de los cultivos, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá es importante, ya que ayudará a que la Región Camalú pueda conservarse en los niveles económicos actuales y garantizará que el agua del pozo pueda seguir usando en actividades agrícolas.

En general las condiciones de la zona se mantendrán similares. El lugar de la operación de la planta desaladora tendrá el mismo aspecto que tiene actualmente, aunque se podrán observar los campos de cultivo en operación más tiempo en el año. En el punto de descarga se observará la misma flora y fauna que se encuentra actualmente o probablemente resultará beneficiada por el aporte extra de agua salobre. La ampliación del módulo de osmosis inversa, es necesaria para el desarrollo de la agricultura, actividad que se realiza no solo en los predios aledaños sino en toda la región.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas preventivas correctamente, contará con un responsable técnico en el área ambiental, quien se encargará 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. Así también, revisará el cumplimiento de aquellas medidas impuestas en la autorización de impacto ambiental que en su caso se otorgue.
2. Se llevará una bitácora donde se registren los volúmenes de extracción de los pozos de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
4. Para determinar si ha ocurrido alguna perturbación a la flora y fauna, se harán monitoreos periódicos en la zona de descarga.
5. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que aloja la desaladora para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación y pueda producir contaminación por ruido.
6. Se manejarán los residuos diversos que se generen con el proyecto de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la LGPGIR, NOM-161-SEMARNAT-2011 y la NOM-052-SEMARNAT-2005.
7. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.

VII.3 Conclusiones

La operación de la planta desaladora en el lote No. 20 de la Colonia Benito Juárez, Delegación Camalú, antes Delegación Colonia Vicente Guerrero, Municipio de Ensenada, Baja California, representa un apoyo para incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de Camalú, depende 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 esta actividad.

El desarrollo del proyecto mantendrá y generará empleos durante el tiempo de operación de la planta desaladora, y en razón de que la vida útil del proyecto se considera indefinida, las fuentes de empleo que se generen en su operación y en la agricultura se mantendrán de manera muy similar cada año y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de las etapas de los cultivos.

La extracción de 239,758.27 m³/año de agua del acuífero Camalú se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La ampliación del módulo de osmosis inversa, que es la única actividad en la etapa de construcción, el impacto identificado para esta obra fue sobre la atmosfera. El cual será irrelevante, puntual y reversible, ya que una vez terminado el transporte de la materia prima, la atmosfera retornara a sus condiciones naturales.

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

En general el efecto sobre el paisaje será mínimo, el movimiento de personal será muy similar al que existe actualmente. La calidad del agua de rechazo no rebasará los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y su único residuo consistirá en los sólidos totales disueltos, pero al descargarse en un sitio donde inciden otras descargas por parte de otras desaladoras ajenas al proyecto, favorecerá que se mantengan las condiciones actúales de la flora y fauna.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos aquellos que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, presentándose medidas de prevención para casi todos ellos, los efectos negativos se verán reducidos.

Consideramos que este proyecto es viable, siempre que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación del estudio. De esta manera se aportarán beneficios económicos a la región, al mismo tiempo que se producirá la menor perturbación posible al medio ambiente.

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos definitivos

Se presentan los planos definitivos del conjunto del proyecto, así como los planos de conjunto de la planta desaladora en el Capítulo I del presente documento.

VIII.1.2. Fotografías.

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

Foto 1. Vista general de la nave que guarda el sistema de osmosis inversa de la planta desaladora.

Foto 2. Vista del módulo de osmosis inversa dentro de la nave, al fondo se puede apreciar el sistema de filtros multimedia.

Foto 3. Suministro de agua de pozo a la pila que alimenta la planta desaladora.

Foto 4. Bomba de succión en la pila del agua del pozo agrícola que alimenta la planta desaladora.

Foto 5. Vista panorámica del reservorio de agua desalinizada de 50mts x 50mts con capacidad de 10,000 m³.

Foto 6. a) Vista del pozo que suministra agua salobre a la planta desaladora y b) subestación eléctrica de la planta desaladora.

Foto 7. Sistema de fertirrigación y cubierta.

Foto 8. Vista general donde se observa el almacén para productos (flecha blanca), el cuarto de máquinas (flecha negra), la cubierta para el sistema de fertirrigación y la nave que alberga la el sistema de osmosis inversa.

Foto 9. Conducción de la Sección I, tramo (A) - (B) de la tubería de agua de rechazo dentro del predio del proyecto.

Foto 10. Conducción de la Sección I de la tubería dentro del predio del proyecto punto (B).

Foto 11. Conducción de la Sección I de la tubería dentro del predio del proyecto tramo (B)-(C) y (D).

Foto 12. Punto donde se realizó la conexión con la tubería propiedad de la empresa para conducir el agua de rechazo.

Foto 13. Ruta de la tercera sección de tubería correspondiente al último punto (E) propiedad de la empresa y donde se encuentra el punto de descarga propuesto (circulo negro).

Foto 14. Vista panorámica del predio hacia el sur-este, se observan cultivos en malla sombra.

