

RESUMEN EJECUTIVO DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

“OPERACIÓN DE UN SISTEMA HIDROAGRÍCOLA EN EL RANCHO
EL MILAGRO”



Que presenta:

Con domicilio en:

RESUMEN EJECUTIVO DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, PARA LA OPERACIÓN DE UN SISTEMA HIDROAGRÍCOLA EN EL RANCHO EL MILAGRO**a. Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental.**

Como se menciona en el cuerpo del documento el proyecto la empresa ya cuenta con una unidad hidroagrícola y una planta desaladora. Faltan las obras relacionadas con la conducción del agua de rechazo, que corresponde a la instalación de tubería de PVC a lo largo de 7,286 m.

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto **OPERACIÓN DE UN SISTEMA HIDROAGRÍCOLA EN EL RANCHO EL MILAGRO**, con la finalidad de dar cumplimiento al Acuerdo de Emplazamiento No. PFPA/9.5/2C.27.5/0311-15 con EXP. ADMVO No. PFPA/9.3/2C.27.5/0079-14 emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) donde nos requirió tramitar y obtener la autorización en materia de impacto ambiental en relación a las obras y actividades que desarrolla en San Quintín, municipio de Ensenada Baja California, ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo la operación de una planta desaladora.

b. Tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

El proyecto corresponde a una obra hidráulica, se tiene como objetivos obtener la autorización en materia ambiental para poner en operación una unidad hidroagrícola y una planta desaladora que opera con el sistema de osmosis inversa, instalar 7,286 m de tubería para conducir el agua de rechazo y descargar agua de rechazo (residual en las coordenadas) 30°35'12.90"N y 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11; Y = 3384232.877, X = 594026.405) dentro de la Laguna Figueroa.

En general el proyecto se centra en el uso de una unidad hidroagrícola y una planta desaladora en el interior del Rancho El Milagro, compuesto por los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121, y fracciones de los lotes E y F de la manzana 122 del valle de San Quintín, para tratar el agua de pozos profundos del acuífero de San Quintín y usar el agua producto en el riego de cultivos tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento para la producción de semillas.

El acuífero de San Quintín presenta serios problemas, manifiesta contaminación por intrusión salina debido a la cercanía al mar y a la sobreexplotación, con presencia de sólidos totales disueltos mayores de 10,000 mg/l en la zona costera (CONAGUA, 2002). Este hecho ha provocado que la calidad del agua de varios pozos agrícolas este disminuyendo y requieran de un tratamiento para eliminar el exceso de

sales para ser usados en la agricultura, en el caso de los cultivos que se desarrollan en rancho, se requiere agua con una concentración de sales menor a la extraída de los pozos.

El sistema hidroagrícola permite la optimización en el uso de agua, ya que es distribuido a los campos de cultivo mediante una red de tuberías cerradas que no permite pérdidas, desde que el agua es extraída de los pozos hasta la administración del agua a las plantas por medio del riego por goteo.

La planta desaladora está compuesta por 4 módulos de osmosis inversa, con capacidad máxima para tratar en conjunto 19.68 l/s de agua de pozos con concentraciones de hasta 12,000 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT) bajo estas condiciones la planta podría producir 17.22 l/s de agua desalada o agua producto (≤ 200 mg/l de SDT) que será utilizada en el riego de cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento; Por otro lado se producirán 2.46 l/s de agua de rechazo con alta concentración de sales (9,500 a 24,000 mg/l).

Por otro lado para operar la planta desaladora se ocupa instalar tubería de conducción de agua de rechazo y tener un sitio de descarga de la misma. Para esto último se propone descargar el agua de rechazo en la Laguna Figueroa donde la vegetación es halófila, típica de marismas y en donde el nivel de agua presente cambia respecto a las mareas, debido a su cercanía con la costa pues existe percolación hacia el continente (Proesteros, 2013). Para esto será necesario instalar 7,286 m de tubería de PVC, por caminos de terracería, excepto en por el último tramo de 664 m donde se afectarán 680 m² de vegetación.

Para la empresa es importante obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental para operar la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, y usar el agua producto en cultivos agrícolas, principal actividad económica de la empresa y del valle de San Quintín, así mismo se podrá dar cumplimiento al Acuerdo de Emplazamiento No. PFPA/9.5/2C.27.5/0311-15 con EXP. ADMVO No. PFPA/9.3/2C.27.5/0079-14

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices del predio donde se encuentran la unidad hidroagrícola, la planta desaladora, los pozos y obras complementarias ya construidas.

Tabla I. Coordenadas de los vértices del predio donde se encuentran la unidad hidroagrícola, la planta desaladora, los pozos y obras complementarias ya construidas.

Sitio		Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
		Latitud	Longitud	Y	X
Polígono total	1	30°36'37.19"	115°57'24.72"	3386881.860	599988.893
	2	30°36'51.91"	115°56'21.70"	3387350.732	601662.712
	3	30°37'9.87"	115°56'27.39"	3387902.000	601506.000
	4	30°37'16.56"	115°54'2.19"	3388145.006	605370.190

Sitio	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84		
	Latitud	Longitud	Y	X	
Polígono total	5	30°37'16.84"	115°55'54.65"	3388124.785	602375.854
	6	30°37'17.08"	115°55'51.64"	3388133.048	602455.787
	7	30°37'14.44"	115°55'49.78"	3388052.344	602506.246
	8	30°37'6.86"	115°55'48.49"	3387819.185	602542.752
	9	30°36'52.62"	115°55'37.44"	3387383.518	602841.045
	10	30°36'50.52"	115°55'46.43"	3387316.623	602602.237
	11	30°36'41.49"	115°55'43.62"	3387039.558	602679.849
	12	30°36'27.11"	115°56'45.21"	3386581.341	601044.065
	13	30°36'30.25"	115°56'46.19"	3386677.635	601017.091
	14	30°36'28.56"	115°56'53.44"	3386623.687	600824.505
	15	30°36'25.42"	115°56'52.46"	3386527.394	600851.478
	16	30°36'19.19"	115°57'19.10"	3386329.136	600143.722

Tabla II. Pozos de donde provendrá el agua de alimentación para la planta desaladora.

Pozo	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud	Longitud	Y	X
Pozo 2.3	30°36'37.58"	115°57'21.90"	3386894.282	600064.122
Pozo 2.9	30°36'36.04"	115°57'23.15"	3386846.564	600031.277
Pozo 2.4	30°36'40.93"	115°57'7.42"	3387000.998	600448.730
Pozo 2.1	30°36'50.47"	115°56'25.15"	3387305.234	601571.507

Tabla III. Coordenadas de los vértices de la tubería de PVC que se requiere instalar para la conducción del agua de rechazo.

Obra	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84		
	Latitud	Longitud	Y	X	
Tubería que se requiere instalar (7,286 m)	G	30°36'23.85"	115°56'59.26"	3386477.209	600670.918
	I	30°36'18.79"	115°57'20.64"	3386316.137	600103.041
	J	30°36'18.72"	115°57'20.91"	3386313.915	600095.872
	K	30°35'33.24"	116°00'38.36"	3384866.300	594850.282
	L	30°35'31.30"	116°00'55.60"	3384802.552	594391.662
	M	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405
Punto de descarga	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405	

Se cuenta con la Opinión Técnica de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California positiva respecto al punto de descarga propuesto.

c. Tipo y cantidad sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación se muestran los principales materiales y sustancias que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla IV. Sustancias químicas a utilizar durante la operación de la planta desaladora y el desarrollo de los cultivos.

	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		
Planta desaladora	Anti-incrustante Fluxol910	Líquido	Cubeta de 18 l	Osmosis	11 l	No	No	No	No	No	No	N/A	Agua producto y de rechazo
	Limpiador alcalino Fluxol840	Solido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	2.0 Kg	Si	No	No	Si	No	No	No especifica	Agua de rechazo
	Limpiador ácido Fluxol810	Solido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	2.0 Kg	Si	No	No	Si	No	No	No especifica	Agua de rechazo
Unidad Hidroagrícola	Humifert	Líquido	envase plástico de 5 litros	Riego	6.25 l	No	No	No	Si	No	No	N/A	Cultivo
	Ultrasol MAGNIT	Solido	Costal de 25 kg	Riego	125 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo
	Ultrasol NKS 46	Solido	Costal de 25 kg	Riego	750 Kg	No	No	No	Si	No	No	N/A	Cultivo
	NPK 12-11-18	Solido	Costal de 25 kg	Riego	1,983 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo
	PHC T-22	Solido	Envase plástico de 0.454 l	Riego	9.72 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo

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

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

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

d. Tipo y cantidad de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.

Tabla V. Residuos no peligrosos que se generarán 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	150 Kg		Sólido	Contenedores con tapa	Centro de disposición municipal autorizado
Plásticos (pedazos de PVC)	35 Kg			Contenedores con tapa	Reciclaje

Los residuos que se generarán durante la etapa de operación serán peligrosos y no peligrosos. Los residuos no peligrosos se compondrán básicamente por residuos sólidos urbanos como restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el personal; y residuos de manejo especial como los envases de algunas sustancias utilizadas por la desaladora y en el riego de los cultivos. En el mantenimiento de la unidad hidroagrícola se generará plástico agrícola de desecho. La planta está diseñada para trabajar las 24 horas, lo que implicaría la operación de 2 turnos de trabajo, y por lo tanto la generación de desechos por los operadores; en el caso del rancho se espera mantener un promedio de 1,450 trabajadores al año. Mientras que los residuos peligrosos se componen de envases vacíos de las sustancias químicas empleadas para el lavado de las membranas y agroquímicos.

Se cuenta con áreas adecuadas para el almacenamiento temporal de los 3 tipos de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), de donde serán recolectados por prestadores de servicio especializados por cada uno.

Para el manejo de las aguas sanitarias tanto en la etapa de construcción de la ruta de la tubería, se contará con baños portátiles que serán proporcionados a través de un prestador de servicios local que será el encargado de su disposición final. En el rancho existen baños que conducen las aguas sanitarias hacia biodigestores y fosas sépticas.

e. Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no a las especies únicas o ecosistemas frágiles.

La información referente al medio físico, biótico y socioeconómico del área del proyecto y sus zonas circundantes se obtuvo de las distintas fuentes que se citan en este documento.

Para describir la flora y fauna del sitio, se realizaron recorridos de prospección para identificar las especies presentes alrededor e interior del predio de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, la ruta de la tubería y en la zona propuesta para la descarga del agua de rechazo. Con el objetivo de describir la vegetación presente en la sección final de la tubería que se requiere instalar y evaluar la cobertura de la flora que será necesario remover para instalar la tubería, se realizó el muestreo de la vegetación por el método de transectos y cuadrantes.

La fauna en el área del proyecto está compuesta por avifauna y mamíferos. Con la finalidad de conocer la biodiversidad del sitio del proyecto, la especie dominante, si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores, se emplearon distintas técnicas de muestreo. Las aves fueron identificadas con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo. La riqueza y abundancia de este grupo se estudió mediante avistamiento directo y se realizó un muestreo por puntos fijos empleando el método de Listas de Saturación.

f. Ubicación física del proyecto en un plano donde se especifica la localización del predio.

El rancho y sus obras se ubican en los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121, y Fracciones E y F de la manzana 122 del Valle de San Quintín, en el sitio conocido como Rancho El Milagro, en la Delegación San Quintín, municipio de Ensenada, B.C.

El sitio donde se plantea ubicar el punto de descarga del agua de rechazo, el que se propone en las coordenadas 30°35'12.9"N 116°01'09.5"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405), dentro de la Laguna Figueroa, un saladar que en ocasiones se inunda con agua de mar debido a su cercanía con la costa (Proesteros, 2013).

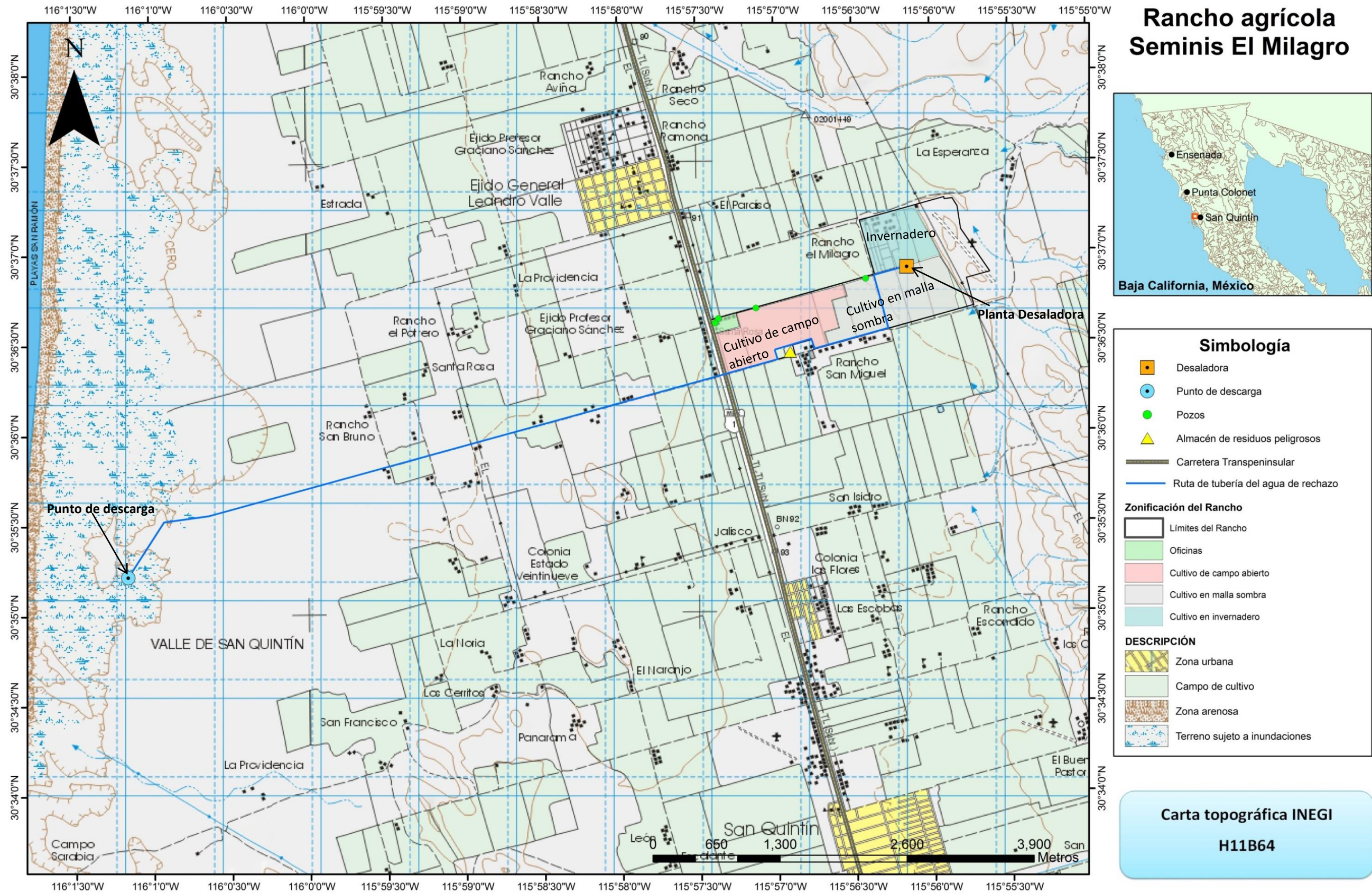


Figura 1. Carta Topográfica INEGI que muestra la ubicación del Rancho El Milagro, la unidad hidroagrícola desde los pozos, la desaladora, los cultivos donde se usará el sistema de riego y el agua tratada, así como la obra de conducción del agua de rechazo y el sitio propuesto para su descarga.

g. Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a este.

El sitio del proyecto se localiza sobre la **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2, polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico para la Región de San Quintín, el conjunto de predios que integran el rancho se localizan sobre las unidades UG5h, UG5d y UG6j (Valle Agrícola de San Quintín I, La Esperanza, Poblado El Milagro - Guadalupe). Estas unidades de gestión son regidas bajo una política ambiental de Aprovechamiento con Control, la cual tiene el objetivo de proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicie el desarrollo sustentable de la región.

Cabe mencionar que la sección final de la tubería de conducción del agua de rechazo atraviesa la UG5g (Valle Agrícola Oeste de San Quintín) hasta llegar al puto de descarga en la UG8b (Laguna Figueroa), donde aplican las políticas de Aprovechamiento con control y Protección con uso activo respectivamente. La unidad de gestión ambiental UG8b se localiza en la Laguna Figueroa cuyo paisaje es de una laguna con la mayor parte del año seca con vegetación halófila, áreas sin vegetación aparente y un uso de agricultura de riego.

El tipo de clima de toda el área de influencia del proyecto es muy seco templado con lluvias en invierno (BWks). El paisaje en el sitio del proyecto comprende una planicie rodeada por áreas de cultivo, con un suelo de tipo Luvisol, Vertisol, Regosol, Planosol en los predios que componen el rancho, mientras que una sección de la tubería nueva y el punto de descarga el suelo es de tipo Solonetz, Solonchak y Gleysol.

El punto seleccionado para la descarga de agua de rechazo está dentro de la Laguna Figueroa, un sistema que la mayor parte del año está seco, es considerada como un cuerpo de agua por el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín – Vicente Guerrero, 2003 (PDUCP SQ-VG, 2003), sin embargo su principal fuente de agua es la marina. Las obras y actividades del presente proyecto así como la descarga del agua de rechazo no consideran ninguna modificación a la morfología de la zona.

h. Superficie requerida.

En la Tabla VI se presenta el área que ocupan las obras permanentes con respecto al área total del Rancho. En la tabla no se considera el área de afectación por la zanja de conducción del agua de rechazo, porque, además que una sección quedará dentro del rancho y otra quedará fuera, una vez instalada la tubería y cubierta con tierra no quedará ninguna obra en la superficie y el suelo tenderá a volver a sus condiciones y usos originales. Tampoco se considera la tubería de conducción de agua para riego instalada, ya que ha sido cubierta con tierra y no presenta una superficie.

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

Concepto	Superficie (m ²)
Rancho Agrícola El Milagro	2,094,988.64
4 Pozos	24.00
Áreas de cultivo en invernaderos	363,083.00
Áreas de cultivo en malla sombra	658,063.00
Planta desaladora	162.50
Planta eléctrica	12.00
Área de tanques de metal	588.00
Reservorios de agua de pozo	46,944.00
Reservorio de rebombeo de agua de rechazo	5,928.00
Suma	1,074,804.50

i. Identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto.

i.1. Metodología para 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 de V. CONESA FDEZ-VITORA, 1995 (ver Tabla VII). En la que una vez identificados los impactos de acuerdo a una matriz de causa-efecto, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de impacto, se procede a llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

Los impactos se presentan y revisaron de acuerdo a las etapas principales del proyecto: **Construcción y Operación.**

Tabla VII. Mostrando los principales criterios a seguir

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
I = +(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)		Impacto provechoso +		Baja	1
		Impacto perjudicial -		Media	2
				Alta	4
				Muy alta	8
				Total	12
EXTENSIÓN (ex)		MOMENTO (mo)		SINERGIA (si)	
Puntual	1	Largo plazo	1	Simple	1
Parcial	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Extensa	4	Inmediato	4	Muy sinérgico	4
Total	8	Crítico	(+4)		
Crítica	(+4)				
PERSISTENCIA (pe)		REVERSIBILIDAD (rv)		EFECTO (ef)	
Fugaz	1	Corto plazo	1	Indirecto	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	2
Continuo	4			Mitigable	4
				Irrecuperable	8

i.2. Caracterización de los impactos.

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

Se revisaron todos los emisores de impacto en relación con los potenciales receptores de los mismos y se marcaron con un asterisco las intersecciones donde se identificó un impacto.

A continuación se presenta la Tabla VIII donde se muestran los impactos identificados en la etapa de construcción así como la etapa de operación.

Tabla VIII. Matriz de causa-efecto.

				EMISORES DE IMPACTO (E)								
				Construcción		Operación						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales	Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal
		Atmósfera	A	*	*							*

RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Suelo	B	*					*	*		
		Agua	C			*	*					
		Flora	D	*					*			
		Fauna terrestre	E	*	*				*			
		Paisaje o estética	F	*					*			
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				*	*		*		*
		Vías de comunicación	H	*								*
		Calidad de vida	I			*		*				*
		Economía y población	J	*			*	*				*

i.3. Evaluación de los impactos.

En este punto se describen los impactos identificados en la matriz (Tabla VII), donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de esos impactos, dándoles valores de acuerdo a su efecto sobre el receptor que actúan, usando para ello la metodología descrita para evaluar los impactos ambientales. La calificación se presenta en la Tabla VIII.

Una vez valorado los impactos, fue posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “Emisor – Receptor” (acciones – factores ambientales), que deberán ser considerados particularmente en el Plan de Gestión Ambiental (medidas de prevención, mitigación y/o compensación).

De esta forma, los valores de impactos absolutos de carácter negativos son ponderados, empleando unidades de importancia (UI) asignadas para cada componente, obteniéndose una Matriz General de Impactos (de signo negativo) relativos a la importancia del componente ambiental **afectado (Tabla VIII)**. Así, el análisis de esta información permite formular las recomendaciones destinadas a prevenir, mitigar o compensar impactos no deseados, las que serán incorporadas al Proyecto previo inicio del mismo.

j. Medidas de mitigación y compensación que pretenden adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.

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.

En resumen se detectaron 16 impactos negativos y 12 positivos. La mayoría de los impactos. La mayoría de los efectos relacionados con el medio natural se presentan durante la etapa de operación de la unidad hidrográfica y la planta desaladora.

De los 16 impactos negativos detectados en el proyecto, 14 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, mientras que 2 se clasificaron como impactos **moderados**. La mayoría de los impactos de carácter negativo se detectan durante la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo (Tabla IX). Se han determinado medidas preventivas, de mitigación y compensación para la mayoría de los impactos.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 12 de los cuales 5 se clasificaron dentro de los impactos **irrelevantes** o **compatibles**, y 7 se clasificaron como impactos **moderados**.

El sector economía y población fue detectado como el sector que se beneficia tanto en la etapa de construcción como de operación. Esto, debido a la compra de materiales para las diversas obras y la contratación de trabajadores para la operar la planta desaladora y el desarrollo de cultivos agrícolas.

Mientras que los emisores que mayor beneficio generan son: la producción de agua desalinizada y uso del sistema hidrográfico para el riego de cultivos, y la descarga de agua de rechazo; se debe a las necesidades de agua con baja salinidad para el desarrollo agrícola del Valle de San Quintín 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 IX. Matriz de causa-con valores absolutos.

	Irrelevantes
	Moderado
	Severo
	Crítico

		EMISORES DE IMPACTO (E)								
		Construcción		Operación						
Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales			Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidrográfico para el riego de cultivos.	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	-21	-19							-20
		Suelo	B	-20						-19	-18	
		Agua	C			-31	+16					
		Flora	D	-23					+29			
		Fauna terrestre	E	-19	-19				+33			
		Paisaje o estética	F	-20					+34			
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				-19	+46		+23		+26
		Vías de comunicación	H	-19								-20
		Calidad de vida	I			-25		+38				+24
		Economía y población	J	+19			-19	+38				+23

Por otro lado, de acuerdo a la Matriz General de Impactos Relativos (de signo negativo), ponderados según las Unidades de Importancia asignadas a cada componente ambiental (ver Tabla X), el componente ambiental que más riesgo tiene de ser afectado por las acciones del proyecto es el agua, mientras que la acción más impactante es la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo seguida de la extracción de agua a través de pozos profundos, esto es porque el acuífero de San Quintin se encuentra sobreexplotado y la extracción es mayor que la recarga, por lo que la empresa se apegará a las condiciones que establece la CONAGUA en el título de concesión de los pozos y en el manejo del agua residual para evitar contaminar el acuífero. Por otro lado, en la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se realizarán las actividades en tramos cortos y tapar la zanja con el mismo material extraído, en la zona donde exista vegetación silvestre se removerá con cuidado para trasplantarla al final de instalar la tubería y se prohibirá el tránsito del personal para promover la recuperación de la misma.

Tabla X. Matriz de causa-efecto (de signo negativo) con valores relativos

		EMISORES DE IMPACTO (E)												
		Construcción			Operación									
		Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales	VALOR MEDIO POR ETAPA	Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal	VALOR MEDIO POR ETAPA	MEDIA TOTAL DE IMPACTOS PONDERADOS			
		UI	1	2	3	4	7	8	9					
REC	Me	Atmósfera	A	0.025	-0.525	-0.475	-0.500					-0.500	-0.500	-0.500

Medio	Suelo	B	0.025	-0.500		-0.500			-0.475	-0.450		-0.463	-0.481
	Agua	C	0.2				-6.200					-6.200	-6.200
	Flora	D	0.15	-3.450		-3.450							-3.450
	Fauna terrestre	E	0.075	-1.425	-1.425	-1.425							-1.425
	Paisaje o estética	F	0.125	-2.500		-2.625							-2.500
	Agricultura	G	0.1					-1.900				-1.900	-1.900
	Vías de comunicación	H	0.15	-2.850		-2.850				-3.000	-3.000	-3.000	-2.925
	Calidad de vida	I	0.1				-2.500					-2.500	-2.500
	Economía y población	J	0.05					-0.950				-0.950	-0.950
	IMPORTANCIA MEDIA (E)						-	IMPORTANCIA MEDIA (E)					-2.216
				-11.250	-1.900		-8.700	-2.850	-0.475	-0.450	-3.500		

j.1. Medidas preventivas.

A continuación se resumen las medidas de prevención de impactos ambientales durante las diferentes etapas del proyecto.

j.2. Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación.