Foto 15. Vista general de la parcela #20 donde se localiza la planta desaladora (flecha blanca) y obras complementarias. Se observa que una parte del predio es aprovechada por cultivos agrícolas (tomate y pepino).

Foto 16. Vista de la planta desaladora hacia el sur-oeste, se observan cultivos en malla sombra.

Foto 17. Vista del punto de descarga propuesto. Se aprecia una tubería de descarga (circulo punteado azul).

Foto 18. Condiciones de la vegetación en la zona propuesta para la descarga: a) *Distichlis spicata*; y b) *Heliotropium curassavicum*.

Foto 19. *Tamarix chinensis* en la zona propuesta para la descarga.

Foto 20. Localización de la estación 1: La vegetación se observa en condiciones saludables y con flores.

Foto 21. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Tamarix chinensis* y b) *Polypogon monspeliensis*.

Foto 22. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Distichlis spicata* y b) *Heliotropium curassavicum*.

Foto 23. Evidencia de las condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Ericameria laricifolia* y b) *Cotula coronopifolia*.

Foto 24. Vista de la estación 2, se observan las condiciones de la vegetación y cobertura de la misma.

Foto 25. Condiciones de la vegetación en estación 2: a) *Tamarix chinensis* y b) *Mesembryanthemum crystallinum*.

Foto 26. Condiciones de la estación 3.

Foto 27. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Tamarix chinensis* y b) *Salicornia bigelovii*.

Foto 28. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Ericameria laricifolia* y b) *Lycium californicum*.

Foto 29. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Mesembryanthemum crystallinum*; y e) *Atriplex semibaccata*.

Foto 30. Condiciones de la vegetación en la estación 3: a) *Atriplex canescens var. canescens*; y b) *Distichlis spicata*.

Foto 31. Condiciones de la vegetación en la estación 3: *Atriplex canescens*.

Foto 32. Localización y situación actual de la Estación 4.

Foto 33. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Frankenia salina* y b) *Lycium californicum*.

Foto 34. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Salicornia bigelovii* y b) *Tamarix Chinensis*.

Foto 35. Condiciones de la vegetación en la estación 4: a) *Heliotropium curassavicum*; b) *Frankenia palmeri*.

Foto 36. Localización y condiciones actuales de la estación 5.

Foto 37. Condiciones de la vegetación en la estación 5: a) *Salicornia bigelovii* y b) *Lycium californicum*.

Foto 38. Condiciones de *Salicornia virginica* dentro del cuadrante de la estación 5.

Foto 39. Vista del punto de observación en la zona de descarga.

Foto 40. Aves observadas: a) *Tringa solitaria* en el cauce del arroyo y b) *Larus californicus*.

Foto 41. Vista del punto de observación en la estación 3.

Foto 42. Avifauna observada en el último punto: a) *Cathartes aura* y b) *Himantopus mexicanus*.

Foto 43. Avifauna observada en el último punto: a) *Tringa semipalmata* y b) *Tringa solitaria*

Foto 44. Avifauna observada en el último punto: a) *Charadrius vociferus* y b) *Larus californicus*.

Foto 45. Avifauna observada en el último punto: a) *Lanius ludovicianus* y b) ejemplares juveniles de *Tringa semipalmata*

VIII.1.3. Videos

No se anexan videos al presente documento.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Todos los listados se encuentran dentro del Capítulo IV:

Análisis florístico del punto propuesto para la descarga.

Tabla 22. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 1.

Tabla 23. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 2.

Tabla 24. Cobertura, talla y condiciones de la vegetación en la Estación 3.

Tabla 25. Cobertura, talla y condiciones de la Estación 4.

Tabla 26. Cobertura, talla y condiciones de la Estación 5.

Aves observadas en el área propuesta para la descarga.

Tabla 28. Especies observadas en la zona de descarga.

Tabla 29. Especies observadas en Punto de observación 2 (estación 3).

Tabla 30. Especies observadas en el Punto de observación 3 (estación 5)

Tabla 31. Aves para la región de San Telmo-San Quintín citadas por CONABIO.

Mamíferos y Reptiles reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.

Tabla 32. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO

Tabla 33. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a CONABIO.

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales

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

Se presenta:

b) Cartografía consultada

- INEGI. Datos vectoriales 2002-2007 edafología serie II, 1:250,000.
- INEGI. Carta efectos climáticos regionales. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
- INEGI. Carta efectos climáticos regionales. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales 1977-1989 Geológica 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Aguas subterránea Serie I: 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Aguas Superficiales Serie I: 250,000. Lázaro Cárdenas H11-B64 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas: 1:250,000.

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.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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.

Halófila: Organismos que viven en ambientes con abundantes sales.

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

Indicadores biológicos: Organismos que por su presencia (o ausencia) tienden a indicar condiciones medio ambientales.

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. Es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y se refiere tanto a la atmósfera y sus capas superiores, como la tierra y sus aguas, a la flora y fauna; a los recursos naturales, todo lo cual conforma la naturaleza con su sistema ecológico de equilibrio entre los organismos y el medio en que vive.

Osmosis 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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al

funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Turgencia: Determina el estado de rigidez de una célula, es el fenómeno por el cual las células al absorber agua, se hinchan, ejerciendo presión contra las membranas celulares, las cuales se ponen tensas. De esto depende que una planta este marchita o firme.