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 (RA – E1 y RA – E2)	Durante la instalación de tubería de PVC se producirán ligeras emisiones de polvo a la atmósfera por el movimiento de tierra, a la vez se generarán gases de combustión y ruido provocado por la maquinaria y vehículos que se utilice.	<p>Se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones y ruido.</p> <p>Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.</p> <p>Se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.</p>
	Suelo (RB-E1)	El movimiento de tierra durante la excavación de la zanja para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo puede cambiar las condiciones originales del suelo, además expone a la tierra directamente a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará diariamente para evitar la dispersión de polvo y la erosión del terreno.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
--------------	----------------------------	----------------	-----------------------------

Construcción	<p>Fauna (RE-E1 y RE-E2)</p>	<p>El ruido, vibraciones y movimiento que se provocará por la presencia humana, de vehículos y de maquinaria durante la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo, así como durante el transporte de materiales y equipos, pueden ocasionar que la fauna que se encuentra en el lugar sea desplazada temporalmente.</p>	<p>Utilizar en las diferentes actividades preferentemente los caminos existentes.</p> <p>Se utilizará maquinaria que tenga instalado silenciador para el control del ruido.</p> <p>Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.</p>
---------------------	---	--	--

OPERACIÓN

<i>Etapa</i>	<i>Receptor de impacto</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de prevención</i>
Operación	<p>Atmosfera (RA – E9)</p>	<p>El uso de vehículos para el transporte de 2,000 personas que trabajarán en el campo, generará emisiones de gases de combustión.</p>	<p>Se utilizará únicamente unidades que cuenten con equipo para el control de emisiones de gases de combustión.</p> <p>Se realizará e implementará un programa de mantenimiento para asegurar el buen estado y correcto funcionamiento de las unidades de transporte.</p>
	<p>Suelo (RB – E7)</p>	<p>La aplicación de fertilizantes puede provocar la acidificación del suelo, favoreciendo la erosión y sus propiedades físico-químicas.</p>	<p>Se utilizarán únicamente agroquímicos permitidos por COFEPRIS y por la FDA.</p> <p>Se aplicarán los agroquímicos en estricto apego a las indicaciones de los fabricantes.</p> <p>Se realizarán análisis del suelo para monitorear sus condiciones al menos una vez al año.</p>

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	<p>Suelo</p> <p>(RB – E8)</p>	<p>Un mal manejo de los envases de agroquímicos vacíos puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de residuos.</p>	<p>Se capacitará a los empleados para que conozcan la importancia y la manera correcta del manejo de residuos peligrosos y envases vacíos de agroquímicos.</p> <p>Se supervisará periódicamente la correcta implementación del plan de manejo de envases vacíos de agroquímicos.</p> <p>Se monitoreará diariamente durante la operación de las áreas de cultivo, que no haya residuos dispersos de ningún tipo, y de encontrarse se llevarán a los sitios de almacenamiento temporal según sea la clasificación del residuo.</p>
	<p>Agua</p> <p>(RC – E3)</p>	<p>La extracción de 390,000m³/año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero del Valle de San Quintín.</p>	<p>La empresa se sujetará a las condiciones particulares que establezca la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo.</p> <p>Se contará con una bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.</p>
	<p>Calidad de vida</p> <p>(RI – E3)</p>	<p>La extracción de 390,000m³/año de agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero del Valle de San Quintín, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los diferentes poblados de la zona o a otros agricultores.</p>	<p>Se extraerá agua del acuífero únicamente lo necesario para los cultivos.</p> <p>Se cumplirá con las normas oficiales aplicables</p>

<i>Etapa</i>	<i>Receptor de impacto</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de prevención</i>
Operación	Agricultura (RG – 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 (RJ – E4)	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.	

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

CONSTRUCCIÓN

<i>Etapa</i>	<i>Clave</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de mitigación</i>
Construcción	Suelo (RB-E1)	El suelo en un área de 7,286m ² será removido y mezclado al momento de hacer la zanja, expone la tierra a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	Instalar la tubería de conducción del agua de rechazo en tramos cortos. Rellenar la zanja donde se instalará la tubería con la misma tierra extraída y compactar diariamente. Dejar sin compactar los últimos 30 centímetros (capa superficial) de la zanja para facilitar la recuperación de la vegetación.

Etapa	Clave	Impacto	Medida de mitigación
	Paisaje y estética (RF-E1)	Los trabajos de excavación para abrir la zanja donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo provocarán una alteración visual tanto por la acumulación de la tierra extraída a los lados de ella, la presencia de maquinaria y por el mismo surco.	Para aminorar la alteración visual, se trabajará en tramos cortos durante la excavación de la zanja, la cual será rellenada tan pronto sea instalada la tubería. Al final del día toda la tubería quedará instalada.
	Flora (RD-E2)	Durante la excavación para la instalación de la tubería se tendrá que remover vegetación natural en un área de 664m de largo por 4m de ancho y con una cobertura vegetal de 6 a 40.5%, lo que nos da una remoción de cobertura vegetal de 680m ² de vegetación halófila.	Se removerá con cuidado la vegetación y se colocará temporalmente a orillas de la zanja, una vez instalada la tubería se colocaran nuevamente las plantas. Se prohibirá el tránsito del personal para promover la recuperación de la misma. Se realizarán monitoreos estacionales para conocer el progreso de recuperación del área afectada.

Impactos residuales

El proyecto producirá algunos impactos residuales, los cuales permanecerán aún después de aplicarse las medidas de mitigación. Estos resultan poco significativos por su corta duración o reducida área de influencia. Además se considera que serán compensados por los beneficios que el proyecto aporta a la economía de la región.

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

OPERACIÓN

Receptor de impacto	Impacto	Descripción del impacto

Agua (RC – E3)	-31	La extracción de 390,000m 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 del Valle de San Quintín.
------------------------------	------------	---

k. Programa calendarizado de ejecución de obras de la primera etapa.

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

Acción	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...
Estudios previos al proyecto												
Identificación de flora y fauna	*											
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos		*	*	*	*							
Construcción												
Introducción de tubería para conducir el agua de rechazo al punto de descarga						*	*					
Operación												
Limpieza y desyerbe de áreas de cultivo							*	*				
Mantenimiento del sistema de riego							*	*				
Inicio de pruebas									*			
Operación de desaladora									*	*	*	*

I. Conclusiones

La operación de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora en los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121, y en las facciones de los lotes E y F de la manzana 122 del Valle de San Quintín en el sitio conocido como Rancho El Milagro, representa una alternativa con alto potencial para incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la Región de San Quintín, incluyendo los poblados como el Ej. General Leandro Valle, el Ejido Profesor Graciano Sánchez, San Quintín, la Col. Estado Veintinueve, el Fracc. Magisterial, la Colonia Las Flores, la Colonia del Valle y el Ej. Nuevo Mexicali, dependen en gran manera de la actividad agrícola, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar esta actividad.

El desarrollo del proyecto generará empleos desde la instalación de la obra de conducción de agua de rechazo y durante el tiempo que opere la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, en razón del tiempo de vida útil del proyecto la cual 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 390,000m³/año de agua del acuífero del Valle de San Quintín se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La tubería de conducción del agua de rechazo se instalará principalmente sobre caminos de terracería y veredas, así como, una sección de 664 m por zona de vegetación halófila, por lo que será necesario remover vegetación halófila con dominancia de especies del genero Salicornia, el impacto será moderado, puntual, reversible y de recuperación inmediata.

La puesta en marcha de la unidad hidroagrícola incluyendo 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 y los daños producidos a la flora y la fauna serán muy puntuales. 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 suelo salitroso como el de la Laguna Figueroa que presenta una salinidad mayor al agua residual el impacto es bajo. Los envases vacíos de agroquímicos serán manejados atendiendo las recomendaciones del Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines de AMIFAC. Los residuos plásticos que se desprendan del mantenimiento del sistema hidroagrícola serán recolectados por prestadores de servicio especializados, de igual manera con los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos los que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, y se presentaron medidas de prevención y mitigación para casi todos ellos, reduciendo el efectos negativos sobre el medio ambiente.

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.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el estudio de impacto ambiental del proyecto dominado: “**OPERACIÓN DE UN SISTEMA HIDROAGRÍCOLA EN EL RANCHO EL MILAGRO**” Bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal como lo establece el artículo 247 del código penal.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE:

POR LA EMPRESA:

Representante legal de

FIRMA

Poder general para actos de administración, de acuerdo a la escritura pública número 59,957, volumen 244, Lic. Oscar Cayetano Becerra Tucker, Notario Público número 28, Distrito Judicial Bravos, Ciudad Juárez, Chihuahua, Estados Unidos Mexicanos, de fecha 20 de Noviembre del año 2014.

ELABORADO POR:

FIRMA

Cédula profesional:

San Quintín, B.C. a 02 de Diciembre de 2015

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

“OPERACIÓN DE UN SISTEMA HIDROAGRÍCOLA EN EL RANCHO EL MILAGRO”



Que presenta:

Con domicilio en:

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....1

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y Cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente

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

I.3.1 Nombre o Razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE LEGAL

DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO9

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Selección del Sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.6 Uso actual del suelo y/o los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

II.2.8 Utilización de explosivos

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

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

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO77

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C.

Programa de Desarrollo Urbano del centro de población San Quintín - Vicente Guerrero

Programa de Desarrollo Regional San Quintín.

Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016

Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019

Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

AGENDA AZUL. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Plan Nacional Hídrico (2013-2018)

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley de Aguas Nacionales

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

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

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de proyecto

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....113

IV.1 Delimitación del área de estudio.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.4 Medio socioeconómico.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....181

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de Impacto

V.1.2 Lista de indicadores de impacto considerados

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.212

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

VI.2 Impactos residuales

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... .218

VII.1 Pronósticos del escenario

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

VII.3 Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.222

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos definitivos

VIII.1.2. Fotografías.

VIII.1.3. Videos

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

VIII.2. Otros anexos

VIII.3. Glosario de términos

VIII.4. Bibliografía

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

I.1 Proyecto

El proyecto se localiza en el estado de Baja California, específicamente en el Valle de San Quintín, en un lugar conocido como Rancho El Milagro en la Delegación San Quintín, municipio de Ensenada, B.C. Se llega a través de la Carretera Federal número 1 o Transpeninsular a la altura del kilómetro 184+900. La entrada al rancho se encuentra frente a la Carretera Transpeninsular. Las localidades próximas al proyecto son: el Ejido General Leandro Valle a 1.1Km hacia el norte; y el poblado de San Quintín a 4.5km hacia el sur, ambos siguiendo la Carretera Transpeninsular.

En las siguientes figuras se presenta la localización geográfica del sitio del proyecto. La Figura 1 muestra la posición del proyecto respecto al Estado de Baja California. La Figura 2 muestra las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y vías de comunicación. En la Figura 3 se muestran las obras principales del proyecto sobre una imagen satelital.

I.1.1 Nombre del proyecto

Operación de un sistema hidroagrícola en el Rancho El Milagro.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El rancho y sus obras se ubican en los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121, y Fracciones E y F de la manzana 122 del Valle de San Quintín, en el sitio conocido como Rancho El Milagro, en la Delegación San Quintín, municipio de Ensenada, B.C. Cabe mencionar que, aunque en el título de propiedad (ver documentos anexos) se menciona que la manzana 121 corresponde a la Delegación Vicente Guerrero, en realidad, de acuerdo al Programa de Desarrollo Regional Región de San Quintín (PDRRSQ), el predio se localiza en la Delegación de San Quintín (SEDESOL, 2007).

Debido a que el proyecto incluye una planta desaladora, aunque se encuentra dentro de la propiedad de la empresa, no así el sitio donde se plantea ubicar el punto de descarga del agua de rechazo, el que se propone en las coordenadas 30°35'12.9"N 116°01'09.5"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405), dentro de la Laguna Figueroa, un saladar que en ocasiones se inunda con agua de mar debido a su cercanía con la costa (Proesteros, 2013).

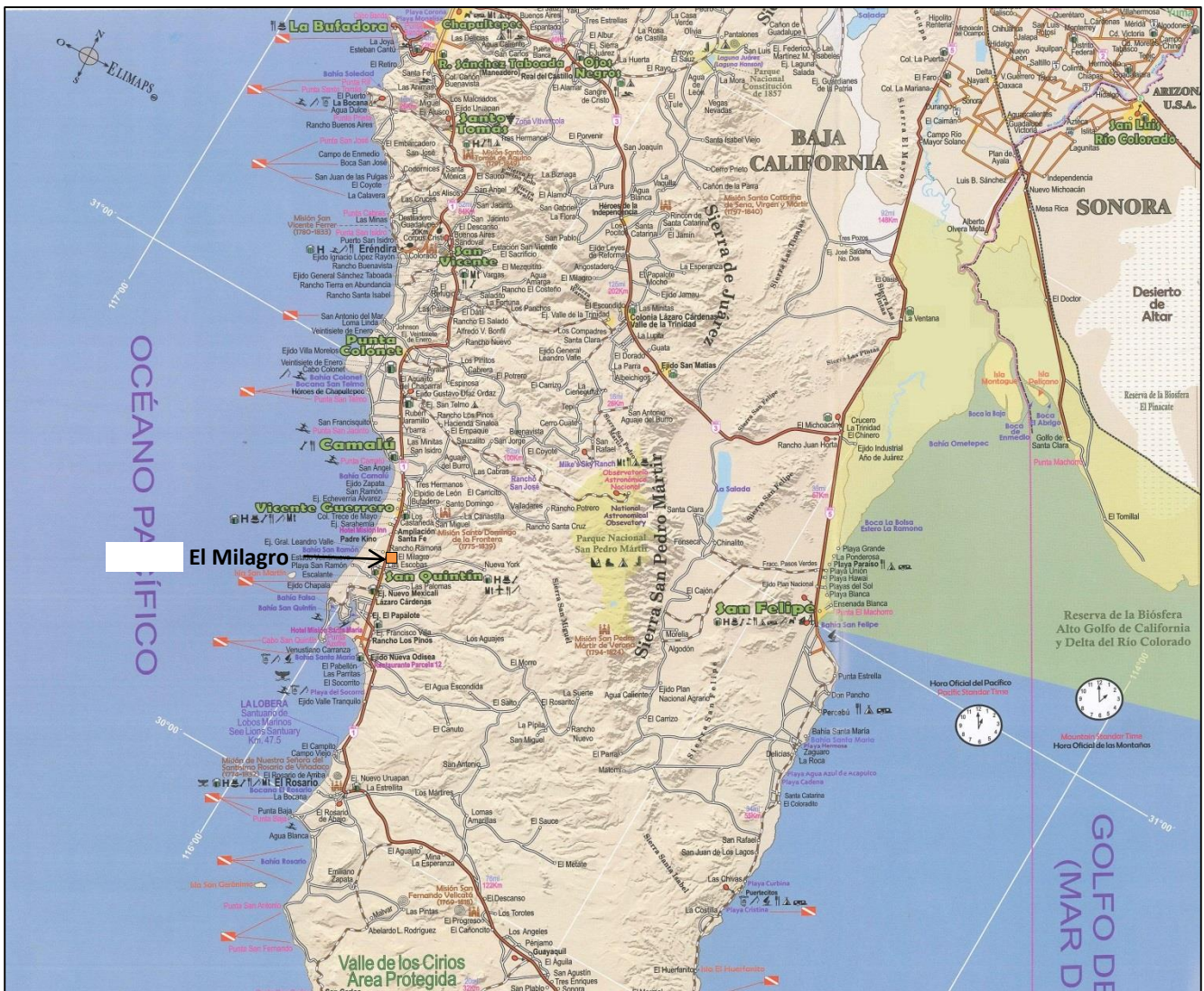


Figura 1. Croquis de localización del proyecto.

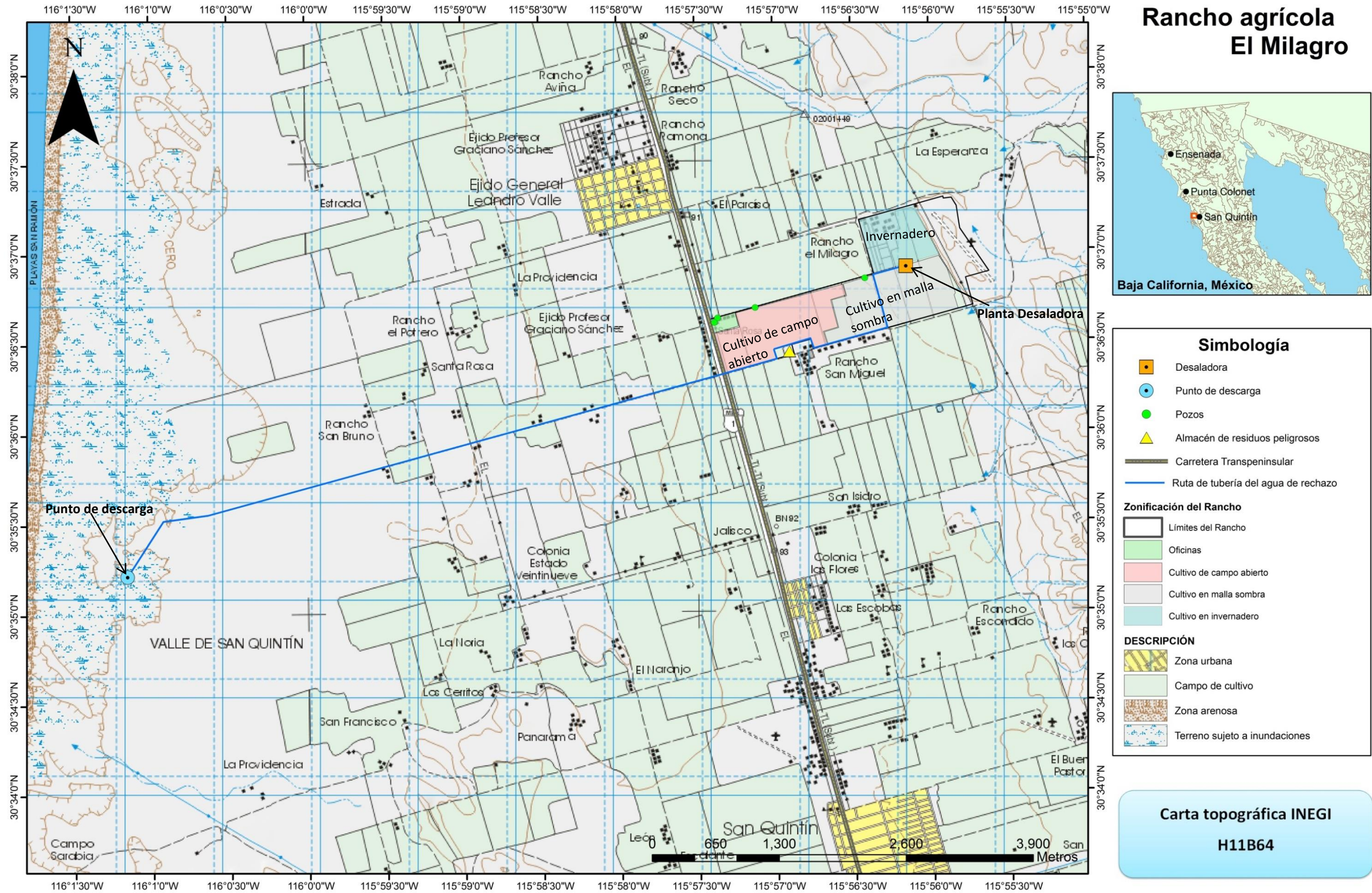


Figura 2. Carta Topográfica INEGI que muestra la ubicación del Rancho El Milagro, la unidad hidroagrícola desde los pozos, la desaladora, los cultivos donde se usará el sistema de riego y el agua tratada, así como la obra de conducción del agua de rechazo y el sitio propuesto para su descarga.

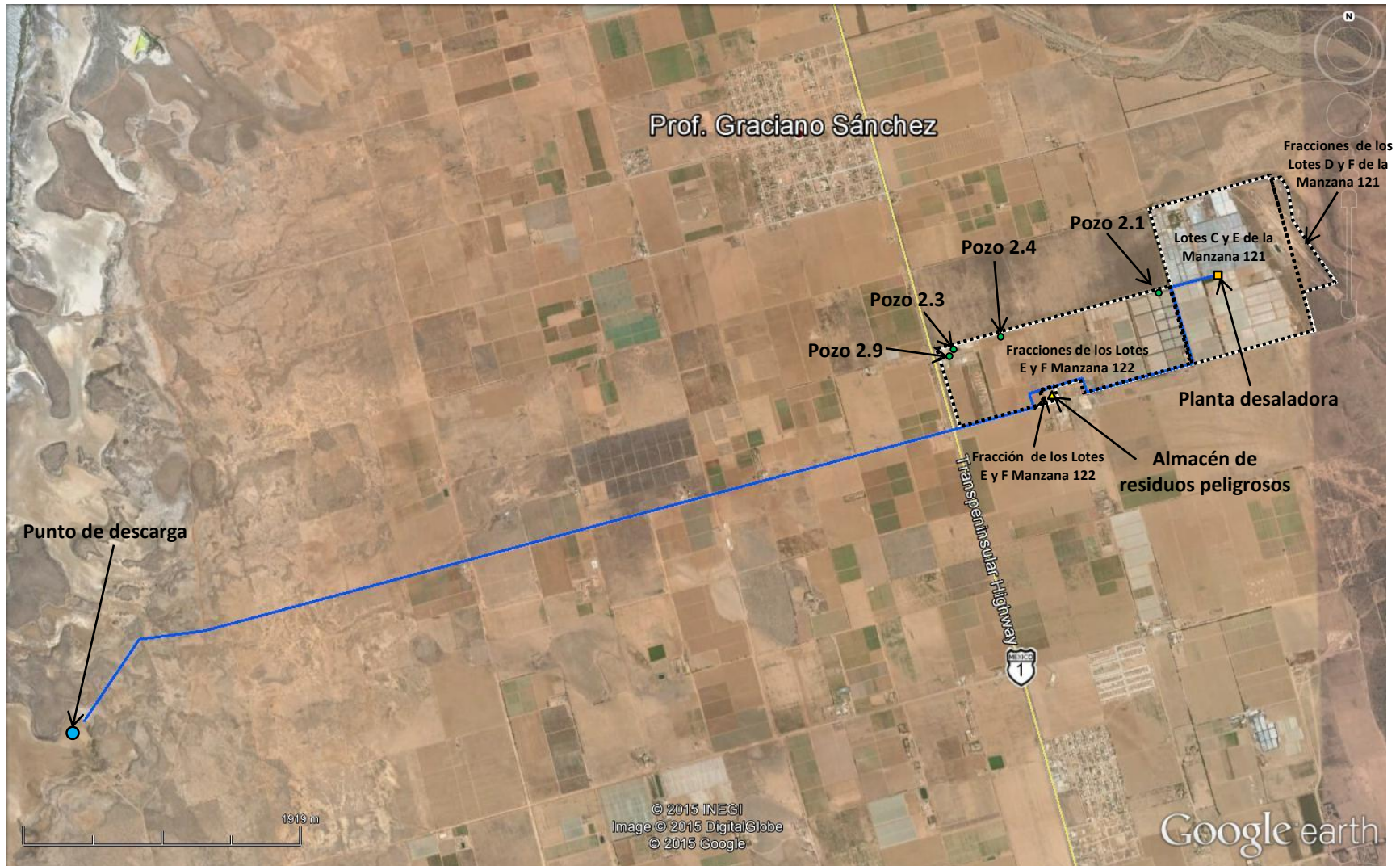


Figura 3. Croquis en una imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. La unidad hidroagrícola se ubica dentro de los Lotes C y E de la manzana 121, los lotes E y F de la manzana 122 y las fracciones de los lotes D y F de la Manzana 121. La planta desaladora se marca con el cuadro naranja; el punto de descarga se señala con un círculo azul dentro de la Laguna Figueroa; los pozos de agua salobre son señalados con los círculos verdes. La tubería que conducirá el agua de rechazo al punto de descarga, se señala con la línea azul.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera que el tiempo de vida útil del proyecto es indefinido, ya que son obras necesarias para operar un rancho agrícola muy antiguo. Los cultivos que se realizarán en el rancho serán altamente tecnificados y recibirán mantenimiento constante. No se prevé que estas instalaciones sean utilizadas para desarrollar otra actividad diferente a la agrícola mientras allá disponible agua de baja salinidad para riego.

Respecto a las obras como la planta desaladora y el sistema de riego están constituidos 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 a lo largo del tiempo. Se asume que, en conjunto, la planta tendrá una vida útil de 20 a 30 años, tiempo en el cual se habrán repuesto la mayor parte de sus componentes.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presenta:

- Copia certificada del Instrumento 20,883, volumen 333 del 27 de Noviembre de 1980 en donde se constituye la sociedad . (antes .)
- Copia certificada de la Escritura 394, volumen 4 del 9 de julio de 1996 en donde se protocoliza el cambio de denominación social de “ .” a “ .”
- Copia de la escritura pública número 59,957, volumen 244 otorgada ante la fe del Licenciado Oscar Cayetano Becerra Tucker, Notario Público número 28 en ejercicio para el Distrito Judicial Bravos, Ciudad Juarez, Chihuahua, donde la empresa otorga poder general para actos de administración a .
- Copia de la escritura 3,735, volumen 75 del Segundo Convenio Modificadorio de Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio con el cual . adquirió los lotes C, E y fracciones D y F de la manzana 121 y las Fracciones de los lotes E y F de la manzana 122, Delegación San Quintín, en donde se desarrolla el proyecto.
- Copia del Título de Concesión 01BCA100578/01AMDA14 que incluye todos los pozos de donde se extraerá agua para el desarrollo del proyecto, a nombre de .
- Copia certificada de la opinión técnica referida a la congruencia y viabilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, respecto a la ubicación, en la Laguna Figueroa, de un punto de descarga de agua de rechazo proveniente de una desaladora de la empresa ., por parte de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California bajo Oficio No. SPA-TIJ-1159/2013.
- Copia del Acuerdo de Emplazamiento No. PFFPA/9.3/2C.27.5/0311-15 por parte de La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) donde le solicita al promovente

tramitar y obtener la autorización en materia de impacto ambiental en relación a las actividades que desarrolla en San Quintín, municipio de Ensenada, en el estado de Baja California.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

(Se anexa copia de la escritura constitutiva del cambio de denominación social de la empresa).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

RFC: SVS960709MS2

(Se anexa copia simple)

I.2.3 Nombre y Cargo del representante legal

NOMBRE:

CARGO:

I.2.4 Dirección del promovente

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

I.3.1 Nombre o Razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

**DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE Y DEL
REPRESENTANTE LEGAL**

**DOCUMENTOS LEGALES DEL
RESPONSABLE TÉCNICO**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

. es una empresa agrícola asentada en el Valle de San Quintín, dedicada a la producción de cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento para la venta de semillas.

La naturaleza del proyecto es hidráulica, se centra en la operación de una unidad hidroagrícola para el riego de 3 áreas de cultivo (a campo abierto, invernaderos y malla sombra) que en conjunto suman 1,671,722 m² (167.17 ha) y el uso de una planta desaladora para tratar el agua de pozos profundos, necesaria para el desarrollo de los cultivos. Tanto la unidad hidroagrícola, como la planta desaladora, son obras hidráulicas.

La unidad hidroagrícola, las áreas de cultivo, la planta desaladora y sus obras complementarias se encuentran en el interior de un rancho agrícola integrado por un conjunto de predios que suman un área de 2,094,988.64 m². De manera general las áreas que integran el rancho se pueden dividir en las siguientes:

Área de oficinas: Oficinas administrativas, caseta de vigilancia, estacionamientos, área de proceso de semilla, taller mecánico, tejaban de resguardo de maquinaria agrícola, almacén de insumos, laboratorio, sala de capacitación, consultorio médico, tejabanes (comedores), base de servicio de Cruz Roja.

Áreas de cultivo: Campo abierto, invernaderos, malla sombra, almacén de residuos peligrosos, baños, comedores.

Planta desaladora: Almacén de la planta desaladora, 4 módulos de osmosis inversa, 7 tanques de metal (agua desalada, de mezcla y de rechazo), planta eléctrica.

Reservorios: Reservorios y tanques de metal para el almacenamiento de agua de los pozos.

Históricamente el rancho ha sido utilizado para el desarrollo de la agricultura por todos sus propietarios anteriores. Se cuenta con documentación que comprueba la utilización del rancho para agricultura desde 1983. En la carpeta informativa de la gira de trabajo N° 10 del C. Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, por el Estado de Baja California, se menciona que visitó las instalaciones agrícolas del Grupo Pulsar en el Rancho el Milagro, el cual en ese momento (año 2000) incluía 518 hectáreas, iniciando sus operaciones en 1985. Según testimonios del personal de vigilancia y de pobladores de la región el rancho existe desde hace más de 50 años.

Las actividades por la empresa en el Rancho iniciaron en el 2005. El propietario anterior al igual que _____, desarrollaba agricultura a campo abierto e invernadero de especies vegetales comerciales para la extracción de semilla, por lo que la totalidad de las obras y áreas preparadas por los propietarios anteriores fueron aprovechadas para desarrollar las mismas actividades. A partir de la adquisición del rancho se instalaron estructuras de malla sombra, se le dio mantenimiento a reservorios, se colocaron tanques de metal para el almacenamiento de agua, se construyó una caseta de vigilancia en la entrada al rancho y una fachada que consta de un muro de tabique, banqueta y una glorieta.

Asimismo, informo que a petición de _____ el día 11 de Septiembre del 2014 PROFEPA realizó una visita de inspección en las 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 esta visita y a través del Acuerdo de Emplazamiento No. PFPA/9.5/2C.27.5/0311-15, se le requirió a mi representada tramitar y obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental en relación a las actividades desarrolladas en San Quintín, municipio de Ensenada, por lo que estoy presentando el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad general para el proyecto denominado: “Operación de un sistema hidroagrícola en el Rancho _____ El Milagro”. Se anexa Resolución Administrativa (Acuerdo de Emplazamiento No. PFPA/9.5/2C.27.5/0311-15) de PROFEPA en el capítulo I. Además se ordena la suspensión de actividades en tanto no presente documentos donde haya empezado el trámite para obtener su autorización de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. A partir de la inspección de PROFEPA (11 de Septiembre de 2014) a la fecha, las operaciones del rancho fueron suspendidas hasta contar con la autorización en materia ambiental.

El Rancho _____ El Milagro se localiza en el Valle de San Quintín, cuya zona geohidrológica posee una vocación agrícola que se ve amenazada por el deterioro de la calidad del agua subterránea del acuífero San Quintín, el que aporta 22.87 mm³/año para el desarrollo de esta actividad económica. El acuífero presenta serios problemas, manifiesta contaminación por intrusión salina debido a la cercanía con el mar y a la sobreexplotación, con presencia de sólidos totales disueltos mayores 10,000 mg/l en la zona costera (CONAGUA, 2002). El agua con esta concentración de sales no puede ser usada para el riego de cultivos para producción de semillas porque no cuenta con la calidad necesaria.

Con la finalidad de operar la unidad hidroagrícola y dotar de agua con la calidad necesaria para el riego de las áreas de cultivo, se propone el proyecto “Operación de un sistema hidroagrícola en el Rancho _____ El Milagro” que incluye además, el uso de una planta desaladora para tratar el agua de pozos profundos por el proceso de osmosis inversa y usar el agua producto en el riego de los cultivos de invernadero y malla sombra.

El sistema hidroagrícola permite la optimización en el uso de agua, ya que es distribuido a los campos de cultivo mediante una red de tuberías cerradas que no permite pérdidas, desde que el agua es extraída de los pozos hasta la administración del agua a las plantas por medio del riego por goteo. Este tipo de sistema de riego es considerado de precisión ya que el aporte de agua a los cultivos es uniforme y controlado, además de ahorrar de 40 a 60 % de agua respecto a los sistemas de riego tradicionales.

El proceso de osmosis inversa consiste en separar las sales del agua, mediante la aplicación de una presión superior y contraria a la presión osmótica sobre una membrana semipermeable, la cual obliga al agua a pasar a través de ella. Como resultado, por un lado se produce agua de muy baja salinidad (agua desalada o producto) y por el otro, un volumen de agua reducido donde se concentran las sales (agua de rechazo).

La planta desaladora está compuesta por 4 módulos de osmosis inversa, con capacidad máxima para tratar en conjunto 19.68 l/s de agua de pozos con concentraciones de hasta 12,000 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT) bajo estas condiciones la planta podría producir 17.22 l/s de agua desalada o agua producto (≤ 200 mg/l de SDT) que será utilizada en el riego de cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento; Por otro lado se producirán 2.46 l/s de agua de rechazo con alta concentración de sales (9,500 a 24,000 mg/l).

El proyecto también comprende la instalación de 7,286m de tubería de conducción del agua de rechazo, hasta un punto de descarga propuesto en las coordenadas 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405) en la Laguna Figueroa, la cual es una laguna hipersalina mayormente seca, cuya vegetación es halófila, típica de marismas y en donde el nivel de agua presente cambia respecto a las mareas, debido a su cercanía con la costa pues existe percolación hacia el continente (Proesteros, 2013). Para la selección del punto de descarga, se realizó el análisis de los Programas de Ordenamiento Ecológicos locales y se solicitó la Opinión Técnica de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, en la que considera viable la ubicación de un punto de descarga de agua de rechazo de una desaladora en la Laguna Figueroa. Asimismo, en el sitio propuesto existen dos descargas de agua de rechazo de plantas desaladoras de dos empresas agrícolas, que no han presentado impactos negativos, si no que han favorecido el desarrollo de vegetación halófila nativas como *Salicornia sp.*

Se presenta este documento con la finalidad de obtener la autorización en materia ambiental para la operación de la unidad hidroagrícola para el riego de 167.17 ha de cultivo y una planta desaladora, instalar 7,286m de tubería de PVC y descargar el agua de rechazo en las coordenadas 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405).

Estas obras requieren 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 II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas; fracción XII. Plantas desaladoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, donde se establece que quienes pretendan desarrollar las obras o actividades antes mencionadas requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

II.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio donde operará la unidad hidroagrícola y la planta desaladora se basó en los siguientes criterios:

- a) El Valle de San Quintín posee un gran potencial agrícola, esta ha sido la actividad principal de la región.
- b) Las obras coinciden con la vocación del suelo y de la zona que se encuentra en una región agrícola, por lo que resultaran familiares y normales para el paisaje. En las cercanías existen campos de cultivos, cultivos en túneles, invernaderos y ranchos agrícolas
- c) El rancho contaba con todas las obras necesarias para el desarrollo de la actividad agrícola y para la extracción de semilla, puesto que el propietario anterior también desarrollaba agricultura para extracción de semilla.
- d) Los predios: lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121 y fracciones de los lotes E y F de la manzana 122 del Valle de San Quintín, Ensenada, B.C., cuentan con contrato de fideicomiso a favor de _____, lo que da certeza que el proyecto se pueda desarrollar y permanecer en el sitio sin problema durante toda su vida útil.
- e) Las áreas de cultivo han sido utilizadas desde hace mucho tiempo, se encuentran impactadas por el desarrollo de agricultura y no poseen vegetación natural.
- f) Los predios que integran el rancho y sus obras, se localizan de forma estratégica cercanos a la Carretera Transpeninsular, al límite sur, se localiza el camino de terracería por el que se llega a la Laguna Figueroa.
- g) Los pozos de abastecimiento de agua salobre se localizan en las cercanías de la unidad hidroagrícola y de planta desaladora, lo que reduce los costos de conducción y minimiza el impacto sobre los atributos ambientales.
- h) 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 lugar seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para el desarrollo del proyecto, por encontrarse dentro de los predios de la empresa, por la disponibilidad y cercanía de los pozos que proveerán el agua para alimentar la planta desaladora y la unidad hidroagrícola para el riego de los cultivos. Al mismo tiempo, la construcción y operación de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora no presentó 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 se muestra una serie de fotografías de las obras que integran la unidad hidroagrícola y en la Figura 6 se representa la distribución de la red de tuberías principales.



Foto 1. Vista de las áreas de cultivo en invernadero y malla sombra desde los reservorios de almacenamiento de agua de pozo.



Foto 2. Reservorio de agua de pozo con capacidad de almacenar 16,000 m³.



Foto 3. Reservorio de agua de pozo con capacidad para almacenar 8,000 m³.



Foto 4. Tanques de metal para el almacenamiento de agua de pozo con capacidad de 100 m³ cada uno.



Foto 5. Camino en el interior del predio por donde sube la tubería de agua de pozo a los reservorios y baja a la planta desaladora. Este camino divide las áreas de cultivo en invernadero al Norte y en malla sombra al Sur.



Foto 6. Cultivos en invernadero, estas estructuras se encuentran en un área de 363,083 m².



Foto 7. Cultivos en malla sombra. Estas estructuras se encuentran en un área de 658,063 m².



Foto 8. Áreas de cultivo a campo abierto. Esta área de cultivo ocupa un área de 650,576 m².



Foto 9. Vista general de la nave que guarda los módulos de osmosis inversa de la planta desaladora. El sitio está rodeado de invernaderos y cultivos en túneles.



Foto 10. Tanques de almacenamiento del agua de pozos que alimentan la planta desaladora. En el tanque B, se recibe el agua del Pozo #1; en el tanque A se mezcla el agua de rechazo de los módulos 2 y 3 y la salobre extraída del resto de los pozos.



Foto 11. Vista de 3 de los 4 Tanques de almacenamiento de agua producto que se utilizará para regar cultivos.



Foto 12. Vista de un estanque para almacenamiento temporal del agua de rechazo. Desde este sitio se rebompeará hacia el punto de descarga.



Foto 13. Vista de las instalaciones de los pozos # 2.3 y 2.4 que suministrarán agua salobre a la planta desaladora.



Foto 14. Vista de las instalaciones de los pozos # 2.1 y 2.9 (ambos comparten la misma tubería) y suministrarán agua salobre a la planta desaladora.

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, buscando remover la menor cantidad de vegetación.
- c) 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°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona11R; Y=3384232.877, X=594026.405) dentro de la Laguna Figueroa, el cual reúne las siguientes características:

1. La comunidad vegetal presente en el punto de descarga es halófila típica de ambientes de saladares, aunque es escasa. Las especies dominantes pertenecen al género *Salicornia*, y en otras descargas de agua de rechazo en la Laguna Figueroa se ha observado y reportado que estas especies mejoran su desarrollo en presencia de agua de rechazo.
2. La fauna corresponde principalmente a aves y la descarga no las impactará negativamente, sino al contrario, como no presentará contaminantes, únicamente sales, se espera que aumente la presencia de aves atraídas por el agua, como se ha observado en las cercanías del punto de descarga de agua de rechazo que se encuentra ya instalado dentro de la Laguna Figueroa, perteneciente a otra empresa.
3. La obra de conducción del agua de rechazo es de 7,286 m, comenzando en un estanque donde se rebombeará el agua de rechazo.
4. La mayor parte de la tubería para conducir el agua de rechazo se instalará por caminos de terracería ya existentes que conducen hasta muy cerca del punto de descarga, lo que disminuye los impactos ambientales.
5. El área de afectación por la instalación de la tubería dentro de la Laguna Figueroa donde será necesario remover vegetación representa el 2.33% con respecto a la obra total, por lo que el impacto será bajo.

La ruta propuesta para instalar la tubería de conducción de agua de rechazo se divide en 12 secciones señaladas en la Figura 4. Las primeras 6 secciones corresponden a tubería instalada (2,102) de la planta desaladora a un estanque de tierra y las últimas 6 secciones de 7,286m a tubería que se requiere instalar

para conducir el agua de rechazo a la laguna Figueroa. La primera, segunda y tercera sección atraviesan predios propiedad de la empresa; las secciones cuatro a seis correrán por el límite de la manzana 122, en las direcciones oeste, norte y oeste, respectivamente hasta alcanzar el estanque de almacenamiento del agua de rechazo; la siguiente sección irá desde el estanque de almacenamiento hasta regresar al límite parcelario de la manzana 122; la octava sección continua por el límite parcelario de la manzana 122 hasta alcanzar la Carretera Transpeninsular; la novena y más breve, atraviesa la Carretera Transpeninsular (se solicitará a la SCT el permiso para efectuar la construcción de un cruce subterráneo); la sección diez correspondiente a la más extensa de la tubería, corre por un camino de terracería en dirección oeste hasta llegar a la zona de la Laguna Figueroa; la onceava corre a través de un camino secundario que atraviesa la Laguna Figueroa; y finalmente, el último tramo conectará el camino de terracería con el punto de descarga y es la única sección donde se removerá vegetación.

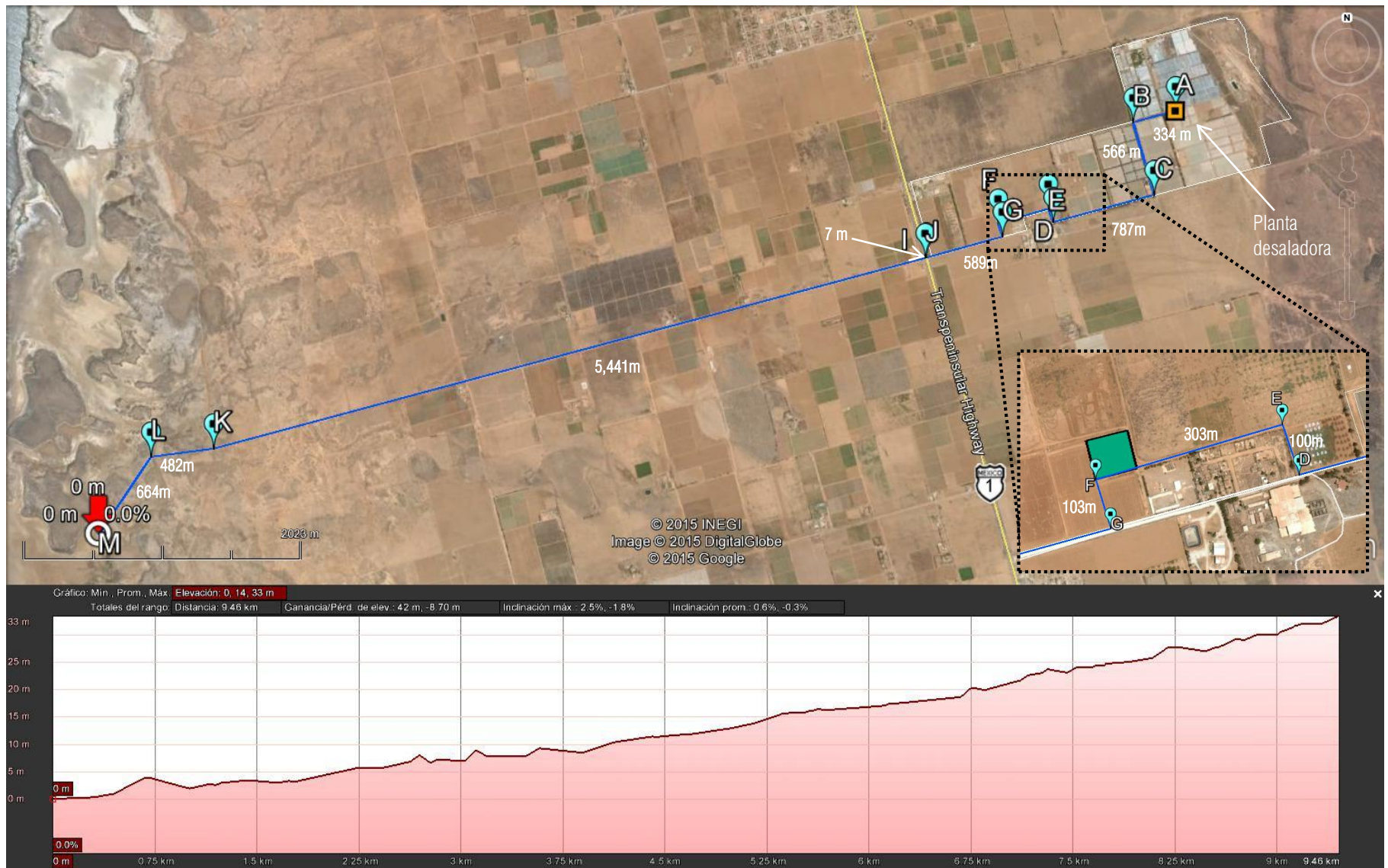


Figura 4. Imagen satelital del proyecto y perfil de elevación de la ruta de la tubería de rechazo. Se presenta la localización de la desaladora (cuadro naranja), el punto de descarga (círculo blanco), el reservorio de almacenamiento del agua de rechazo (cuadro verde) y la tubería de conducción (línea azul) hasta el punto de descarga con cada una de las secciones señalizadas. Se indican, además, los metros sobre el nivel del mar (msnm) de cada una de los elementos que conforman el proyecto, iniciando en 34msnm en la desaladora y terminando en 0msnm en el punto de descarga.

La primera sección de la tubería de conducción del agua de rechazo comienza en la planta desaladora en las coordenadas 30°36'54.40"N, 115°56'09.74"O (UTM, Zona 11R; Y=3387430.094, X=601980.681) y continúa hacia el punto A por una distancia de 12m en dirección norte. A partir de este punto, la siguiente sección recorre 334m en dirección oeste hasta el punto B. El siguiente tramo recorre 566m en dirección sur, entre las manzanas 121 y 122, hasta llegar al punto C. La siguiente sección inicia en el punto C y continúa por 787m paralela al límite parcelario de la manzana 122 hasta el punto D. Las secciones D-E y E-F, miden 100 y 303m respectivamente, recorren el límite de la manzana 122, hasta llegar al estanque de almacenamiento del agua de rechazo (punto F). Es a partir del estanque donde se requiere instalar tubería nueva para conducir el agua de rechazo. La obra comenzará en las coordenadas 30°36'27.03"N, 115°57'0.40"O (UTM, Zona 11R; Y=3386574.823, X=600639.648) (punto F) hasta el punto G, este tramo mide 103m y alcanza el límite parcelario de la manzana 122. La siguiente sección continúa por el límite parcelario (punto G) en dirección oeste por 589m hasta topar con la Carretera Transpeninsular en el punto I. El tramo que atraviesa la Carretera Transpeninsular es de sólo 7m. A partir del punto J, hasta el punto K, la distancia es de 5,444m y corresponde al tramo más extenso de la ruta el cual recorre un camino de terracería por límites parcelarios y topa con la Laguna Figueroa. La sección siguiente tiene una longitud de 481m y continúa por un camino secundario de terracería por la zona de la Laguna Figueroa hasta llegar al punto L. Por último, el tramo que une el punto L, con el punto de descarga, localizado en las coordenadas 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405), mide 664m y ahí será necesario remover 680m² de vegetación (Tabla 1; Fig. 3).

Tabla 1. Coordenadas de la obra de conducción del agua de rechazo

	Punto	Coordenadas Geodesicas		Coordenadas UTM Zona 11R	
		Latitud Norte	Longitud Oeste	Y	X
Tubería existente (2,102 m)	Desaladora	30°36'54.40"	115°56'09.74"	3387430.094	601980.681
	(A)	30°36'54.66"	115°56'09.92"	3387438.053	601975.813
	(B)	30°36'51.63"	115°56'22.00"	3387341.735	601655.045
	(C)	30°36'33.95"	115°56'16.58"	3386798.810	601804.499
	(D)	30°36'27.33"	115°56'45.00"	3386587.893	601049.641
	(E)	30°36'30.59"	115°56'46.27"	3386687.937	601014.882
	(F) Estanque	30°36'27.03"	115°57'0.40"	3386574.823	600639.648
Tubería que se requiere instalar (7,286 m)	(G)	30°36'23.85"	115°56'59.26"	3386477.209	600670.918
	(I)	30°36'18.79"	115°57'20.64"	3386316.137	600103.041
	(J)	30°36'18.72"	115°57'20.91"	3386313.915	600095.872
	(K)	30°35'33.24"	116°00'38.36"	3384866.300	594850.282
	(L)	30°35'31.30"	116°00'55.60"	3384802.552	594391.662
	(M) Punto de descarga	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405
Longitud = 9,388m					

A continuación, a través de una secuencia fotográfica se describe la ruta para conducir el agua de rechazo, las condiciones del punto de descarga en la Laguna Figueroa y la zona de influencia del agua de rechazo.

Tubería existente:

Sección I. Tubería que conecta las instalaciones de la desaladora con el punto A (12m).

Este primer tramo de tubería se requiere para conducir el agua de rechazo proveniente del módulo 1 y 4 comienza en la planta desaladora y se dirige hacia el camino de terracería contiguo a la desaladora (Foto 15).

Sección II. Tubería dentro de los predios de la empresa, punto A - punto B (336m).

A partir del punto A, la tubería recorre 334m en dirección oeste por un camino de terracería que recorre los predios de la empresa, correspondientes a las manzanas 121 y 122 hasta alcanzar el punto B. El camino está rodeado de invernaderos y cultivos de malla. No existe vegetación nativa, sólo se presentan algunas plantas de ornato (Foto 15).

Sección III. Tubería dentro de los predios de la empresa, punto B - punto C (566m).

El tercer tramo de la tubería recorre el límite parcelario entre las manzanas 121 y 122, dentro de los predios propiedad de la empresa, a lo largo de 566m en dirección sur. Este sitio es un canal utilizado para regar las dos hileras de pinos salados (*Tamarix chinensis*) que se encuentran en ambos bordes del mismo. El mencionado canal y los pinos se encuentran rodeados por invernaderos y campos de cultivo y termina al límite sur de ambas manzanas, justo al final del borde donde se encuentran los pinos salados.

Sección IV. Tubería por límite parcelario, punto C - punto D (787m).

Este tramo corre paralelo a la manzana 122 en dirección oeste. La longitud de esta sección es de 787m y sigue un camino de terracería del límite parcelario, hasta interceptar con el borde de la propiedad en el punto D. A lo largo de este tramo no existe vegetación nativa, sólo plantas de ornato e invernaderos (Foto 16).

Sección V. Tubería por límite de la propiedad, punto D - punto E (100m).

Este tramo corre hacia el norte, por el límite del predio propiedad de la empresa, correspondiente de la manzana 122. La longitud de esta sección es de 100m y sigue un camino de terracería del límite parcelario, hasta el punto E. A lo largo de este tramo no existe vegetación nativa, sólo plantas de ornato y campos de cultivo sin sembrar (Foto 17).

Sección VI. Tubería por límite de la propiedad, punto E - punto F (303m).

Este tramo continúa por el límite del predio propiedad de la empresa, en dirección oeste y llega hasta el estanque desde donde se hará el rebombeo. La longitud total es de 303m y el camino de terracería por donde continua únicamente presenta plantas de ornato y campos de cultivo sin sembrar en los bordes (Foto 18).



Foto 15. Vista hacia el oeste de una parte de la sección que conecta a la desaladora con el punto A.



Foto 16. Vista hacia el oeste de una parte de la sección C-D, desde el punto C. El punto C se encuentra al final de la hilera de pinos salados, cuya sombra se aprecia en la fotografía.

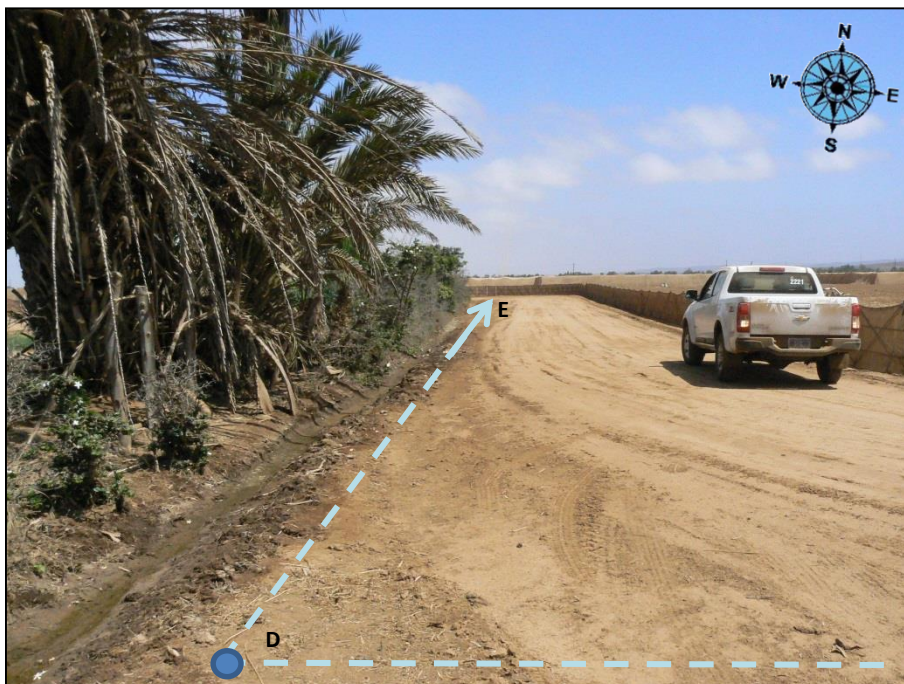


Foto 17. Vista hacia el norte de la sección D-E, desde el punto D. La ruta continúa por el límite de la propiedad.