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

- Bort, W.H. 1976. A Field Guide to the Mammals. Peterson Field Guide. Estados Unidos de América.
- Comisión de Planeación y Desarrollo Municipal. 2011. *Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (PMDE) 2011-2013*. Ensenada, B.C. Autor.
- Comisión Nacional del Agua. 2002. DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO CAMALÚ, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. CONAGUA. (<ftp://148.231.212.8/Backups/SIGmaneadero/Documents/Respaldo%20A.%20Licon/SIG%20II/articulos%20agua/cna%20acuifero%20camalu.pdf>) (23 de septiembre 2014).
- COMISION NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA) Servicio Meteorológico Nacional http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=68 (5 de Agosto de 2014).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <<http://conanp.gob.mx>> (12 de septiembre de 2014).
- Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx> (9 de septiembre de 2014).
- Delgadillo. J. 1997. Florística y Ecología de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. México.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1917. *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*, 5 de febrero. México, D.F.
- D.O.F. 2013. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Reformas al 07 de junio de 2013, México, D.F.
- D.O.F. 2004. Ley de Aguas Nacionales, 29 de abril, México, D.F.
- 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.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI). Carta topográfica. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales 2002-2007 edafología serie II, 1:250,000.
- INEGI. Carta efectos climáticos regionales. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
- INEGI. Carta efectos climáticos regionales. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales 1977-1989 Geológica 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Aguas subterránea Serie I: 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Aguas Superficiales Serie I: 250,000. Lázaro Cárdenas H11-B64 1:250,000.
- INEGI. Datos vectoriales Uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas: 1:250,000.
- INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 89 pp.
- INEGI, 2008. *Sistema de Cuencas Nacionales de México 2008*. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2001-2006.
- INEGI, 2009. Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación 1:250 000 serie V. INEGI. México. 77 pp.

- INEGI, 2008. *Anuario estadístico de Baja California* edición 2008. www.inegi.org.mx (10 de agosto de 2012).
- INEGI, 2010. *Censo de población y vivienda 2000*. <www.inegi.org.mx>.
- INEGI, 2005. *Conteo de población y vivienda 2005*. <www.inegi.org.mx> (10 de agosto de 2014).
- INEGI, 1998. *Diccionario de datos edafológicos escala 1:250,000* 1998. <http://www.inegi.gob.mx> (10 de agosto de 2014).
- INEGI, 2009. *Diccionario de datos edafológicos escala 1:250,000* 2009. www.inegi.gob.mx (10 de agosto de 2014).
- INEGI, 2012. *Mapa de migración en México*. <<http://www.inegi.gob.mx>> (1 de agosto de 2012).
- INEGI y Gobierno del Estado de Baja California. 1995. *Estudio hidrológico del Estado de Baja California*. INEGI. México. 70pp.
- Mostacedo, B. y T.S. Fredericksen. 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFLORE). Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.
- National Geographic. 2002. *Field guide to the birds of North America*. 4ta. edición. Autor. Washintong, D.C. 480 pp.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en guas y bienes nacionales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 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.
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) 2003. *Periódico Oficial del Estado*, 2 de mayo, Sección II, pp. 1-154.
- Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2005 (POEBC) (versión abreviada). 2005.

- Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC)
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007-2012 (PSMAyRN). 2007.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local Santo Tomas - Punta Colonet - Camalú, Municipio Ensenada, B. C., Edición Consulta-Febrero-2013
- Secretaría de Desarrollo Social. 2007. *Programa de Desarrollo Regional: Región San Quintín* (PDRRSQ). México, D.F. Autor.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. *Plan Nacional Hídrico 2014-2018*. México, D.F. Autor.
- Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Company. Estados Unidos de América. 309 pp.
- Jon, P. R. 2012. Baja California Plant Field Guide 3ra edition. Natural History Company. Estados Unidos de América. 451 pp.
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado (SAHOPE). 1998. *Plan Estatal de Desarrollo Urbano Baja California 1998*.
- Secretaría de Desarrollo Económico de Baja California (SEDECO). <<http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco>>
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). 1999. Monografía Geológico-Minera del estado de Baja California. Consejo de Recursos Minerales Toluca. 162 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental hidráulico modalidad: particular*. <<http://www.semarnat.gob.mx>> (15 de julio de 2014).
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas. Disponible en <www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGDC/Tramites/reglamento.pdf>. (Descargado el 30 de mayo de 2013).
- <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonetz.htm> (5 de Agosto de 2014)

- <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Planosol.htm> (5 de Agosto de 2014)
- <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonchak.htm> (5 de Agosto de 2014)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
<http://www.conanp.gob.mx/regionales/> (6 agosto 2014)
- <http://www.lenntech.es/periodica/salud/efectos-salud.htm#TLV> (11 de Agosto de 2014).
- <ftp://148.231.212.8/Backups/SIGmaneadero/Documents/Respaldo%20A.%20Licono/SIG%20II/articulos%20agua/cna%20acuifero%20camalu.pdf> (21 agosto 2014).