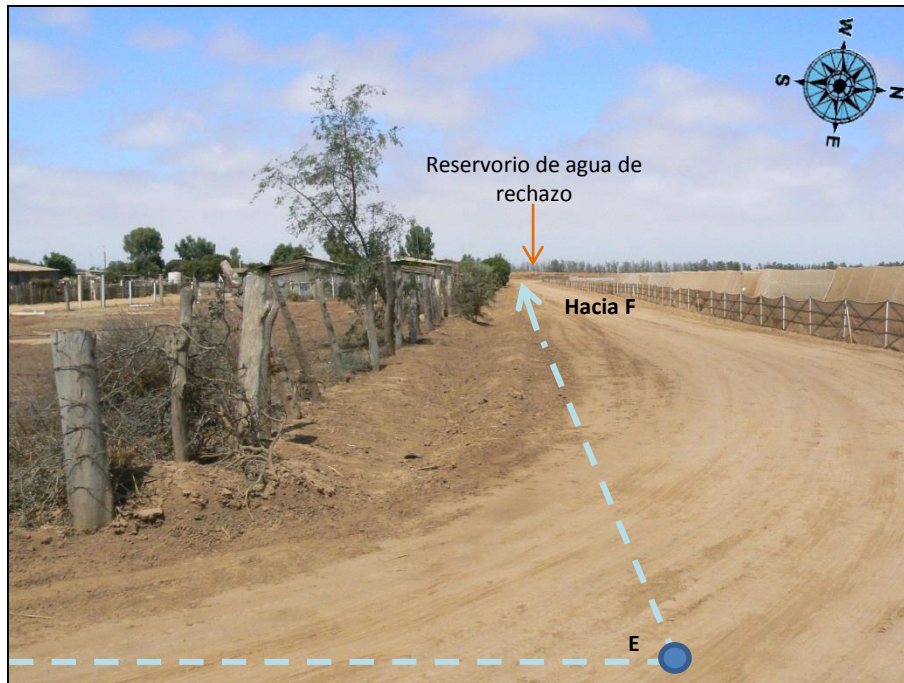


Foto 18. Vista hacia el oeste de la sección E-F, desde el punto E. La ruta continúa por el límite de la propiedad siguiendo el camino de terracería. Se observan plantas de ornato y campos de cultivo en los bordes del mismo. Al fondo se encuentra el estanque del agua de rechazo.

Tubería que se requiere instalar (7,286 m):

Sección VII. Tubería del estanque hacia el límite de la manzana 122, punto F - punto G (103m).

Este tramo corre hacia el sur, atravesando un campo de cultivo sin sembrar, dentro del mismo predio propiedad de la empresa, hasta el límite de la manzana 122. El tramo mide 103m y no será necesario remover vegetación (Fotos 19 a 20).

Sección VIII. Tubería por el límite parcelario, punto G - punto I (589m).

Este tramo corre en dirección oeste por un camino de terracería correspondiente a un límite parcelario. La longitud de esta sección es de 589m y termina donde inicia la Carretera Transpeninsular, en el punto I. A lo largo de este tramo no existe vegetación nativa, sólo vegetación ruderal (Fotos 21 y 22).

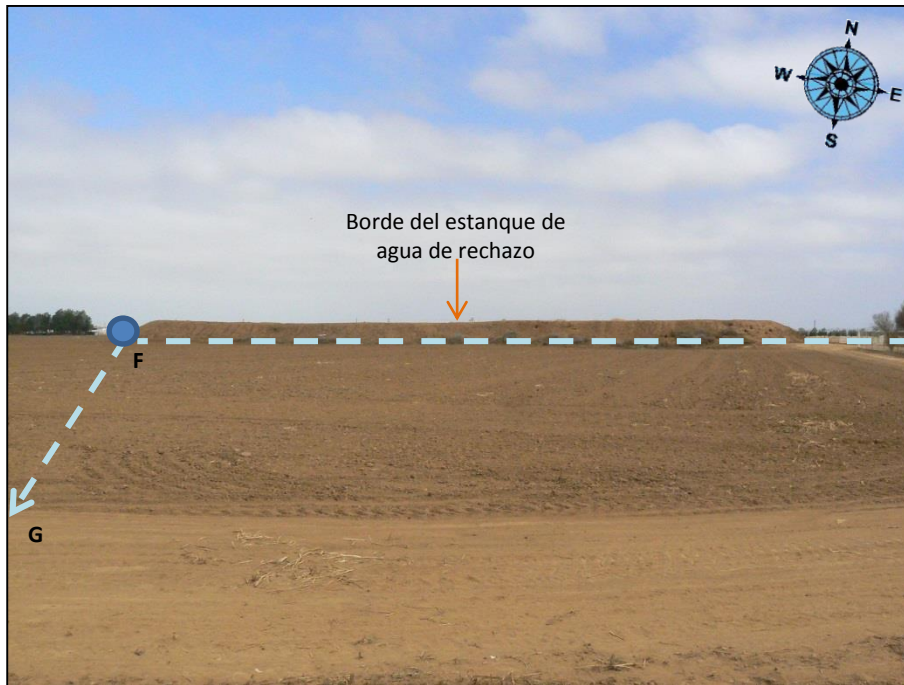


Foto 19. Vista hacia el norte del borde del estanque del agua de rechazo desde el límite sur de la manzana 122 (borde parcelario). Se observan los puntos F, que es el acceso del agua al estanque; y el punto G por donde continuará la tubería llevando el agua bombeada.

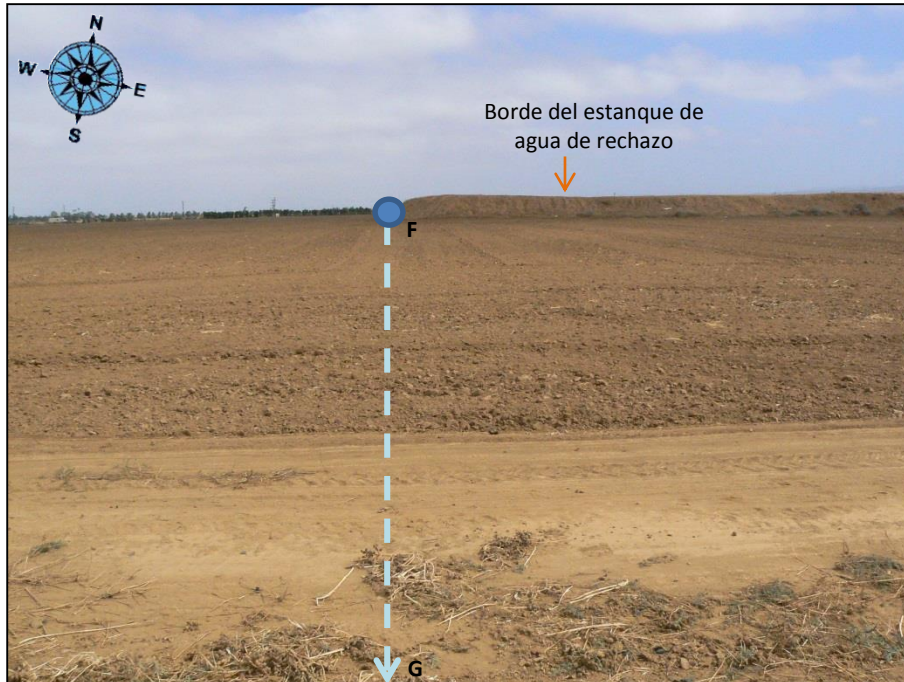


Foto 20. Vista hacia el norte del tramo F-G. Se observa el borde del estanque para el agua de rechazo desde el límite sur de la manzana 122, en el límite parcelario.



Foto 21. Vista hacia el oeste de una sección del tramo G-I desde el punto G. Al fondo, se localiza la Carretera Transpeninsular. Se observa que el camino está rodeado de campos sin sembrar y que a los bordes hay vegetación ruderal.



Foto 22. Vista hacia el este de una sección del tramo G-I desde la Carretera Transpeninsular.

Sección IX. Tubería por la Carretera Transpeninsular, punto I-punto J (7m).

En esta sección se atravesarán los 7m de amplitud que tiene la Carretera Transpeninsular, en dirección este-oeste. Para ello se solicitará el permiso para efectuar la construcción de un cruce subterráneo ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para así poder realizar las obras necesarias para la instalación de la tubería. En este tramo no será necesario remover el pavimento porque la instalación de la tubería será de forma subterránea siguiendo los lineamientos señalados por la SCT (Foto 23).

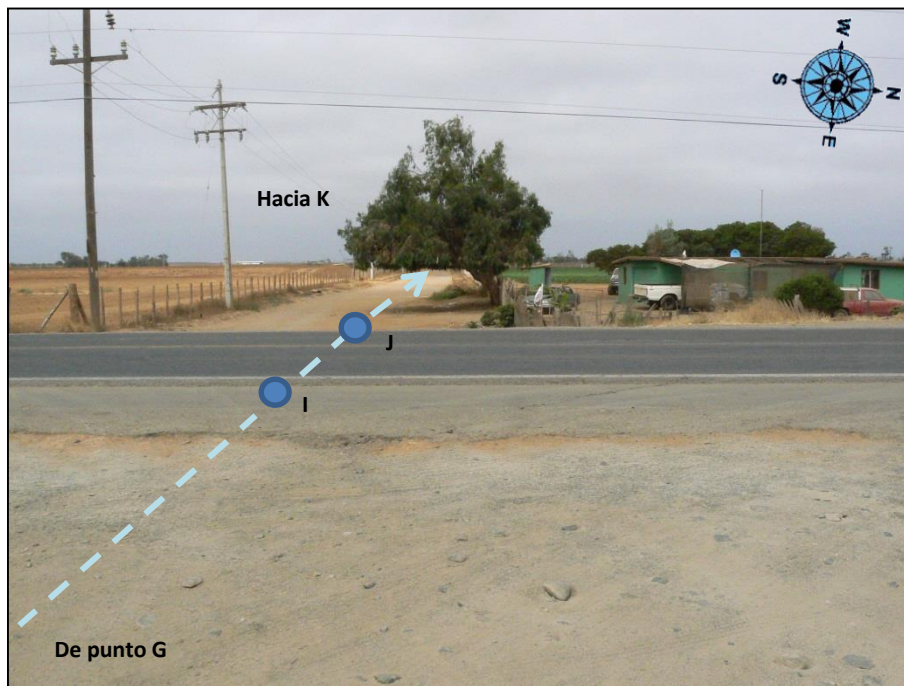


Foto 23. Vista hacia el este del tramo I-J en donde se observa claramente la Carretera Transpeninsular y parte de la siguiente sección de la tubería (J-K).

Sección X. Tubería por camino de terracería hasta Laguna Figueroa, punto J-punto K (5,441m).

Este tramo es el más largo y recorre 5,441m por un camino de terracería rodeado por campos de cultivo. La vegetación en esta sección está representada en su mayoría por plantas ruderales, de tipo anual (principalmente *Mesembryanthemum crystallinum*) y característica de campos de cultivo sin sembrar. Sólo en los últimos 200m del tramo, justo antes de llegar al punto K, se presentan parches de vegetación halófila. En ninguna parte de esta sección será necesario remover vegetación. La sección termina en la intersección con otro camino de terracería secundario que corre por el margen este de la Laguna Figueroa (Fotos 24 a 28).



Foto 24. Vista hacia el oeste de una parte de la sección X (J-K) desde el punto J. La tubería se instalará sobre el camino de terracería, por lo que no será necesario remover vegetación.

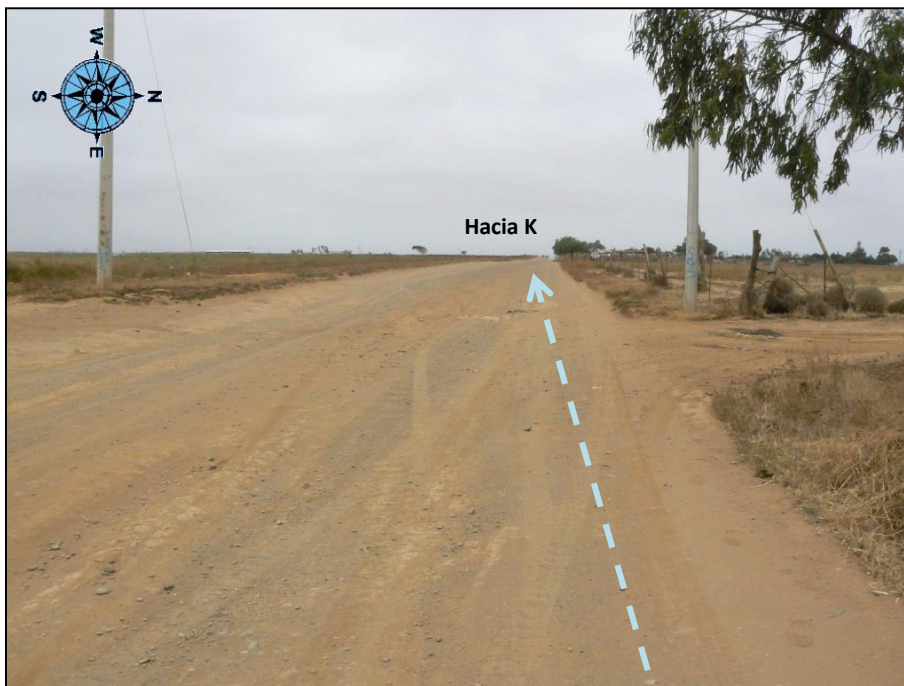


Foto 25. Vista hacia el oeste de una parte de la sección J-K desde un punto intermedio de la sección. La tubería se instalará sobre el camino de terracería que se encuentra rodeado por parcelas agrícolas sin sembrar y con vegetación ruderal.



Foto 26. Vista hacia el oeste de una parte de la sección J-K. Se observa que en esta parte del camino de terracería está rodeado por campos de cultivo cubiertos por *Mesembryanthemum crystallinum*.



Foto 27. Vista hacia el oeste de los últimos 200m de la sección J-K. La vegetación a los lados del camino es de tipo halófila y se presenta en parches.

Sección XI. Tubería por camino de terracería en la Laguna Figueroa, punto K-punto L (482m).

Este tramo corresponde a un camino de terracería secundario que se adentra en la zona de la Laguna Figueroa. A lo largo de 482m, la tubería del agua de rechazo recorre el camino de terracería en dirección oeste, el cual está rodeado por ejemplares de *Tamarix chinensis* (pino salado), *Salicornia virginica*, *Frankenia palmeri* y *Atriplex julacea*, así como *Mesembryanthemum crystallinum*, todos considerados dentro de la vegetación de tipo halófila, con excepción de la última, la cual es tipo anual. En este sitio no será necesario remover vegetación ya que el camino de terracería es lo suficientemente ancho para realizar las obras de instalación de la tubería (Fotos 21 y 22).



Foto 28. Fin de la sección J-K y vista hacia el oeste de la sección K-L desde el punto (K). Se observa el camino secundario de terracería (línea continua) que señala el final de la sección X, y el inicio de la XI marcado por una zona más densa de vegetación halófila (círculos azules).

Sección XII. Tubería por zona de vegetación halófila hasta el punto de descarga, punto L-punto M) (664m).

La última sección de la tubería para la descarga del agua de rechazo, conecta desde un camino de terracería hasta el punto de descarga en las coordenadas 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O, (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877; X=594026.405). El tramo recorre 664m en dirección suroeste. En este sitio existe vegetación nativa, clasificada como de tipo halófila, conformada por ejemplares de *Salicornia virginica*, *Salicornia bigelovii*, *Atriplex julacea*, *Lycium sp.*, *Tamarix chinensis*, *Heliotropium curassavicum* y *Mesembryanthemum crystallinum*. En este sitio, será necesario remover 680m² de vegetación (Fotos 30 a 36).

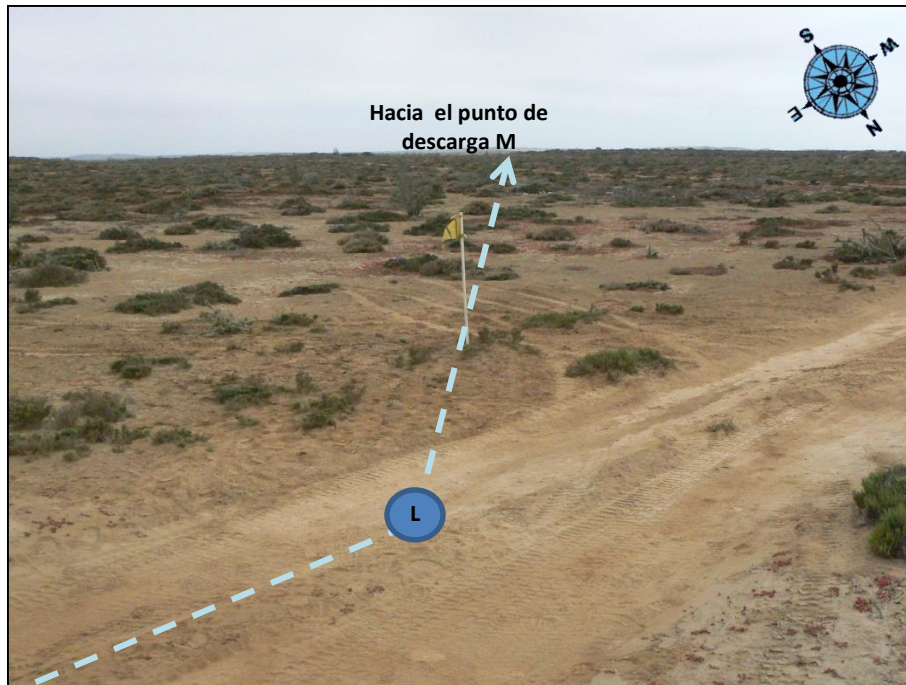


Foto 29. Vista hacia el suroeste de la sección XII desde el punto L hacia el punto de descarga. Se observa que, a partir de aquí, la tubería no seguirá ningún camino de terracería, por lo que será necesaria la remoción de vegetación.

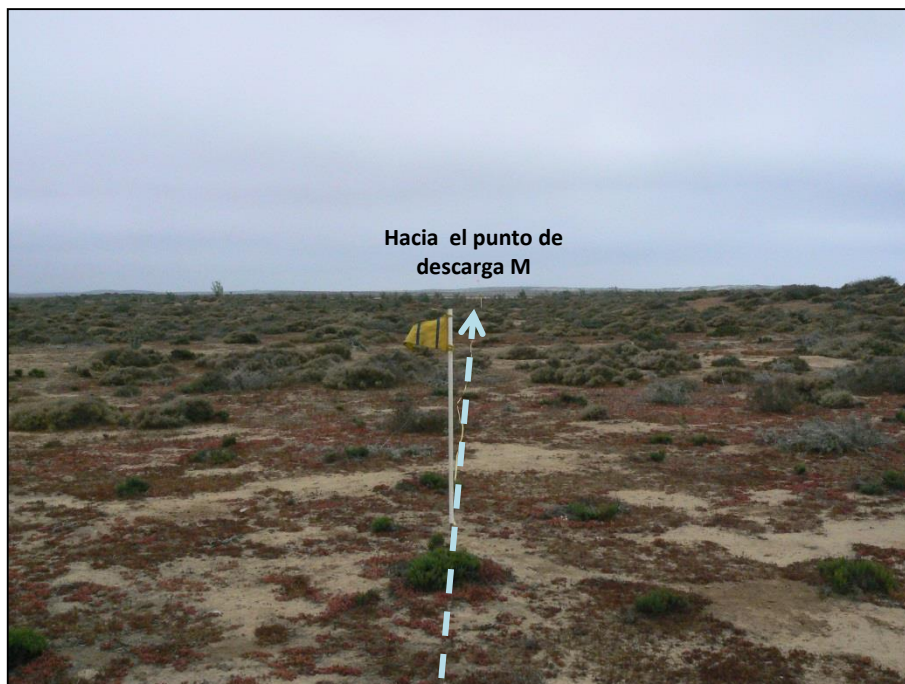


Foto 30. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 100m de la sección. Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.



Foto 31. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 200m de la sección. Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.



Foto 32. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 300m de la sección. La vegetación halófila continúa a lo largo de esta sección de la ruta.

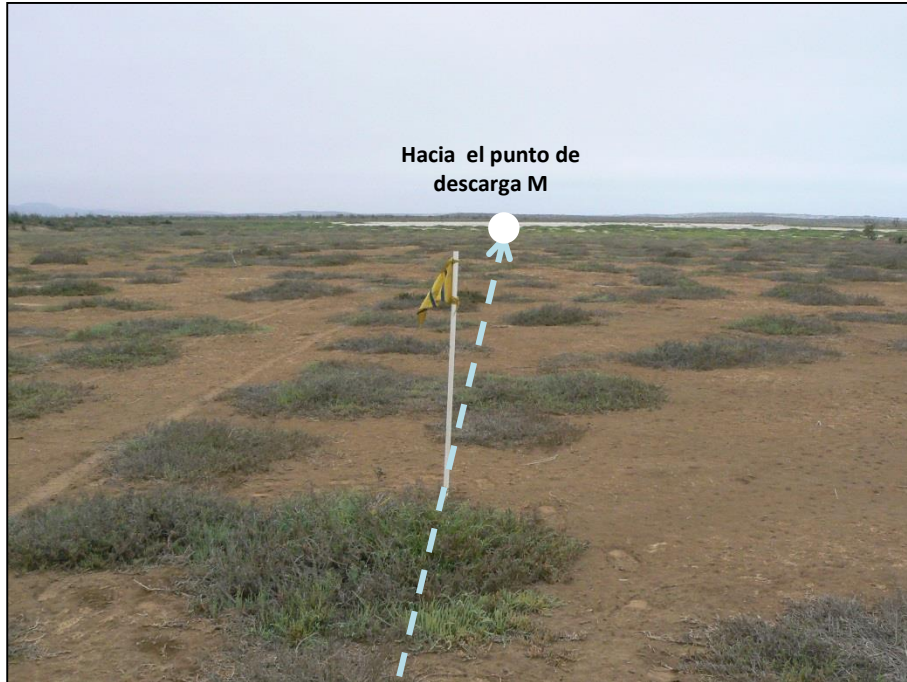


Foto 33. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 400m de la sección y se observa hasta los 500 (círculo blanco). Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.



Foto 34. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 600m de la sección y se observa hasta los 664 que es el punto de descarga (círculo azul). La vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.



Foto 35. Vista hacia el suroeste del punto de descarga M (círculo azul). Se observa que el suelo en el sitio presenta señales de una alta presencia de sales y que la vegetación halófila alrededor es escasa.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Plano Topográfico y coordenadas geográficas del proyecto.

El proyecto consiste en la operación de la unidad hidroagrícola, la planta desaladora, y la construcción de la obra de conducción de agua de rechazo al punto de descarga.

A continuación se presenta una tabla con las principales obras que integran el proyecto.

Tabla 2. Coordenadas de las obras y áreas principales que integran el proyecto

Sitio	Coordenadas Geográficas		UTM (Datum WGS84)	
	Latitud	Longitud	Y	X
Cultivos en malla sombra	30°36'48.47"	115°56'33.46"	3387241.581	601350.817
	30°36'57.74"	115°55'56.73"	3387536.199	602326.116
	30°36'53.40"	115°55'53.49"	3387403.409	602413.654
	30°36'45.23"	115°55'50.35"	3387152.686	602499.653
	30°36'44.57"	115°55'50.87"	3387132.236	602486.000
	30°36'40.28"	115°55'49.42"	3387000.533	602525.865
	30°36'28.67"	115°56'39.51"	3386630.516	601195.444
	30°36'32.61"	115°56'40.89"	3386751.466	601157.559
	30°36'33.98"	115°56'35.37"	3386795.022	601304.150
	30°36'43.23"	115°56'37.96"	3387079.140	601232.511
30°36'44.53"	115°56'32.19"	3387120.604	601385.774	

Tabla 2. Continuación...

Sitio	Coordenadas Geográficas		UTM (Datum WGS84)		
	Latitud	Longitud	Y	X	
Cultivos en invernaderos	30°37'10.07"	115°56'27.53"	3387908.032	601502.455	
	30°37'14.95"	115°56'6.44"	3388063.567	602062.560	
	30°36'58.24"	115°55'56.56"	3387551.635	602330.497	
	30°36'52.15"	115°56'21.72"	3387357.814	601662.349	
Cultivos en campo abierto	30°36'39.33"	115°57'14.26"	3386950.046	600267.057	
	30°36'48.43"	115°56'34.15"	3387240.177	601332.456	
	30°36'44.61"	115°56'32.91"	3387122.887	601366.579	
	30°36'43.33"	115°56'38.39"	3387082.111	601221.032	
	30°36'34.17"	115°56'35.72"	3386800.784	601294.776	
	30°36'32.68"	115°56'41.56"	3386753.454	601139.698	
	30°36'28.47"	115°56'40.00"	3386624.237	601182.454	
	30°36'19.16"	115°57'19.80"	3386327.735	600125.304	
	30°36'32.24"	115°57'23.90"	3386729.394	600012.390	
	30°36'34.63"	115°57'12.90"	3386805.692	600304.616	
Oficinas	30°36'36.94"	115°57'25.55"	3386873.678	599967.114	
	30°36'39.27"	115°57'15.21"	3386947.964	600241.778	
	30°36'34.82"	115°57'13.91"	3386811.291	600277.667	
	30°36'32.46"	115°57'24.14"	3386736.108	600005.937	
Almacén de residuos peligrosos	30°36'26.65"	115°56'54.21"	3386564.664	600804.588	
Planta eléctrica	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405	
Polígono total	1	30°36'37.19"	115°57'24.72"	3386881.860	599988.893
	2	30°36'51.91"	115°56'21.70"	3387350.732	601662.712
	3	30°37'9.87"	115°56'27.39"	3387902.000	601506.000
	4	30°37'16.56"	115°54'2.19"	3388145.006	605370.190
	5	30°37'16.84"	115°55'54.65"	3388124.785	602375.854
	6	30°37'17.08"	115°55'51.64"	3388133.048	602455.787
	7	30°37'14.44"	115°55'49.78"	3388052.344	602506.246
	8	30°37'6.86"	115°55'48.49"	3387819.185	602542.752
	9	30°36'52.62"	115°55'37.44"	3387383.518	602841.045
	10	30°36'50.52"	115°55'46.43"	3387316.623	602602.237
	11	30°36'41.49"	115°55'43.62"	3387039.558	602679.849
	12	30°36'27.11"	115°56'45.21"	3386581.341	601044.065
	13	30°36'30.25"	115°56'46.19"	3386677.635	601017.091
	14	30°36'28.56"	115°56'53.44"	3386623.687	600824.505
	15	30°36'25.42"	115°56'52.46"	3386527.394	600851.478
	16	30°36'19.19"	115°57'19.10"	3386329.136	600143.722
Punto de descarga	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405	

Tabla 3. Coordenadas de la red de tuberías principales y componentes que integran la unidad hidroagrícola existentes.

Sección de tubería		Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		Latitud	Longitud	Y	X
Pozo 2.3		30°36'37.58"	115°57'21.90"	3386894.282	600064.122
Pozo 2.9		30°36'36.04"	115°57'23.15"	3386846.564	600031.277
Pozo 2.4		30°36'40.93"	115°57'7.42"	3387000.998	600448.730
Pozo 2.1		30°36'50.47"	115°56'25.15"	3387305.234	601571.507
Tubería de conducción de agua de pozo a los reservorios	P1	30°36'36.04"	115°57'23.15"	3386846.564	600031.277
	P2	30°36'36.45"	115°57'21.76"	3386859.529	600068.173
	P3	30°36'37.67"	115°57'22.18"	3386896.984	600056.640
	P4	30°36'50.79"	115°56'25.34"	3387315.037	601566.355
	P5	30°36'57.92"	115°55'56.55"	3387541.786	602330.856
	P6	30°37'0.32"	115°55'51.40"	3387616.974	602467.279
Conexión de la tubería de agua de pozo a los tanques de metal	P7	30°36'59.30"	115°55'53.62"	3387585.011	602408.468
	P8	30°37'0.66"	115°55'54.50"	3387626.657	602384.639
Reservorios de agua de pozo		30°37'1.57"	115°55'54.54"	3387654.661	602383.308
		30°37'2.26"	115°55'53.07"	3387676.275	602422.246
		30°37'3.62"	115°55'53.87"	3387717.941	602400.548
		30°37'4.24"	115°55'52.42"	3387737.395	602438.974
		30°37'0.74"	115°55'50.08"	3387630.238	602502.303
		30°36'59.31"	115°55'52.98"	3387585.481	602425.505
Tanques de metal de agua de pozo		30°37'0.78"	115°55'54.61"	3387630.323	602381.675
		30°36'59.55"	115°55'53.79"	3387592.664	602403.868
		30°36'59.39"	115°55'54.10"	3387587.660	602395.661
		30°37'0.63"	115°55'54.94"	3387625.622	602372.932
Conexión de la tubería de agua de pozo para riego a campo abierto	P9	30°36'46.04"	115°56'45.96"	3387163.649	601018.682
	P10	30°36'37.36"	115°56'43.29"	3386897.098	601092.281
	P11	30°36'28.28"	115°57'22.52"	3386607.825	600050.269
Tubería de conducción de los reservorios de agua de pozo al tanque B	R1	30°37'0.22"	115°55'51.39"	3387613.898	602467.575
	R2	30°36'57.89"	115°55'56.47"	3387540.883	602332.995
	R3	30°36'54.35"	115°56'10.19"	3387428.441	601968.714
	R4	30°36'53.94"	115°56'10.04"	3387415.857	601972.827
Conexión de los tanques de metal a la tubería de agua de pozo	R5	30°36'59.07"	115°55'53.91"	3387577.857	602400.813
	R6	30°37'0.52"	115°55'54.82"	3387622.266	602376.160
Desaladora		30°36'54.40"	115°56'09.74"	3387430.094	601980.681

Tabla 3. Continuación...

Sección de tubería		Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		Latitud	Longitud	Y	X
Conducción de agua desalada al riego de cultivos	DR1	30°36'53.42"	115°56'9.58"	3387399.964	601985.227
	DR2	30°36'54.55"	115°56'9.94"	3387434.661	601975.312
	DR3	30°36'53.66"	115°56'13.62"	3387406.336	601877.586
Línea primaria de riego para los cultivos en malla sombra	DR3	30°36'53.66"	115°56'13.62"	3387406.336	601877.586
	MS1	30°36'36.09"	115°56'7.87"	3386866.882	602035.806
Línea secundaria 1 para riego de los cultivos en malla sombra	MS2	30°36'49.25"	115°55'51.91"	3387276.049	602456.938
	MS3	30°36'44.75"	115°56'10.70"	3387132.772	601957.929
	MS4	30°36'41.15"	115°56'25.66"	3387018.185	601560.630
	MS5	30°36'38.57"	115°56'36.51"	3386936.042	601272.467
Línea secundaria 2 para riego de los cultivos en malla sombra	MS6	30°36'53.58"	115°55'54.20"	3387408.771	602394.697
	MS7	30°36'49.26"	115°56'12.17"	3387271.244	601917.475
Línea secundaria 3 para riego de los cultivos en malla sombra	MS8	30°36'44.65"	115°55'50.82"	3387134.711	602487.307
	MS9	30°36'40.29"	115°56'9.23"	3386995.839	601998.370
Línea terciaria para riego de los cultivos en malla sombra	MS10	30°36'49.46"	115°56'28.38"	3387273.331	601485.795
	MS11	30°36'32.77"	115°56'22.89"	3386760.898	601636.819
Línea primaria para riego de los cultivos en invernadero	DR3	30°36'53.66"	115°56'13.62"	3387406.336	601877.586
	I1	30°37'5.78"	115°56'17.48"	3387778.485	601771.285
Línea secundaria 1 para riego de los cultivos en invernadero	I1	30°37'5.78"	115°56'17.48"	3387778.485	601771.285
	I2	30°37'9.16"	115°56'3.64"	3387886.025	115 56 3.64
Línea secundaria 2 para riego de los cultivos en invernadero	I3	30°37'6.11"	115°56'2.14"	3387792.508	602179.626
	I4	30°37'2.54"	115°56'16.46"	3387678.997	601799.385
Línea secundaria 3 para riego de los cultivos en invernadero	I5	30°37'0.77"	115°55'58.19"	3387629.110	602286.357
	I6	30°36'56.72"	115°56'14.58"	3387500.298	601851.134
Línea secundaria 4 para riego de los cultivos en invernadero	I7	30°37'2.24"	115°56'16.36"	3387669.786	601802.135
	I8	30°37'1.06"	115°56'21.55"	3387632.155	601664.289

Tabla 3. Continuación...

Sección de tubería		Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		Latitud	Longitud	Y	X
Línea terciaria para riego de los cultivos en invernadero	I9	30°37'8.50"	115°56'23.91"	3387860.607	601599.294
	I10	30°36'52.95"	115°56'19.00"	3387383.126	601734.541
Tubería de rechazo existente	A	30°36'54.66"	115°56'09.92"	3387438.053	601975.813
	B	30°36'51.63"	115°56'22.00"	3387341.735	601655.045
	C	30°36'33.95"	115°56'16.58"	3386798.810	601804.499
	D	30°36'27.33"	115°56'45.00"	3386587.893	601049.641
	E	30°36'30.59"	115°56'46.27"	3386687.937	601014.882
	F	30°36'27.03"	115°57'0.40"	3386574.823	600639.648
Reservorio de rebombeo de agua de rechazo		30°36'29.61"	115°57'0.83"	3386654.143	600627.457
		30°36'30.21"	115°56'58.02"	3386673.312	600702.110
		30°36'27.75"	115°56'57.31"	3386597.757	600721.723
		30°36'27.16"	115°57'0.05"	3386578.912	600648.931

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la tubería de PVC que se requiere instalar para la conducción del agua de rechazo.

Sección de tubería		Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		Latitud	Longitud	Y	X
Tubería de rechazo que se requiere instalar	G	30°36'23.85"	115°56'59.26"	3386477.209	600670.918
	I	30°36'18.79"	115°57'20.64"	3386316.137	600103.041
	J	30°36'18.72"	115°57'20.91"	3386313.915	600095.872
	K	30°35'33.24"	116°00'38.36"	3384866.300	594850.282
	L	30°35'31.30"	116°00'55.60"	3384802.552	594391.662
	M	30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405
Punto de descarga		30°35'12.90"	116°01'09.50"	3384232.877	594026.405

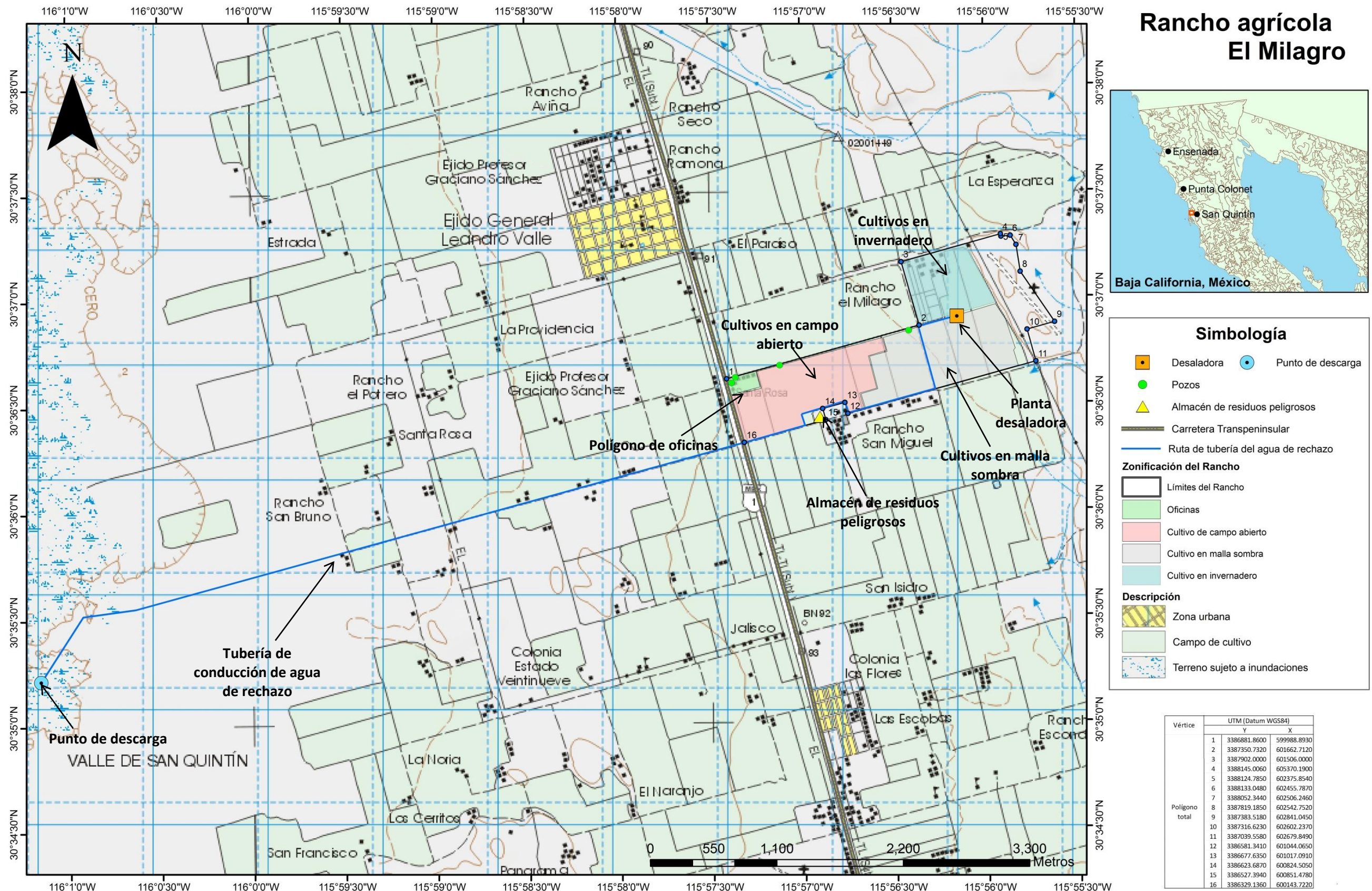


Figura 5. Plano INEGI topográfico H11B64 1:50,000. Se indican los principales puntos del proyecto que corresponde a las áreas de cultivo, planta desaladora, los pozos, la ruta de la tubería del agua de rechazo y el punto de descarga propuesto.

b) Plano hidráulico de las áreas de cultivo.

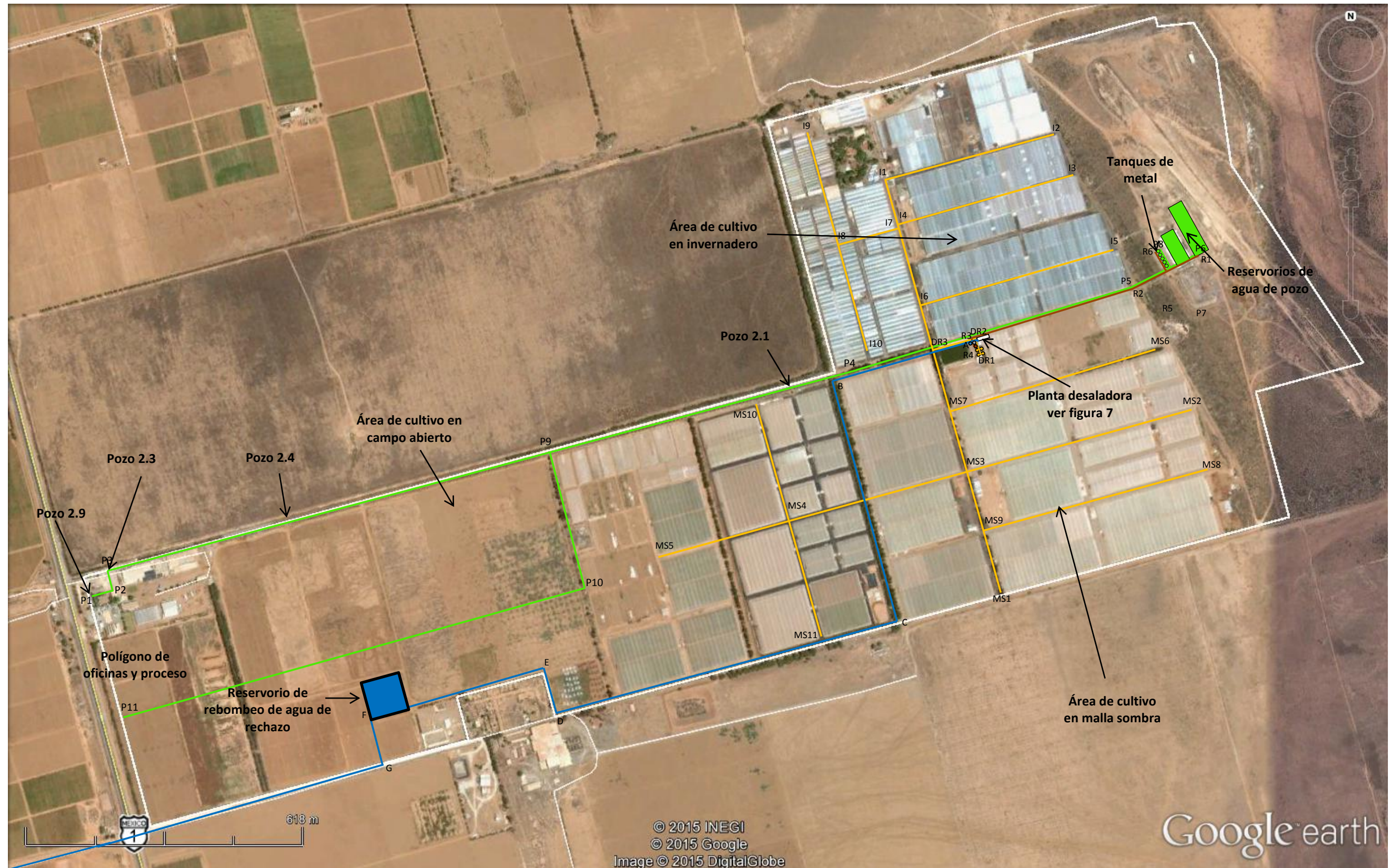


Figura 6. Se representan sobre la imagen satelital las líneas de conducción que componen la unidad hidroagrícola. Se representa en verde las líneas de conducción de agua de pozo, en café la línea de alimentación a la planta desaladora, en amarillo las líneas de conducción de agua desalada y en azul la línea de conducción de agua de rechazo. Las coordenadas de cada vértice fueron descritas en la tabla 3.

c) Plano de la planta desaladora.

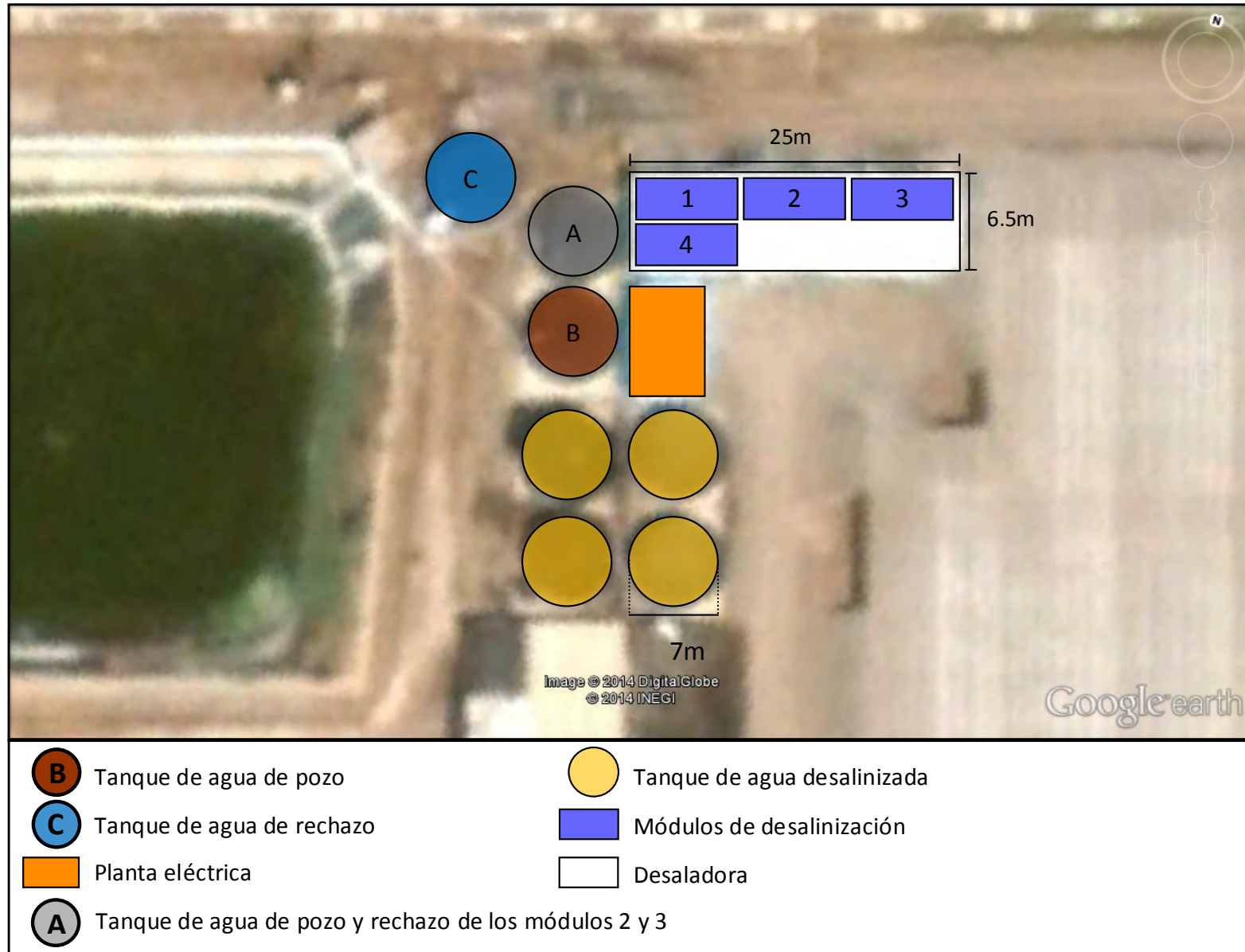


Figura 7. Imagen de distribución general de planta desaladora y sus obras complementarias.

II.1.4 Inversión requerida

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

Inversión realizada

1. Reservorios
2. Construcción de la nave de la planta desaladora.
3. Costo de cuatro módulos de osmosis inversa.
4. Tanques de recepción de agua para módulos.
5. Tanques de recepción del agua tratada.
6. Estanque de almacenamiento para agua de rechazo.

Inversión pendiente

7. Obra de conducción del agua de rechazo.
8. Gastos de operación de la planta desaladora.
9. Gastos por la operación del Rancho.
10. Mantenimiento de la red hidráulica.

Tabla 5. Se muestra los conceptos de la inversión (Dólar = \$16.55)

CONCEPTO	PESOS	DÓLARES
Reservorios	450,000.00	27,190.33
Construcción de la nave para la planta desaladora	97,111.59	5,867.77
Sistema de osmosis inversa	5,773,416.53	348,846.92
Tanques de metal para agua de alimentación para módulos y agua desalada	743,199.10	44,906.29
Estanque para el agua de rechazo	264,659.49	15,991.51
Obra de conducción del agua de rechazo	994,761.42	60,106.43
Gastos por operación de la planta desaladora por año	2,252,415.28	136,097.60
Gastos por la operación del Rancho	198,600,000.0 0	12,000,000.0 0
Mantenimiento de la Red hidráulica	600,000.00	36,253.77
Total	209,775,563.4 1	12,675,260.6 2

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

Los gastos de operación anual del rancho incluyen los salarios de puestos administrativos, de producción, mantenimiento, insumos, energía eléctrica y prestadores de servicio.

Personal (empleos a generar)

Para la etapa la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo, se contratará a una empresa constructora y se requerirá un máximo de 10 personas.

Por otra parte, se espera que una vez que la planta desaladora y la unidad hidroagrícola operen de manera regular se podrán cultivar hasta 167.17 hectáreas de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento, para lo que se requerirá un estimado de 2000 personas para trabajar en las diferentes actividades en las áreas de cultivo y 2 personas para operar la desaladora.

Para el caso del personal de campo se requiere que el 80% sean mujeres y el 20% hombres, esto se debe a que las actividades a desarrollar requieren de cuidado y detalle, como lo es la polinización, poda, transplantes, tutorado, y cosecha.

b) Periodo de recuperación del capital

Se contempla que la inversión en el sistema hidroagrícola incluyendo 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. La empresa ha decidido invertir en estas instalaciones porque representa la única alternativa viable en este momento para continuar con las labores propias de la agricultura, actividad específica de la empresa, esto debido a la escases de agua y a las altas concentraciones de sales que presentan los pozos del acuífero de San Quintín.

En cuanto a los costos de operación del rancho, que representa la inversión más fuerte, debe ser recuperada en menos de un año.

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

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

Como un costo especial se puede considerar las medidas preventivas para la instalación de la tubería en áreas de vegetación natural y la plantación de vegetación de ornato alrededor de las instalaciones para favorecer el paisaje. Se considera un gasto que no rebasará los \$ 100,000.00 (cien mil pesos).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

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

- Áreas de cultivo
- Reservorios de agua de pozo
- Planta desaladora.
- Líneas de conducción de agua para riego
- Tanques para agua de alimentación para módulos.
- Tanques de almacenamiento de agua desalada.
- Estanque de rebombeo de agua de rechazo.
- Subestación eléctrica.
- Pozos de extracción de agua salobre.
- La obra de conducción del agua de rechazo.

- a) Superficie total del predio: El rancho eta compuesto por un conjunto de predios que en total suman 2,094,988.64 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.

La introducción de la tubería de conducción de agua de rechazo no causará daño a las comunidades vegetales silvestres debido a que las secciones en el interior del rancho corresponden a terrenos que han sido utilizados históricamente para desarrollar agricultura.

Por otro lado, la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo, afectará vegetación halófila, correspondiente a la última sección de la ruta, cuya longitud es de 664m, por lo que la superficie a afectar es de 2,656m² (664m de longitud por 4m de ancho de la maquinaria); dado que, la cobertura de la vegetación en esta sección es de 6.0 a 40%, el total de la vegetación a afectada será de 680m². La vegetación halófila que será removida está integrada por *Mesembryanthemum crystallinum*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Atriplex julacea*, *Salicornia virginica* y *Salicornia virginica*. La superficie a remover de esta vegetación es de 2.33% respecto a la superficie de afectación de la obra de conducción (29,144m²) y 0.032% respecto a la superficie total del rancho (2,094,988.64 m²).

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

En la **Tabla 6** se observa el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total del Rancho. En la tabla no se considera el área de afectación por la zanja de conducción del agua de rechazo, porque, además que una sección quedará dentro del rancho y otra quedará fuera, una vez instalada la tubería y cubierta con tierra no quedará ninguna obra en la superficie y el suelo tenderá a volver a sus

condiciones y usos originales. Tampoco se considera la tubería de conducción de agua para riego instalada, ya que ha sido cubierta con tierra y no presenta una superficie.

Tabla 6. Superficie total del predio y de las obras permanentes.

Concepto		Dimensiones (m)	Superficie (m ²)	% del total del predio
Rancho Agrícola	El Milagro	---	2,094,988.64 m ²	100
Obras permanentes				
4 Pozos		3.0 X 2.0	24.00	0.0011
Áreas de cultivo en invernaderos			363,083.00	17.3310
Áreas de cultivo en malla sombra			658,063.00	31.4113
Planta desaladora		25.0 X 6.5	162.50	0.0078
Planta eléctrica		4.0 X 3.0	12.00	0.0006
Área de tanques de metal		7.0X 7.0	588.00	0.0281
Reservorios de agua de pozo			46,944.00	2.2408
Reservorio de rebombeo de agua de rechazo		76.0 X 78.0	5,928.00	0.2830
Suma		---	1,074,804.5	51.3036

II.1.6 Uso actual del suelo y/o los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El conjunto de predios donde que integran el rancho es propiedad privada, a nombre de

El **uso de suelo histórico y actual** del sitio conocido como Rancho El Milagro en Ensenada, B.C. es **agrícola**.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, publicado en 2007, las áreas de cultivo a campo abierto, invernaderos y malla sombra, reservorios y tanques de almacenamiento de agua de pozo, la planta desaladora, tanques de metal de la planta desaladora, el reservorio de rebombeo de agua de rechazo, la gran mayoría de la tubería de conducción de agua de rechazo, así como los pozos que la alimentan la desaladora, se localizan en predios clasificados con uso de **Aprovechamiento con control**, en las Unidad de Gestión Ambiental **UG5h, UG5d, UG5g y UG6j**.

En cuanto a la sección final de la tubería de conducción de agua de rechazo y el punto de descarga se encuentran sobre la **UG8b**, donde aplica la política de Protección con uso activo Asimismo, se cuenta con la opinión técnica referida a la congruencia y viabilidad de descargar el agua de rechazo de la planta desaladora en la Laguna Figueroa con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, por parte de la Secretaría del Medio Ambiente de Baja California bajo Oficio No. SPA-TIJ-1159/2013 (Se adjunta en el Capítulo I del presente documento).

Por otro lado, el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín - Vicente Guerrero (PDU CPSQ-VG), publicado en 2003, clasifica los predios que integran el rancho y sus obras (y la mayor parte del tramo de la tubería) sobre un uso de suelo propuesto como **Agricultura Sin Sembrar**. Los últimos 1,291m de la tubería, así como el punto de descarga, están dentro de un sitio considerado como Cuerpo de Agua (Fig. 8) con un uso propuesto de **Conservación Ambiental**.

Por otro lado, de acuerdo a la carta de INEGI de Uso de suelo y vegetación Serie III Lázaro Cárdenas H-11-5 y 6 1:250000, el uso de suelo de la planta desaladora y obras complementarias, así como los pozos que la alimentan de agua salobre y los primeros 6,321 m de la ruta de la tubería, está clasificado como **Agricultura de riego**. La siguiente sección de 1,900m se encuentra sobre suelo clasificado como **Agricultura de temporal** y la última sección de la tubería con una longitud de 1,167m y el punto de descarga, se encuentran en suelo clasificado como **Vegetación halófila-hidrófila**.

En resumen, el proyecto se localiza sobre un uso actual de suelo agrícola, como lo evidencian la siguiente serie de fotografías.



Foto 36. Vista del predio colindante al Oeste del Rancho El Milagro al cruzar la carretera transpeninsular. Se puede apreciar el desarrollo de la actividad agrícola de riego.



Foto 37. Vista de las áreas de cultivo de temporal sin sembrar colindantes al Este del Rancho.



Foto 38. Vista del predio colindante al Norte del Rancho. Se puede apreciar un campo agrícola sin sembrar.



Foto 39. Vista del predio colindante al Sur del Rancho, Se puede apreciar el campo agrícola sin sembrar y una pequeña fracción rodeada de plástico negro sembrada.



Figura 8. Imagen satelital donde se observan los límites del rancho (polígono de línea blanca) y sus colindancias. Se puede apreciar como los terrenos de la zona son utilizados para el desarrollo de agricultura.

El **uso agrícola** es el que más predomina en el valle de San Quintín, 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 (PDUCP SQ-VG, 2003).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Caminos: El Rancho el Milagro colinda al oeste con la Carretera Transpeninsular. Asimismo, todas las obras como sistema hidráulico, pozos, desaladora y reservorios se ubican dentro de las instalaciones de la empresa. En el interior del rancho existe una red de caminos de terracería para llegar a las áreas de cultivo, planta desaladora y demás obras.

Energía eléctrica: El Rancho cuenta con el servicio de energía eléctrica prestado por la Comisión Federal de Electricidad. Para casos de emergencia, si el suministro de electricidad llegará a fallar, se instaló una planta eléctrica para evitar la suspensión de operaciones en la planta desaladora, ubicada a 2.5 m de distancia del almacén.

Agua potable: El predio del proyecto no cuenta con agua potable por parte de CESPE, por lo que para las necesidades de las instalaciones se utilizará el agua desalada almacenada en los tanques. 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 en la entrada del Rancho El Milagro. En las áreas de cultivo y en la planta desaladora el personal se comunica por teléfono celular y radio.

II.2 Características particulares del proyecto

Como ya se ha mencionado al inicio de este capítulo, el proyecto consiste en la operación de una unidad hidroagrícola que cuenta con áreas de cultivo a campo abierto, en invernaderos y malla sombra, que en conjunto suman 167.17 ha; la operación de una planta desaladora que tratará 16.38 l/s las 24 hrs del día durante la temporada de mayor requerimiento de agua de los cultivos (abril a septiembre y 8 horas al día en los meses de menor demanda de agua (octubre a marzo; y la construcción de una zanja de 7,286m de largo, 1m de ancho y 1m de profundidad para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo de la planta desaladora, desde un reservorio de rebombeo ya construido, hasta un punto de descarga propuesto en la Laguna Figueroa en las coordenadas 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405).

El objetivo de la planta desaladora es aprovechar el agua salobre del subsuelo a través de pozos profundos, extraerle el exceso de sales minerales 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 agua que será utilizada en la unidad hidroagrícola y que alimentará a la planta desaladora proviene de 4 pozos autorizados por CONAGUA bajo el título de concesión 01BCA100578/01AMDA14.

En el punto II.2.1 Programa general de trabajo, se presenta una tabla con los cultivos que se pretenden desarrollar y los meses de duración de cada cultivo.

Descripción de la unidad hidroagrícola

Sistema de riego

En la figura 6 se presenta la red de tuberías de PVC que se encuentran instaladas de manera subterránea a un metro de profundidad, y que distribuyen el agua desde los pozos hasta a cada una de las áreas de cultivo, pasando por los reservorios y por la planta desaladora en el caso del agua que será utilizada para el riego de las áreas de cultivo en invernaderos y malla sombra. La tubería que conduce el agua de los pozos a los reservorios, a los campos de cultivo en campo abierto, a la planta desaladora, a los cultivos de malla sombra y la línea primaria para riego de los cultivos en invernadero cuenta con un diámetro de 8 pulgadas, mientras que las líneas secundarias y terciarias que distribuyen el agua para riego por las áreas de cultivo en invernadero, cuentan con un diámetro de 6 pulgadas.

De la red de tuberías que distribuyen el agua para riego se conectan los sistemas de riego para aplicar el agua a las plantas. Para el caso de los cultivos en campo abierto y el 50% de los cultivos en malla sombra, utilizan cintilla de riego. En los invernaderos y en el 50% de los cultivos en malla sombra, se utiliza tubín o espaguete, piquetas y goteros.

Áreas de cultivo en invernadero (363,083m²)

Se encuentran instalados invernaderos, anclados con cemento, partiendo de una estructura en tubo de acero galvanizado con techo de membrana plástica de polietileno de alta densidad transparente, las paredes de los invernaderos están compuestas por dos capas de material, una capa interior de malla sombra (nylon) y una capa exterior de polietileno de alta densidad, esto para regular el flujo del aire y por ende la temperatura. Algunos invernaderos cuentan con láminas de fibra de vidrio en las esquinas. El suelo de los invernaderos es el suelo del terreno (tierra).

Existen invernaderos de diferentes tamaños que van desde los 21,150 m² (235 x 90 m) hasta los 150 m² (5 x 30 m), todos ellos se encuentran en el área de invernaderos que abarca un área de 363,083 m², excepto uno que se encuentra a un costado del almacén de materias primas y ocupa un área de 1,705

m². Es importante mencionar que los invernaderos de mayor tamaño están divididos por caminos de tierra, y entre los más chicos hay una separación aproximada de 1.5 m.

Áreas de cultivo en malla sombra (658,063 m²)

Se construyeron invernaderos prediseñados, proveídos por 2 empresas especializadas en la fabricación de estructuras para protección de cultivos, que difieren en la forma del tubular que compone la estructura. La estructura de uno de los diseños está compuesto por tubular cuadrado y el otro redondo, ambos de acero galvanizado. Estas estructuras están ancladas al suelo con cemento. El techo y las paredes están compuestas por malla sombra blanca de nylon, fijada sobre la estructura tubular de acero galvanizado. El piso de estas estructuras es la tierra del terreno.

Los tamaños de estas estructuras de protección (malla sombra) varían desde los 35,445 m² (255 x 139 m) hasta los 3,000 m² (60 x 50 m).

Áreas de cultivo a campo abierto (650,576 m²)

El área de cultivo a campo abierto tiene una extensión de 650,576 m². Esta área carece de obras permanentes o construcciones. Esta sección será regada mediante el método de riego por goteo (cintilla de riego). En ocasiones se podrán usar invernaderos móviles en las cercanías de las áreas de malla sombra. Al margen sur se encuentra el reservorio de rebombeo de agua de rechazo de la desaladora.

Tubería de conducción de agua de pozo y agua producto de la planta desaladora.

Para la distribución del agua de los pozos a los reservorios de agua de pozo y a los cultivos de campo abierto, de los reservorios de agua de pozo a la desaladora y de la desaladora a las áreas de cultivo en malla sombra y campo abierto se encuentra instalada una red de tubería de PVC de 8 pulgadas (20.32 cm) de diámetro, excepto por las tuberías secundarias y terciarias del área de invernaderos cuyo diámetro es de 6 pulgadas (15.24 cm). Las coordenadas de las tuberías de PVC que forman la red de distribución de agua de pozo, de riego y producto de la planta desaladora se presentan en la tabla 3.

Reservorios de agua de pozo

Para almacenar el agua proveniente de los pozos se cuenta con 2 reservorios, uno de 8,000 m³ y otro de 16,000 m³. Ambos cuentan con un talud de tierra y una membrana plástica negra sobre el suelo para evitar pérdidas por filtración, también fue colocada membrana plástica negra a manera de cubierta para evitar la evaporación del agua en ambos reservorios. Estos son abastecidos mediante la tubería de conducción de agua de pozo y envían agua a la plantada desaladora

Tanques de metal para almacenar agua de pozo.

A un costado de los reservorios de agua de pozo se encuentran instalados 5 tanques de metal de 100 m³ sobre una plancha de cemento que mide 35 m² que también son utilizados para el almacenamiento de agua de pozo.

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, 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 cuatro módulos de osmosis inversa y multimedia y posee las siguientes características:

El sistema de osmosis inversa está montado sobre una estructura de Acero al carbón de 4” con una recubierta epóxica anticorrosiva para uso rudo. Cuenta con una Bomba de realce de cisterna de agua cruda a sistema de Osmosis Inversa: Para suministrar agua de la cisterna de agua cruda al sistema de pretratamiento con volumen y presión óptima, este sistema incluye válvula de pie, manómetros de presión, caja eléctrica. También tiene un Sistema de Filtración de Lecho Profundo (Multimedia): Este sistema es usado para filtrar y remover arenas y sedimentos, reduciendo la turbidez hasta 20 micras. Una Bomba para retrolavado de filtros de lecho profundo (Multimedia): El propósito de esta bomba es para retrolavar los filtros de lecho individualmente. Un Sistema de Bomba de Dosificación: El sistema de dosificación de inyección, controla diferentes elementos en la entrada y producto del sistema de osmosis inversa. Por último, un Sistema de Osmosis Inversa, el cual es automático con una capacidad máxima para tratar un flujo de 19.68 l/s con una salinidad de hasta 12,000 mg/l a 25 °C (capacidad máxima de los cuatro módulos en conjunto).

Operando bajo condiciones de salinidad de los pozos (agua de mezcla de 1,820.8 mg/l) la planta desaladora podría producir un flujo máximo de 17.22 l/s con una calidad ≤ 200 ppm de TDS, así como un flujo máximo de 2.46 l/s de agua concentrada en sales (agua de rechazo con salinidad de 9,536 mg/l). Sin embargo no se pretende operar la planta desaladora a su máxima capacidad, sino al 83% de la capacidad máxima de trabajo.

Tabla 7. Características de tratamiento necesario por cada módulo de osmosis inversa (basada en un suministro de agua con una concentración de 1,820.8 mg/l) al 83% de su capacidad máxima de trabajo.

	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4
Flujo de alimentación:	11.43 l/s (agua de pozo) + 1.04 l/s (suma del rechazo de los módulos 2 y 3)	2.475 l/s (Agua de pozo)	2.475 l/s (Agua de pozo)	2.9 l/s (agua de rechazo de módulo 1)
Cap. Máxima de STD que puede recibir en el agua de alimentación:	12,000 mg/l	5,000 mg/l	5,000 mg/l	12,000 mg/l
Recuperación:	72.6%	79%	79%	56%
Flujo Producto:	9.06 l/s	1.955 l/s	1.955 l/s	1.64 l/s
STD del agua producto:	≤200 mg/l	≤200 mg/l	≤200 mg/l	≤200 mg/l
Flujo de Rechazo:	0.51 l/s (enviado a la descarga) + 2.9 l/s (que pasa al módulo 4)	0.52 l/s Pasa al módulo 1	0.52 l/s Pasa al módulo 1	1.26 l/s
STD del agua rechazo:	7,985 mg/l	NA	NA	9,536 mg/l

Se anexan análisis del agua de rechazo que se generó en las pruebas de funcionamiento al finalizar la instalación de los módulos de osmosis inversa.

Las especificaciones técnicas de la planta desaladora son las siguientes:

- Bomba de Alta Presión: Bomba centrífuga de alta presión de multi-etapas con partes móviles en acero inoxidable. Esta bomba es para uso rudo y resistente a la corrosión.
- Motor de la Bomba de Alta Presión: El motor de la bomba de alta presión es ideal para uso pesado e industrial y está diseñado para operar las 24 horas del día.
- Tubos de Presión de la Osmosis Inversa: Son tubos construidos en fibra de vidrio y de uso pesado.
- Membranas de la Osmosis Inversa: Las membranas usadas para la aplicación de la osmosis inversa son TFC, compuesta por una película-membrana en forma de espiral muy delgada.
- Puertos para Muestreo de Agua Producto: Estos puertos se instalarán en cada tubo de presión de osmosis inversa permitiendo el muestreo para la evaluación de calidad del agua producto.
- Tablero Principal de Control: Este es totalmente cerrado de clase NEMA, con certificación UL, equipado con caja de control eléctrico resistente a la corrosión.
- Medidores de Agua Producto: Estos medidores están montados en un tablero principal y deben dar lectura del flujo del agua producto.
- Medidores de Agua de Rechazo: Estos medidores están montados en un tablero principal y deben dar lectura del flujo del agua de rechazo.

- Válvula Actuadora de Agua de Suministro: La válvula actuadora del agua de suministro se activa cerrándose después del paro del equipo de osmosis inversa, asegurando así cero flujo del agua en la alimentación de la planta de osmosis inversa.
- Controlador Lógico Programable (PLC): El dispositivo PLC es un sistema que monitorea y permite el control con exactitud de todas las diferentes funciones de la planta de osmosis inversa.
- Componentes Eléctricos de Seguridad.
- Dispositivos de seguridad.
- Interruptor Flotador de Agua Producto. Este dispositivo permite arrancar y parar automáticamente la planta de osmosis inversa en combinación con el nivel de agua producto en los tanques de almacenamiento.
- Válvulas y Tuberías de Baja Presión: Todas las tuberías y válvulas de baja presión que se proveerán están construidas en PVC rígido cedula 80 y de plástico flexible de polietileno.
- Válvulas y Tuberías de Alta Presión.
- Medidor de pH: El medidor integral de pH da lecturas continuas del agua producto con un ajuste de lecturas en bajo y alto niveles de pH.
- Medidor de Sólidos Totales Disueltos (STD): El medidor integral de STD permite una lectura continua de niveles bajos y altos de sólidos totales disueltos.
- 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 1,820.8 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.

Desalación

Una vez que el agua está filtrada y acondicionada pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas, 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 1,820.8 mg/l a menos de 200 mg/l produciendo un flujo de 14.61 l/s de agua producto a una recuperación del 89% con respecto al flujo de alimentación (16.38 l/s).

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

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

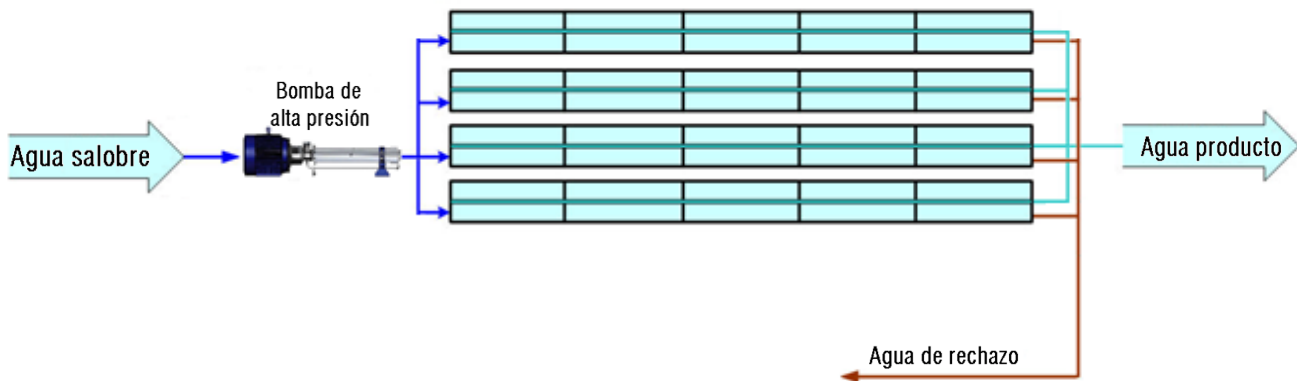


Figura 9. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

El proceso de tratamiento inicia con la extracción de agua salobre de los pozos. El agua extraída de estos será enviada a los reservorios y a los tanques de metal para almacenar de agua de pozo donde será retenida temporalmente, posteriormente será enviada al tanque B de la planta desaladora, el cual alimentará a los módulos 2 y 3. El agua producto de estos dos módulos ($1.955\text{l/s} + 1.955\text{l/s} = 3.91\text{l/s}$) será enviada a los tanques de almacenamiento de agua producto; mientras que el agua de rechazo ($0.52\text{l/s} + 0.52\text{l/s} = 1.04\text{l/s}$) será enviada al tanque A, en donde será diluida con el agua de los pozos. Esta agua será enviada para alimentar el módulo 1 ($1.04\text{l/s} + 11.43\text{l/s} = 12.47\text{l/s}$), cuya agua producto (9.06l/s) se enviará a los tanques de almacenamiento temporal de agua desalada (producto) y el agua de rechazo una parte se irá por tubería a un reservorio de rebombeo de agua de rechazo (0.51l/s) y una segunda parte se enviará al módulo 4 para tratamiento (2.9l/s), el agua de rechazo de este último módulo (1.26l/s) se envía por tubería al reservorio de rebombeo de agua de rechazo, de donde será enviada hacia el punto de descarga propuesto (Fig. 10).

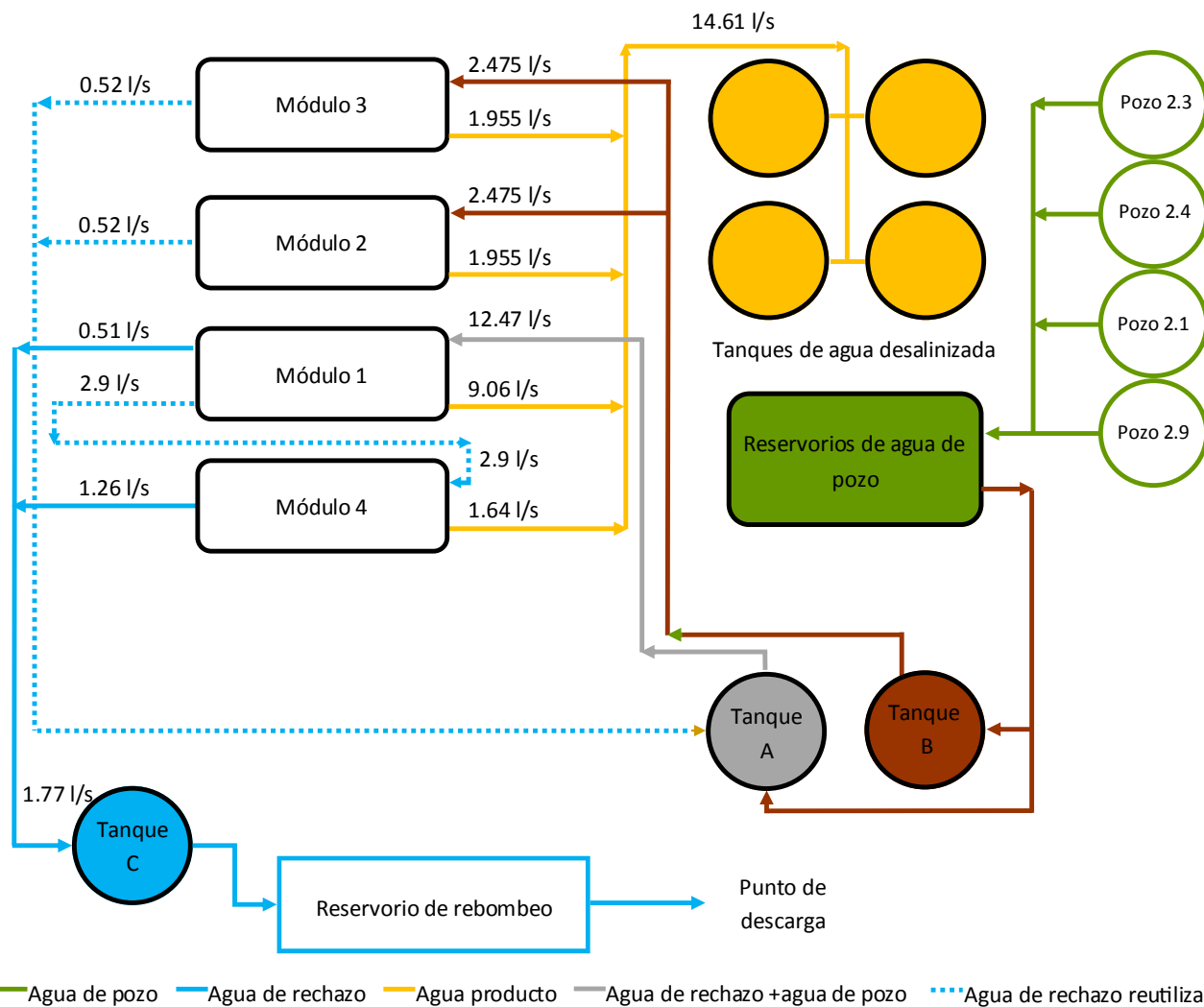


Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de desalinización del agua, desde su extracción de los pozos, hasta su almacenamiento temporal en los tanques de agua desalada, incluyendo la descarga del agua de rechazo.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desaladora y para el riego de las áreas de cultivo se realizará a través de 4 pozos agrícolas del acuífero San Quintín, y de acuerdo a la CONAGUA (2002), la calidad del agua subterránea presenta deterioro causado por la intrusión salina. Desde la década de los 80's, se detectó que las concentraciones de Sólidos Totales Disueltos (STD) en la zona donde se localizan los pozos del proyecto variaban entre 1500 y 2000 mg/l clasificándolas como de tolerable a salada (INEGI y GOB, 1995).

De acuerdo a los análisis de agua realizados a los pozos agrícolas, la concentración de STD varía de 1,504 a 2,137.6 mg/l. El agua de los pozos se almacenará en los reservorios de agua de pozo y serán enviadas al tanque B que alimentará los módulos 2 y 3, con una concentración de 1,820.8 mg/l; la mezcla del agua en el tanque A alimentará al módulo 1, constituida por agua de pozos y agua de rechazo de los módulos 2 y 3, tendrá una concentración de 2,329 mg/l, mientras que el agua de rechazo que alimenta al módulo 4 tiene una concentración de 7,985 mg/l.

El agua que será utilizada para el riego de los campos agrícolas y para alimentar la planta desaladora provendrá en su totalidad de pozos debidamente autorizados por **CONAGUA** mediante el **Título de Concesión 01BCA100578/01AMDA14**, el cual autoriza una extracción de 390,000 m³/año. En la siguiente tabla se presenta información de los pozos de donde obtendrá el agua para el proyecto.

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

Pozo	Gasto máximo autorizado (l/s)	Extracción proyectada por pozo (l/s)	pH	Sólidos totales disueltos (mg/l)
Pozo 1 (2.3)	40	7.36	7.2	2,137.6
Pozo 2 (2.4)	10	1.84	-	-
Pozo 3 y 5 (2.9 y 2.1)	39	3.68 y 3.50	7.2	1504.0
		16.38 l/s	7.2	1,820.8

Los análisis químicos del agua de los pozos se anexan al final de este capítulo.

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

El agua de los pozos actualmente tiene una salinidad que varía de 1504 a 2137.6 mg/l y después del tratamiento de osmosis inversa habrá removido el 89% de las sales disueltas en el agua, obteniendo un 83% de agua producto con respecto al agua de alimentación.

Una vez que la planta opere de manera regular, se espera que los cuatro módulos de osmosis inversa, en conjunto, produzcan 1,262 m³/día de agua producto y 154 m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales totales disueltas de 9,500 a 24,000 mg/l, dependiendo de la calidad del agua de alimentación. El agua de rechazo se propone que sea descargada fuera de las áreas de cultivo y de la

zona de concentración de pozos, dentro de la Laguna Figueroa en las coordenadas 30°35'12.90"N y 116°01'09.50"O (), en donde la vegetación existente es halófila, por lo que se espera que los impactos sobre la calidad del agua, la flora y fauna sean imperceptibles a favorable.

Calidad esperada del agua después del tratamiento.

La planta desaladora operará de manera regular al 83% de su capacidad máxima y tendrá una recuperación de 89% del agua de alimentación. Con la información del análisis y la estimación de los resultados realizados por el proveedor de la planta desaladora, se puede predecir un flujo regular por los cuatro módulos de osmosis inversa de 14.61 l/s con una concentración de ≤ 200 mg/l que se usará para el riego en cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento. Por otro lado, se producirá 1.77 l/s de agua de rechazo que alcanzará una concentración de sales totales disueltas de 9,536 mg/l, esperándose que en todos los casos el agua de rechazo fluctúe entre de 9,500 a 24,000 mg/l dependiendo de la calidad del agua de los pozos.

Capacidad máxima de tratamiento.

En conjunto, los 4 módulos de la planta desaladora poseen una capacidad máxima de tratamiento de 19.68 l/s (1,700m³/día). Esto genera 17.22 l/s (1,487 m³/día) de agua desalada y 2.46 l/s (213m³/día) de agua de rechazo con alta concentración de sales.

Debido a los requerimientos de agua para los cultivos, la planta desaladora operará 24 horas en los meses de abril a septiembre y un tiempo máximo de 8 horas de octubre a marzo. El volumen de alimentación variará de 1416 m³/día a 471.74 m³/día, que en suma se calcula un volumen de alimentación anual de 344984.68 m³/año, estos datos están por debajo del volumen de extracción anual permitido para los pozos del título de concesión de CONAGUA, el cual es de 390,000m³/año.

Cabe mencionar que este manifiesto considera los impactos de acuerdo a la capacidad máxima de tratamiento.

En la Tabla 9 se describe la capacidad máxima que tendrá la planta desaladora operando con los 4 módulos de osmosis inversa.

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

Gasto	Agua cruda	Agua desalada	Agua de rechazo
m ³ /día	1,700	1,487	213
m ³ /año	620,500	542,755	77745

Balance hidráulico.

Como se mencionó anteriormente, la planta desaladora operará a su máxima capacidad las 24 horas al día en periodos de mayor requerimiento durante los meses de abril a septiembre, y únicamente 8 horas de funcionamiento de octubre a marzo cuando los requerimientos de agua disminuyen.

Bajo las condiciones anteriores el tratamiento de agua de pozo es de 471.74 a 1,416m³/día con una concentración de sales de 1,820.8 mg/l, lo que produce de 420.77 a 1262 m³/día de agua desalada con una concentración de sales menor de 200 mg/l y 50.79 a 154m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales de 9,536 mg/l.

Así mismo, este gasto representa 344,984.68 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 390,000 m³/año.

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

Tabla 10. Volumen de extracción de los pozos a utilizar.

Pozo	Título de concesión	Vol. de extracción autorizado (m ³ /año)
Pozo #1 (2.3)	01BCA100578/01AMDA14	390,000.00
Pozo #2 (2.4)		
Pozo #3 (2.9) y 5 (2.1)		

Tabla 11. Volumen de tratamiento en la planta desaladora.

Condiciones de funcionamiento	Gasto	Agua cruda	Agua desalada	Agua de rechazo
Tratamiento de abril a Septiembre 24 horas al día por 183 días	m ³ /día	1,416	1,262	154
	m ³ /año	259,128	230,946	28,182
Tratamiento de Octubre a Marzo 8 horas al día por 182 días	m ³ /día	471.74	420.77	50.97
	m ³ /año	85,856.68	76,580.14	9,276.54
Total	m ³ /año	344,984.68	307,526.14	37,458.54

Cultivos que son irrigados

El agua producto de la planta desaladora y el sobrante del agua de pozo que no fue utilizada para alimentar la planta desaladora, será utilizada para el riego de los cultivos.

Se pretenden regar las tres áreas de cultivo que existen en el rancho: invernadero, malla sombra y campo abierto, las cuales ocupan 363,083 m², 658,063 m² y 650,576 m² respectivamente, y en conjunto suman 1,671,722 m².

En estas áreas se desarrollaran cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga, pepino, calabaza, berenjena y pimiento

En la tabla 12 se presentan los cultivos y los meses que dura la temporada; y en la tabla 13 se presentan los consumos de agua de pozo para la desaladora (alimentación), el agua de rechazo generada del tratamiento, el agua producto de la planta desaladora que será utilizada en su totalidad para el riego de los cultivos (principalmente invernaderos y malla sombra), el agua de pozo disponible que será utilizada para el riego de los cultivos a campo abierto y el consumo de agua de pozo expresada de manera mensual.

Cabe mencionar que el volumen anual autorizado para los pozos 2.1, 2.3, 2.4 y 2.9 incluidos en el **Título de concesión 01BCA100578/AMDA14** es de 78,000.00 m³, 156,000.00 m³, 78,000.00 m³, 78,000.00 m³ respectivamente, y en conjunto suman 390,000.00 m³.

Tabla 12. Temporada de los cultivos que serán desarrollados.

Cultivo/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Berenjena												
Brócoli												
Calabaza												
Chile												
Coliflor												
Lechuga												
Melón												
Pepino												
Pimiento												
Sandía												
Tomate												

Tabla 13. Consumo estimado mensual.

Mes	Planta desaladora			Agua de pozo disponible para riego	Agua de pozo extraída
	Alimentación (agua de pozo)	Agua de rechazo	Agua producto para riego		
Enero	14,623.94	1,580.07	13,043.87	3,104.50	17,728.44
Febrero	13,208.72	1,427.16	11,781.56	3,104.50	16,313.22
Marzo	14,623.94	1,580.07	13,043.87	3,104.50	17,728.44
Abril	42,480.00	4,620.00	37,860.00	6,209.00	48,689.01
Mayo	43,896.00	4,774.00	39,122.00	6,209.00	50,105.01
Junio	42,480.00	4,620.00	37,860.00	3,104.50	45,584.50
Julio	43,896.00	4,774.00	39,122.00	3,104.50	47,000.50
Agosto	43,896.00	4,774.00	39,122.00	3,104.50	47,000.50
Septiembre	42,480.00	4,620.00	37,860.00	3,104.50	45,584.50
Octubre	14,623.94	1,580.07	13,043.87	4,656.75	19,280.70
Noviembre	14,152.20	1,529.10	12,623.10	3,104.50	17,256.70
Diciembre	14,623.94	1,580.07	13,043.87	3,104.50	17,728.44
Total	344,984.68	37,458.54	307,526.14	45,015.32	390,000.00

En el caso de los cultivos a campo abierto después de la cosecha, se realizan actividades de labranza con cebada, con el objetivo de conservar y rehabilitar el suelo; también se promueve la rotación de cultivos como medida para asegurar la sostenibilidad, promover la fertilidad y reducir la erosión del suelo.

Medidas que se realizarán para evitar el desperdicio de agua y optimizar su uso en la unidad hidroagrícola.

Para asegurar el uso eficiente del agua, los cultivos serán irrigados mediante técnicas consideradas como altamente eficientes, como lo es el riego por goteo.

Los cultivos en campo abierto y el 50% de los cultivos en malla sombra utilizan cintilla de riego, la cual genera un significativo ahorro de agua ya que permite mantener riegos precisos, pero principalmente, permite ofrecer la misma proporción de riego a todo el cultivo.

En los invernaderos y en el 50% de los cultivos en malla sombra se utiliza tubín o espagueti, piquetas y goteros. Este sistema de riego por goteo tiene como ventajas principales el ahorro entre el 40 y el 60% de agua respecto a los sistemas tradicionales de riego.

Los reservorios cuentan con una capa de membrana plástica para evitar pérdidas por infiltración al suelo y al igual que los tanques de almacenamiento de agua de pozo, agua producto y de la planta desaladora, cuentan con una cubierta plástica que retiene la evaporación y evita pérdidas.

El agua utilizada para el riego de los cultivos, es conducida por una red de tuberías de PVC que no permite pérdidas de agua o evaporación.

Cuerpo receptor o sitio donde serán descargadas las aguas de retorno agrícola.

Mediante la implementación de las técnicas de riego antes descritos no se generará sobrante del agua de riego, una de las ventajas de dichas técnicas es el control en el abastecimiento del agua.

II.2.1 Programa General de Trabajo

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

Acción	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...
Estudios previos al proyecto												
Identificación de flora y fauna	*											
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos		*	*	*	*							
Construcción												
Introducción de tubería para conducir el agua de rechazo al punto de descarga						*	*					
Operación												
Limpieza y desyerbe de áreas de cultivo							*	*				
Mantenimiento del sistema de riego							*	*				
Inicio de pruebas									*			
Operación de desaladora									*	*	*	*

II.2.2 Preparación del sitio

No se requiere preparación del sitio, como sería la nivelación del terreno. La remoción de la vegetación se hará al momento de realizar la zanja en la etapa de construcción.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La zanja para introducir 7,286m de tubería puede considerarse una obra provisional, ya que una vez introducida la tubería, la zanja nuevamente será cubierta de tierra y el terreno volverá a su uso normal.

II.2.4 Etapa de construcción

En esta etapa se considera la obra de conducción del agua de rechazo:

Se realizará una excavación de la zanja de 7,286 m de longitud x 1 m de ancho x 1 metro de profundidad para introducir la tubería de conducción de agua de rechazo de la coordenada 30°36'27.03"N,

115°57'0.40"O (UTM, Zona 11R; 3386574.823, 600639.64830 hasta la coordenada 30°35'12.90"N, 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; 3384232.877, 594026.405) donde se encuentra el punto de descarga.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Respecto a la operación de la unidad hidroagrícola, se presentan las temporadas de inicio y final de cada especie de cultivo en la tabla 12, y la estimación de los volúmenes mensuales de agua que serán utilizados para el riego de las diferentes áreas en la tabla 13.

En la figura 11 se presenta un diagrama de flujo que muestra el recorrido del agua de pozo a través de la unidad hidroagrícola, desde que es extraída de los pozos hasta su uso en el riego de los cultivos y la descarga del agua de rechazo en el punto de descarga propuesto.

En cuanto al mantenimiento de la unidad hidroagrícola se requerirá aplicar mantenimiento correctivo y preventivo a los sistemas de riego, que para el caso de los sistemas de riego por goteo por medio de goteros piquetas y tubín (invernaderos y malla sombra), será cada 3-4 años, y de 1 a 2 años para el caso de la cintilla de riego en las áreas de campo abierto y malla sombra.

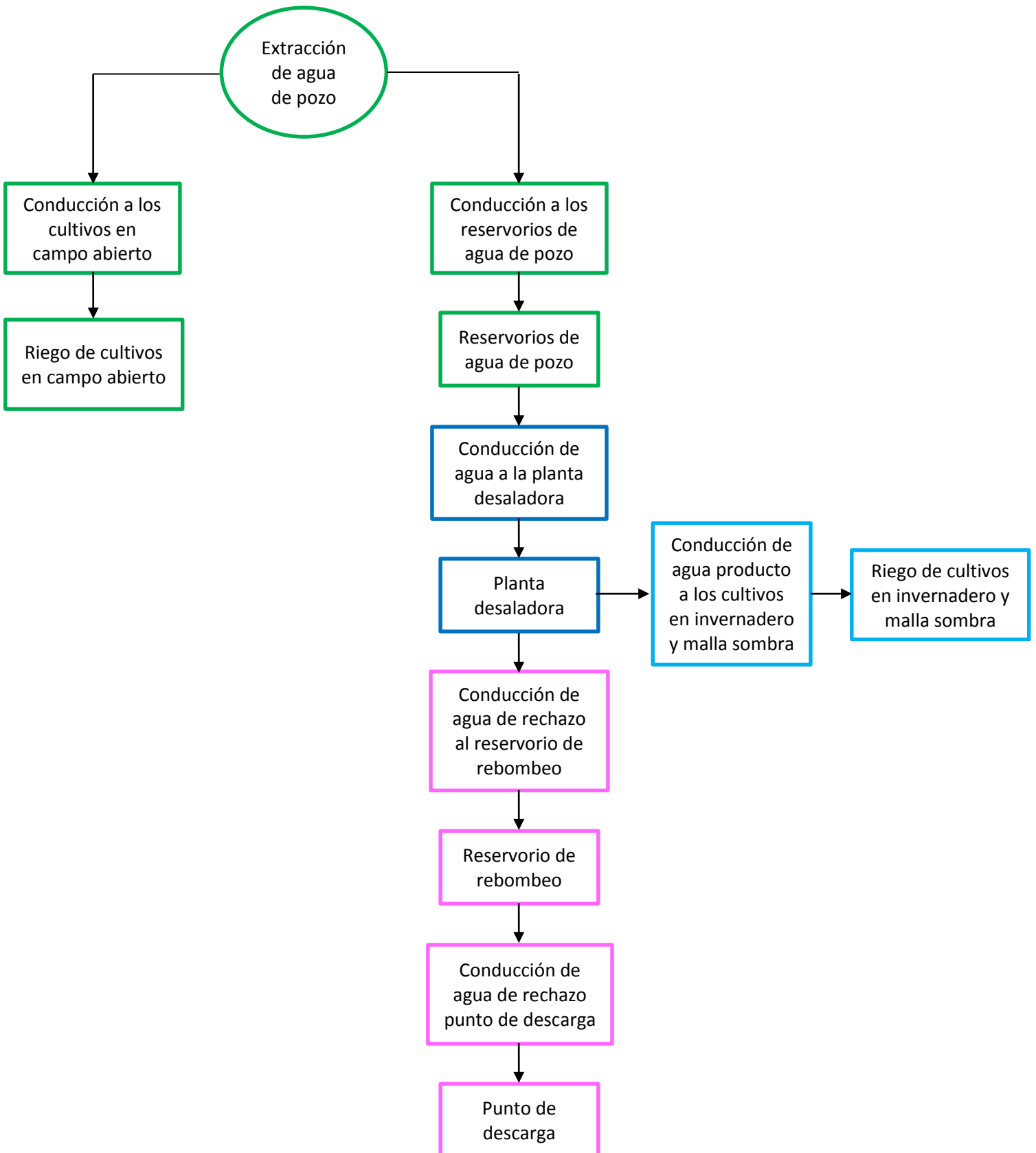


Figura 11. Diagrama de flujo de la unidad hidroagrícola.

La operación y mantenimiento del sistema de osmosis inversa 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.

La planta desaladora podrá operar 24 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 los tanques de abastecimiento (agua cruda) y el estanque de almacenamiento (agua tratada), para asegurar que los flujos sean adecuados para la operación del sistema y no se agote el agua del estanque de almacenamiento de agua cruda y la 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.

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 cada 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 la construcción de caminos, ya que la entrada al rancho se encuentra frente a la carretera federal No. 1 (Transpeninsular), así mismo en el interior del predio

existe una red de caminos para acceder a todas las áreas del rancho. Colindante al predio se localiza una calle de terracería sin nombre y en dirección a las diferentes partes del proyecto, como pozo, áreas de cultivo y punto de descarga existen diversos caminos de tierra.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, en razón de que la agricultura es la actividad económica principal del Valle de San Quintín y resulta indispensable el contar de manera permanente con el sistema hidroagrícola incluyendo la planta desaladora para poder seguir desarrollando agricultura. Por lo tanto se aplicará mantenimiento continuo sobre las áreas de cultivo y en el caso de la planta desaladora serán reparadas o sustituidas las partes que fallen o cumplan su vida útil pero la planta seguirá operando. Sin embargo, en el caso de requerirse abandonar el lugar por causas aún no determinadas, se avisará oportunamente a la SEMARNAT, donde se indicarán las medidas y acciones para que las condiciones del lugar queden ambientalmente adecuadas y el sitio pueda seguirse usando de acuerdo al uso de suelo establecido.

II.2.8 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

En la Tabla 15 se muestran los residuos que se generarán en la etapa de construcción del proyecto, además de su manejo y disposición final.

Cabe mencionar que durante la instalación de la tubería, se generará polvo y gases de combustión a causa de los trabajos de la retroexcavadora, así como por el transporte de los materiales y del personal al lugar de trabajo.

Tabla 15. Residuos 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	150 Kg		Sólido	Contenedores con tapa	Centro de disposición municipal autorizado
Plásticos (pedazos de PVC)	35 Kg			Contenedores con tapa	Reciclaje

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 unidad hidroagrícola y la planta desaladora**, los residuos que se generarán son peligrosos y no peligrosos. Los residuos no peligrosos se compondrán básicamente por residuos sólidos urbanos como restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el personal (ver Tabla 16); y residuos de manejo especial como los envases de algunas sustancias utilizadas por la desaladora y en el riego de los cultivos. En el mantenimiento de la unidad hidroagrícola se generará plástico agrícola de desecho (cintilla de riego, plástico de invernadero y malla, ver Tabla 17). La planta está diseñada para trabajar las 24 horas, lo que implicaría la operación de 2 turnos de trabajo, y por lo tanto la generación de desechos por los operadores; en el caso del rancho se espera mantener un promedio de 1,450 trabajadores (personal de producción y administrativo) al año. Mientras que los residuos peligrosos se componen de envases vacíos de las sustancias químicas empleadas para el lavado de las membranas y agroquímicos.

Tabla 16. Generación de residuos no peligrosos (Residuos Sólidos Urbanos) por el personal en la etapa de operación del proyecto.

Residuo	Generador	Cantidad	Manejo y Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operadores de la planta Personal de producción y administrativo	0.726 Kg a 1 ton por día	Botes de 200 l con tapadera. Los botes serán transportados hasta un área en la entrada del rancho y serán recolectados por un prestador de servicios que dispondrá de ellos en el sitio autorizado por el municipio.

Tabla 17. Generación residuos no peligrosos (Residuos de Manejo Especial) por el mantenimiento de las áreas de cultivo.

Residuo	Proceso	Cantidad	Disposición
Plástico agrícola (cintilla de riego, tubín, piquetas, goteros)	Mantenimiento de la unidad hidroagrícola	76 ton/año	Almacenamiento temporal en el rancho. Los residuos serán recolectados por un prestador de servicios para llevarlos a un centro de acopio especializado en la recepción de plástico agrícola.

Sustancias químicas

En la planta desaladora se emplearán sustancias químicas para evitar taponamientos en las membranas y para los lavados de las membranas del sistema de osmosis inversa. Para las áreas de cultivo se utilizarán agroquímicos administrados a través del sistema de riego (Tabla 18). Las sustancias que se emplean para el lavado contienen sustancias con características de corrosividad y toxicidad. Algunos de los agroquímicos que se emplearán presentan características de toxicidad. Una vez que los

productos hayan sido utilizados, los envases vacíos serán llevados al almacén de residuos peligrosos, donde serán recolectados por un prestador de servicios especializado y autorizado para su disposición.

A continuación se presenta una tabla con las características de las sustancias químicas a utilizar en la operación de la planta desaladora y el en las áreas de cultivo.

Tabla 18. Sustancias químicas a utilizar durante la operación de la planta desaladora y el desarrollo de los cultivos.

	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		
Planta desaladora	Anti-incrustante Fluxol910	Líquido	Cubeta de 18 l	Osmosis	11 l	No	No	No	No	No	No	N/A	Agua producto y de rechazo
	Limpiador alcalino Fluxol840	Sólido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	2.0 Kg	Si	No	No	Si	No	No	No específica	Agua de rechazo
	Limpiador ácido Fluxol810	Sólido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	2.0 Kg	Si	No	No	Si	No	No	No específica	Agua de rechazo
Unidad Hidroagrícola	Humifert	Líquido	envase plástico de 5 litros	Riego	6.25 l	No	No	No	Si	No	No	N/A	Cultivo
	Ultrasol MAGNIT	Sólido	Costal de 25 kg	Riego	125 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo
	Ultrasol NKS 46	Sólido	Costal de 25 kg	Riego	750 Kg	No	No	No	Si	No	No	N/A	Cultivo
	NPK 12-11-18	Sólido	Costal de 25 kg	Riego	1,983 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo
	PHC T-22	Sólido	Envase plástico de 0.454 l	Riego	9.72 Kg	No	No	No	No	No	No	N/A	Cultivo

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

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

3. 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 incluidas en la tabla anterior.

Tabla 19. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación del rancho y de la planta desaladora

Nombre del residuo	Estado físico	Cantidad al año	Manejo	Disposición final
Envases de anti-incrustante Fluxol910	Sólido	8	En el área de uso	Se podrá reusar por no contener sustancias peligrosas
Envases del limpiador alcalino Fluxol840	Sólido	2	Almacenamiento temporal en el almacén de Residuos Peligrosos	Prestador de servicios autorizado para recolección y disposición de Residuos Peligrosos
Envases del limpiador ácido Fluxol810	Sólido	2	Almacenamiento temporal en el almacén de Residuos Peligrosos	Prestador de servicios autorizado para recolección y disposición de Residuos Peligrosos
Envases del fertilizante Humifert	Sólido	15	Almacenamiento temporal en el almacén de Residuos Peligrosos	Prestador de servicios autorizado para recolección y disposición de Residuos Peligrosos
Costal del fertilizante Ultrasol MAGNIT	Sólido	60	Depositación en contenedor de Residuos de Manejo Especial	Prestador de servicios especializado en la recolección y disposición de Residuos de Manejo Especial
Costal del fertilizante Ultrasol NKS 46	Sólido	360	Almacenamiento temporal en el almacén de Residuos Peligrosos	Prestador de servicios autorizado para recolección y disposición de Residuos Peligrosos
Costal del fertilizante NPK 12-11-18	Sólido	952	Depositación en contenedor de Residuos de Manejo Especial	Prestador de servicios especializado en la recolección y disposición de Residuos de Manejo Especial
Envases del fertilizante PHC T-22	Sólido	257	Depositación en contenedor de Residuos de Manejo Especial	Prestador de servicios especializado en la recolección y disposición de Residuos de Manejo Especial

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

La empresa cuenta con un almacén de residuos peligrosos localizado dentro del rancho en las coordenadas 30°36'26.65"N, 115°56'54.21"O (UTM, Zona 11R; Y=3386564.664, X=600804.588). Se encuentra dentro de un área destinada para el resguardo de herramientas y materiales. Este almacén de residuos peligrosos cuenta con una trampa de retención para contener derrames y recuperar la sustancia accidentalmente vertida sin contaminar el suelo.

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.

Los envases vacíos de Fluxol840, Fluxol810, Ultrasol NKS-46 y Humifert serán almacenados temporalmente en el interior del almacén, en el área asignada para cada tipo de residuo, se contratará a un prestador de servicios autorizado para la recolección y disposición final.



Foto 40. Almacén de residuos peligrosos.

Los residuos sólidos no peligrosos que se desprendan del mantenimiento de los campos de cultivo serán almacenados temporalmente en el rancho y posteriormente recolectados por prestador de servicios autorizado por la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California para la recolección y acopio de plástico agrícola.

Se buscará que los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante la introducción de la tubería de rechazo, que consistirán principalmente en pedazos de tubería de PVC, sean reutilizados en el rancho, de lo contrario se llevarán hasta el contenedor metálico de Residuos de Manejo Especial para ser recolectados por el prestador de servicios autorizado. Este contenedor se colocará cercano a la entrada del rancho para que el recolector tenga fácil acceso.



Figura 12. Ejemplo de contenedor de metal con tapa que será proporcionado por el prestador de servicios de que recolectará los Residuos de Manejo Especial.

En los campos de cultivo y áreas de comedor se cuenta con botes de basura con tapadera para que los trabajadores depositen los restos de sus alimentos. Estos botes serán llevados hasta un área en la entrada del rancho asignado específicamente para almacenar los botes de 200 l y su contenido será recolectado por un prestador de servicios para su transporte y disposición en el sitio autorizado por el municipio.



Foto 41. Nicho de almacenamiento de los botes de basura de Residuos Sólidos Urbanos de donde serán recolectados por el prestador de servicios.

Para el manejo de las aguas sanitarias tanto en la etapa de construcción de la ruta de la tubería, se contará con baños portátiles que serán proporcionados a través de un prestador de servicios local que será el encargado de su disposición final. En el rancho existen baños que conducen las aguas sanitarias hacia biodigestores y fosas sépticas.

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.

PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ-2007).

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

En el Capítulo 2 *Caracterización*, en el punto 2.3.3.1.1 *Desarrollo Agropecuario*, se menciona que *“de acuerdo a la Secretaria de Fomento Agropecuario de Baja California, cerca de 200,000 personas viven de actividades agrícolas en el Estado, cuyos ingresos varían entre uno o dos salarios mínimos, asimismo menciona que el mayor problema que enfrentar los agricultores es la condición de aridez y por ende escasez de agua; sin irrigación, los cultivos extensivos de vegetales, maíz, frutas es imposible.”*

En el capítulo 3 *Diagnóstico*, en el punto 3.1.2.1 *Contaminación del agua*, se menciona que *“la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores a su capacidad de recarga natural, provoca un desbalance entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos, lo que se manifiesta por el incremento de la cantidad de sólidos totales disueltos (STD) en el agua que se extrae por medio de pozos.”*

En el punto 3.2.1.4 referente al asunto de Agua subterránea se indica que *“en la Región de San Quintín en general se observa que para todas las localidades se tiene diversos problemas relacionados a la salinización, sobreexplotación y contaminación por materia orgánica, además de limitaciones y recomendaciones de tipo hidráulico.”*

En el capítulo 4 *Propuestas*, se presenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Región de San Quintín, en donde se señala la división del territorio en 106 Unidades de Gestión Ambiental (UG). **El conjunto de predios que integran el rancho se localizan sobre las unidades UG5h, UG5d y UG6j (Valle Agrícola de San Quintín I, La Esperanza, Poblado El Milagro - Guadalupe).** Estas unidades de gestión son regidas bajo una política ambiental de Aprovechamiento con Control, la cual tiene el objetivo de proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicie el desarrollo sustentable de la región. Para la aplicar este tipo de política, “se

deberá hacer énfasis en la disminución de los impactos secundarios producidos por las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias actuales”.

Cabe mencionar que **la sección final de la tubería de conducción del agua de rechazo atraviesa la UG5g (Valle Agrícola Oeste de San Quintín) hasta llegar al puto de descarga en la UG8b (Laguna Figueroa), donde aplican las políticas de Aprovechamiento con control y Protección con uso activo respectivamente.** La unidad de gestión ambiental UG8b se localiza en la Laguna Figueroa cuyo paisaje es de una laguna con la mayor parte del año seca con vegetación halófila, áreas sin vegetación aparente y un uso de agricultura de riego. Asimismo, se cuenta con la opinión técnica referida a la congruencia y viabilidad de descargar el agua de rechazo de la planta desaladora en la Laguna Figueroa con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, por parte de la Secretaría Protección al Ambiente de Baja California bajo Oficio No. SPA-TIJ-1159/2013 (Se adjunta copia en el Capítulo I del presente documento).

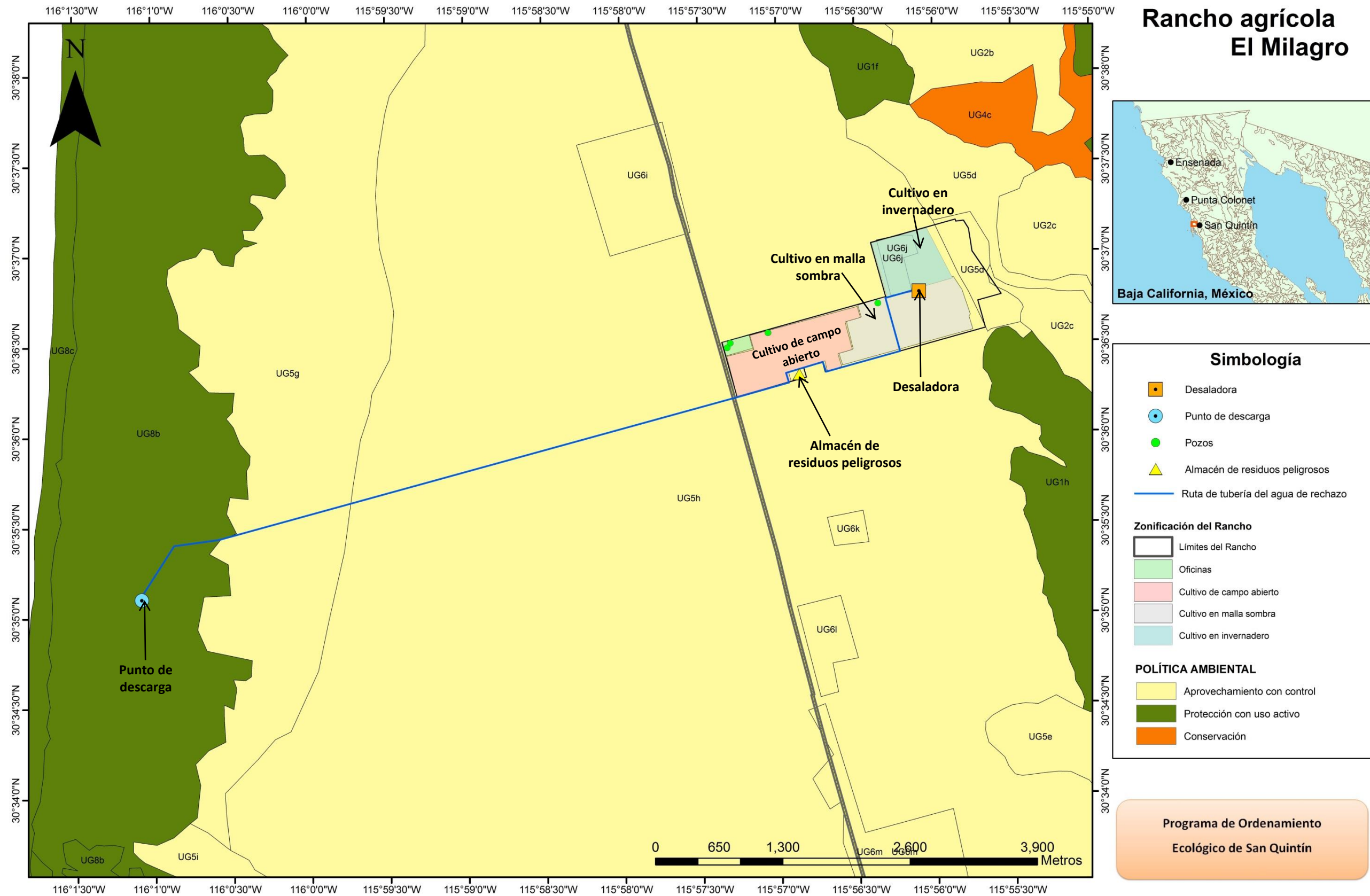


Figura 13. Unidades de gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín (2007). El proyecto se localiza sobre las unidades UG5h, UG5d, UG6j y UG5g donde aplica una política de aprovechamiento con control, la zona de la descarga corresponde a la UG8b donde aplica una política de protección con uso activo.

A continuación se presentan algunos lineamientos de acuerdo al Programa, que el proyecto tomará en cuenta para su funcionamiento.

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
Lineamientos generales para toda el área de ordenamiento			
Desarrollo de Obras y Actividades			
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Con respecto a la ubicación de las obras existentes, así como para la construcción futura de la línea de conducción y la descarga de aguas residuales se consideraron los programas de ordenamiento que aplican para el Estado de Baja California y regional de San Quintín, y no se contraponen a lo que establecen estos programas. Cabe destacar que encontramos duda respecto a la interpretación del Programa de ordenamiento ecológico de la región de San Quintín en lo referente a la ubicación del punto de descarga, por lo que solicitamos la opinión técnica de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, lo que quedó aclarado mediante el oficio No. SPA-TIJ-1159/2013.</i>	<i>No aplica</i>
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Previo a la instalación de la unidad hidroagrícola y planta desaladora no se contó con la autorización en Materia de Impacto Ambiental, razón por la cual voluntariamente se solicitó la visita de la PROFEPA, quien nos ordena contar con la misma y se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental con la finalidad de regularizar las obras y actividades del Rancho El</i>	<i>No aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
		<i>Milagro y cumplir con este punto.</i>	
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El rancho, la planta desaladora y las obras complementarias están en armonía con el medio circundante que es agrícola y favorece esta actividad primaria.</i>	<i>No aplica</i>
Manejo de Residuos			
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El manejo de los residuos se realizará en estricto apego a la legislación vigente, cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Reglamento de la LGPGIR, NOM-161-SEMARNAT-2011 y NOM-052-SEMARNAT-2005.</i>	<i>No aplica</i>
3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Dentro de las instalaciones de la empresa hay sitios asignados tanto para los residuos sólidos urbanos, como para los residuos de manejo especial y peligrosos de manera independiente.</i>	<i>No aplica</i>
5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. En el sitio del proyecto no se realizará la quema de ningún tipo de residuo.</i>	<i>No aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.			
6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El plástico residual del campo agrícola se manejará como residuo de manejo especial y en ningún momento se quemará. Se cumple con este punto</i>	<i>No aplica</i>
Recurso Agua			
1. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Ni el rancho, ni la unidad hidroagrícola ni la planta desaladora están en operación. Una vez que se obtenga la autorización ambiental y la desaladora inicie su operación, se solicitará a CONAGUA el permiso de descarga de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y se realizarán análisis de la calidad del agua para verificar que se cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</i>	<i>No aplica</i>
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde concentran las sales del tratamiento del agua de los pozos agrícolas, esta agua residual no requiere de tratamiento porque no presenta contaminantes y cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</i> <i>Para el agua residual generada en el proceso de extracción de semilla se cuenta con una planta de tratamiento.</i>	<i>No aplica</i>
6. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora	<i>Positivo. La empresa cuenta con un programa de ahorro de agua y empleará tecnologías en los cultivos para disminuir el</i>	<i>No aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
	Obras complementarias	<i>consumo de la misma, como lo es el riego por goteo, cultivos en túneles y en acolchado.</i>	
Desarrollo agrícola			
1. No se permite la expansión de áreas pobladas y urbanas hacia zonas con alta productividad agrícola.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
2. No se permite el cambio de uso de suelo en las zonas de alta productividad agrícola.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. No se pretende cambiar el uso del suelo</i>	<i>No aplica</i>
3. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El desarrollo de los cultivos será previamente planeado, así como las medidas para evitar el deterioro del suelo.</i>	<i>No aplica</i>
4. En los predios dedicados a agricultura intensiva y plantaciones, se deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Se realizará el inventario de suelos y se programarán monitoreos de las condiciones del suelo.</i>	<i>No aplica</i>
5. Las quemas para reutilización de terrenos se realizarán bajo la autorización de la autoridad competente.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. En la zona del proyecto no se realiza ni se realizará la quema de ningún terreno.</i>	<i>No aplica</i>
6. Se fomentará la aplicación de métodos alternativos para control de plagas (control biológico y físico)	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los cultivos en invernaderos y malla sombra son métodos físicos para el control de plagas.</i>	<i>No aplica</i>
7. Se prohíbe el uso de los plaguicidas: Aldrín, Dieldrín, Endrín, Acetato o Propionato de Fenil, Acido 2,4,5-T, Cianofonos, Cloranil, DBCP, Dialiafor, Dinoseb,	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora	<i>Positivo. En los cultivos no se utilizará ninguno de los plaguicidas mencionados.</i>	<i>No aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
Formotion, Fluoroacetato de Sodio (1080), Fumisel, Kepone/clordecone, Mercurio, Mirex, Monorum, Nitrofen, Schradan, Triamifos, EPN, Toxafeno, Sulfato de Talio, Paration Etílico, Erbon.	Obras complementarias		
8. Se restringe el uso de los siguientes plaguicidas: DDT, BHC, Aldicarb, Dicofol, Forato, Lindano, Metoxicloro, Mevinfos, Paraquat, Pentaclorofenol, Quintozeno.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. No se utilizarán los plaguicidas mencionados</i>	<i>No aplica</i>
9. El empleo de plaguicidas se realizará conforme a las recomendaciones establecidas en el Catálogo Oficial de Plaguicidas editado por la CICOPLAFEST.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Se acatará en estricto apego las recomendaciones establecidas en materia de plaguicidas y sustancias químicas</i>	<i>No aplica</i>
10. Con el objeto de evitar antagonismos entre actividades productivas y usos del suelo, en el desarrollo agroindustrial, se deberá considerar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar y fomentar el establecimiento de la agroindustria, únicamente para el proceso de los productos que se generen en el área de ordenamiento. • El uso de espacios destinados para el desarrollo agroindustrial, de conformidad con lo dispuesto en el presente ordenamiento. • La instrumentación de programas de ahorro y uso eficiente del agua. 	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<p><i>Positivo. La actividad se desarrollará sobre un predio con uso de suelo histórico agrícola.</i></p> <p><i>La agricultura es la actividad principal de la región.</i></p> <p><i>La actividad está regulada por criterios establecidos en los programas de ordenamientos locales.</i></p> <p><i>Los sistemas de riego que serán utilizados en los cultivos son considerados como de alto rendimiento.</i></p> <p><i>Se cuenta con un sistema de tratamiento exclusivo para aguas de proceso.</i></p> <p><i>Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos serán dispuestos por</i></p>	<i>No aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con sistemas adecuados para el tratamiento y reúso de aguas residuales. • Contar con los sistemas adecuados para el manejo y disposición final de residuos generados en la actividad. • Cambio de uso de suelo sujeto a la evaluación en materia de impacto ambiental y forestal 		<p><i>prestadores de servicio autorizados.</i></p> <p><i>No se requiere cambio de uso de suelo, el Rancho El Milagro tiene más de 50 años dedicados a la actividad agrícola y ha pasado por diferentes empresas. En la actualidad la empresa que represento busca reactivar estas actividades y la única zona del rancho que presenta vegetación silvestre se dejará como zona de conservación.</i></p>	
Lineamientos para la UG5h, UG5d y UG5g con política de Aprovechamiento con Control			
<p>5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. No se realizará la quema de ningún terreno.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>13. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales de vigentes en la materia.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. Las aguas sanitarias generadas en las instalaciones del rancho se conducirán a fosas sépticas y biodigestores que cumplen las disposiciones vigentes y que se encuentra dentro del mismo predio. Para su disposición final se contratará los servicios de una empresa privada dedicada al manejo de aguas residuales.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>14. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. En los diferentes sitios del Rancho así como en la planta desaladora se cuenta con contenedores con tapa para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, así mismo, dentro de las instalaciones del proyecto, hay un sitio asignado para acopio temporal y manejo de los residuos sólidos de manejo especial y sólidos urbanos.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
15. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El proyecto no contempla la quema de ningún tipo de residuo.</i>	<i>No aplica</i>
16. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. No fue necesario solicitar cambio de uso porque el sitio ya tiene un uso agroindustrial, la unidad hidroagrícola tecnificada y la planta desaladora son complementos de la actividad agrícola del Rancho El Milagro.</i>	<i>No aplica</i>
Lineamientos para la UG6j con política de Aprovechamiento con Control			
9. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar común sistema de tratamiento de aguas residuales.	Unidad Hidroagrícola para el cultivo en invernadero	<i>Positivo. El rancho cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales exclusiva para el proceso de semilla.</i>	<i>No aplica</i>
13. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados.	Unidad Hidroagrícola para el cultivo en invernadero	<i>Positivo. Los plásticos retirados de los cultivos serán almacenados en un área temporalmente en el interior del rancho y posteriormente llevados a un centro de acopio autorizado. El resto de los residuos se entregan a prestadores de servicio autorizados según su categoría.</i>	<i>No aplica</i>
14. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo	Unidad Hidroagrícola para el cultivo en invernadero	<i>Positivo. Esta estrictamente prohibido la quema de residuos en el interior del rancho.</i>	<i>No aplica</i>
Lineamientos para la UG8b con política de Aprovechamiento con Control			
3. Se prohíben las descargas de aguas residuales	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa coordenadas 30°35'12.90"N y 116°01'09.50"O	<i>Positivo. Este lineamiento está referido a aquellas aguas residuales con carga bacteriológica que no reciben tratamiento alguno y que puede causar efectos negativos a la salud y al medio ambiente. El agua de rechazo no presenta ningún tipo de contaminantes y</i>	<i>No Aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
		<p><i>cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996, su único residuos son sales pero con una concentración de 9,536 mg/l menor al agua marina y al suelo del sitio que se propone la descarga. Por tal motivo se solicitó y recibió la opinión técnica favorable por parte de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, oficio No. SPA-TIJ-1159/2013 donde mencionan que existe factibilidad de descargar el agua de rechazo de la planta desaladora en la Laguna Figueroa al no contraponerse con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región de San Quintín. (Ver escrito en capítulo I del presente documento).</i></p>	
<p>5. No se permite la disposición de residuos en sitios no autorizados.</p>	<p>Construcción de una sección de la línea de conducción de agua de rechazo.</p>	<p><i>Positivo. Los residuos plásticos que se generen al instalar la tubería de conducción del agua de rechazo se llevarán a una recicladora que cuente con autorización para el manejo de residuos de manejo especial. Mientras que los residuos sólidos urbanos se depositarán en el sitio de disposición municipal autorizado.</i></p>	<p><i>No Aplica</i></p>
<p>6. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.</p>	<p>Construcción de una sección de la línea de conducción de agua de rechazo.</p>	<p><i>Positivo. Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo no se requiere quemar ningún tipo de residuo. Donde se retire vegetación se usará la misma junto con la tierra removida para cubrir la zanja una vez concluida la obra.</i></p>	<p><i>No Aplica</i></p>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
10. Se deben restaurar las áreas afectadas por actividades de prospección y/o abandono de proyectos.	Línea de conducción de agua de rechazo. Descarga del agua de rechazo y zona de influencia.	<i>Positivo. Las actividades de prospección son solo visuales, por lo que no causará ninguna afectación. En el caso de abandono de proyecto se asegurará de que el medio recupere las condiciones que tenía antes del proyecto. Aunque cabe mencionar que el suelo de la Laguna Figueroa es salada y la presencia del agua de rechazo menor a 10,000 mg/l fomentará el desarrollo de especies halófilas nativas que favorecerá el entorno y hábitat de las aves, al crear sitios de refugio. Sin embargo en caso de abandono se realizaran actividades de restauración en caso de ser necesarias.</i>	<i>No Aplica</i>
11. No se permite alterar ni modificar la geomorfología de las dunas y su vegetación.	Línea de conducción de agua de rechazo. Descarga	<i>Positivo. El proyecto no modificará la geomorfología de las dunas ni se tendrá ninguna interacción con las mismas.</i>	<i>No Aplica</i>
12. No se permite la extracción de arenas de dunas.	Línea de conducción de agua de rechazo. Descarga	<i>Positivo. El proyecto no extraerá arena de las Dunas.</i>	<i>No Aplica</i>
13. Se restringe el uso de vehículos motorizados a los caminos rurales y se prohíbe su tránsito en dunas	Línea de conducción de agua de rechazo Descarga	<i>Positivo. No se transitará por las dunas.</i>	<i>No Aplica</i>
15. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.	Línea de conducción de agua de rechazo. Descarga	<i>Positivo. El agua de rechazo fomentará el desarrollo de especies nativas como Salicornia sp. En las áreas de la ruta de la tubería donde se remueva</i>	<i>No Aplica</i>

Lineamiento	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
		<i>vegetación se reforestará con especies nativas.</i>	
16. No se permite la introducción de especies exóticas de Flora y fauna.	Línea de conducción de agua de rechazo. Descarga	<i>Positivo. Con el proyecto no se introducirán especies exóticas.</i>	<i>No Aplica</i>

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC-2014)

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

El sitio del proyecto se localiza sobre la **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2, polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

A continuación se presentan los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, aplicables al proyecto.

Lineamientos	Vinculación
El 100% de la agricultura de riego se mantiene sin cambio de uso de suelo.	<i>El sistema hidroagrícola y el agua desalada se usará en terrenos agrícolas actuales, no se considera desmontar áreas nuevas.</i>
El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos de suelo.	<i>El proyecto no contempla remoción de vegetación en ninguna de sus etapas.</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
Desarrollo de Obras o Actividades			
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Se llevó a cabo la revisión de los ordenamientos ecológicos aplicables y se cumplirán los lineamientos establecidos para cada política.</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
<p>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.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. Se solicitó voluntariamente la inspección de PROFEPA con la finalidad de regularizar el rancho. Se presentó la Evaluación de Daño Ambiental, así mismo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en SEMARNAT para cumplir con la legislación ambiental vigente, además se revisaron las políticas y lineamientos de los ordenamientos ecológicos para acatarlos.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. El desarrollo de la actividad es congruente con el uso del suelo del predio y con los lineamientos y criterios establecidos en los ordenamientos ecológicos locales.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>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.</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. Existe un programa de ordenamiento ecológico local: "Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín", del cual se realizó el análisis de políticas ambientales y lineamientos para desarrollar las actividades.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos</p>	<p>Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias</p>	<p><i>Positivo. El área del proyecto no cuenta con restricciones de uso, sino criterios Hidrológicos y Agrícolas. Éstos son descritos más adelante en el documento.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.			
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. En el predio no existen condiciones de riesgo consideradas en este punto.</i>	<i>No aplica</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El arroyo más cercano se encuentra a 750 m del predio y el proyecto no contempla la realización de obras en el arroyo.</i>	<i>No aplica</i>
8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El proyecto no contempla interrumpir el flujo de agua o corredores biológicos.</i>	<i>No aplica</i>
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El rancho cuenta con ingenieros responsables de gestionar los procesos para hacer un uso eficiente de los insumos y manejar los residuos de manera responsable.</i>	<i>No aplica</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Las construcciones realizadas en el rancho corresponden a un complejo agrícola, por lo que está en sintonía con el medio circundante que también es agrícola.</i> <i>La tubería de rechazo será subterránea, por lo que una vez finalizada la obra no será perceptible.</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
		<i>La descarga del agua de rechazo formará un pequeño escurrimiento en una zona sujeta a inundaciones, por lo que estará en armonía con el medio circundante.</i>	
Manejo Integral y Gestión de Residuos			
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los residuos que se generen durante la construcción de las obras se depositarán en contenedores y posteriormente serán dispuestos en el sitio autorizado por el municipio o reciclados.</i>	<i>No aplica</i>
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los residuos que se generen de la construcción como en la operación se manejarán según su categoría. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, serán recolectados por prestadores de servicio a los sitios de disposición final autorizados por el municipio</i> <i>En el caso de los residuos peligrosos, se entregarán a un prestador de servicios autorizado.</i>	<i>No aplica</i>
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los residuos generados en las actividades del rancho serán manejados según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</i>	<i>No aplica</i>
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El sitio del proyecto no ha sido contaminado y no existen áreas susceptibles a saneamiento.</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
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.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El sitio cuenta con infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, independientes.</i>	<i>No aplica</i>
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los residuos peligrosos serán manejados según lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</i>	<i>No aplica</i>
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Los residuos generados por la actividad serán dispuestos en sitios autorizados</i>	<i>No aplica</i>
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Esta estrictamente prohibida la quema de residuos en todo el rancho</i>	<i>No aplica</i>
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Debido a los altos costos de los insumos, los ingenieros a cargo de los procesos se encargarán de optimizar y eficientizar el uso de los materiales.</i>	<i>No aplica</i>
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	Rancho agrícola	<i>Positivo. Las aguas sanitarias serán dirigidas hacia fosas sépticas, biodigestores en el caso de los baños fijos. También se rentarán baños portátiles para la obra de la tubería de rechazo y será el prestador de servicios quien se</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
las regulaciones vigentes en la materia.		<i>encargará de la disposición de las aguas sanitarias.</i>	
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.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Se regarán los caminos sobre los cuales transiten las unidades de transporte de materiales para minimizar el levantamiento de partículas.</i>	<i>No aplica</i>
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.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. El total del agua que se utilizará en las actividades del rancho provendrá de 4 pozos agrícolas concesionados y vigentes.</i>	<i>No aplica</i>
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. En el rancho se generarán 3 tipos de aguas residuales: las sanitarias, de proceso y la de rechazo de la planta desaladora. El agua residual sanitaria será conducida hacia fosas sépticas y biodigestores.</i> <i>El agua de rechazo de la planta desaladora será enviada al punto de descarga propuesto.</i> <i>El agua proveniente del proceso de extracción de semilla, será exclusivamente tratada por una planta de tratamiento de aguas residuales y será utilizada posteriormente en el riego de áreas verdes.</i>	<i>No aplica</i>
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Por la escasez y los altos costos del proceso de desalación y bombeo, es vital que se maneje el recurso de manera eficiente y con cuidado.</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.		<i>Se respetarán los volúmenes establecidos por CONAGUA en los títulos de concesión.</i>	
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde concentran las sales del tratamiento del agua de los pozos agrícolas, esta agua residual no requiere de tratamiento porque no presenta contaminantes y cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</i> <i>También del proceso de extracción de semilla se generará agua residual, para lo cual se instaló una planta de tratamiento</i>	<i>No aplica</i>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Se respetarán en estricto apego los volúmenes de agua concesionados.</i>	<i>No aplica</i>
13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora Obras complementarias	<i>Positivo. Las fosas sépticas que existen en el rancho son sistemas que reducen la cantidad de materia orgánica, y en cerca del 40% la demanda biológica de <u>oxígeno</u>, así el agua puede devolverse a la naturaleza. Asimismo, se cuenta con baños que emplean tecnologías eficientes como biodigestores.</i>	<i>No aplica</i>
SECTOR PRIMARIO			
Subsector Agrícola			
1. En la apertura de áreas para uso agrícola o pecuario, deberá evaluarse el impacto ambiental por la autoridad competente.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora	<i>Positivo. Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para obtener la autorización referente a la unidad hidroagrícola y la planta desaladora.</i>	<i>No aplica</i>
2. El cambio de uso de suelo de áreas agrícolas a otros usos,	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. No se pretende cambiar el uso de suelo del sitio del proyecto, ni</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.		<i>desarrollar actividades con un giro diferente a la agricultura.</i>	
3. En la autorización de cambio de uso de suelo, deberá garantizarse la conservación del suelo y el equilibrio ecológico.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. No se contempla el cambio de uso de suelo. Como parte de la planeación se consideran actividades de labranza en las áreas de cultivo a campo abierto, en malla sombra e invernaderos.</i>	<i>No aplica</i>
4. En el desarrollo de actividades agrícolas, se deberán utilizar técnicas de preparación de terrenos que incluyan prácticas de conservación de suelos.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Después de cosechar en las áreas donde se utiliza el suelo directamente como sustrato, se siembran especies como cebada y se pasa la disca para incorporar las plantas al suelo como acción de mantenimiento.</i>	<i>No aplica</i>
5. En el desarrollo de actividades agrícolas se promoverá el uso de fertilizantes orgánicos, así como compostas para mejorar las propiedades de los suelos.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Todos los agroquímicos empleados en el rancho serán sustancias de uso permitido por la normatividad en materia.</i>	<i>No aplica</i>
6. En el desarrollo de actividades agrícolas se aplicarán medidas necesarias para proteger los cuerpos de agua superficiales y subterráneos contra la contaminación por productos agroquímicos.	Unidad Hidroagrícola Planta desaladora	<i>Positivo. El riego de los cultivos con agua desalada puede ser considerado como una medida de protección, ya que evita la salinización de los suelos.</i>	<i>No aplica</i>
7. En el manejo, uso y aplicación de productos agroquímicos se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Catálogo Oficial de Plaguicidas y en la normatividad vigente en la materia.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Todos los agroquímicos que serán utilizados en los cultivos cumplen con lo establecido en el Catálogo Oficial de Plaguicidas y normatividad vigente en materia.</i>	<i>No aplica</i>
8. Se prohíbe el uso de agroquímicos o sus mezclas, no autorizados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Todos los agroquímicos que serán utilizados están autorizados por el catálogo.</i>	<i>No aplica</i>
9. En desarrollo de actividades agrícolas se evitará el uso de agroquímicos de larga	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los agroquímicos que se utilizarán en el rancho no son de</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
permanencia y no biodegradables.		<i>larga permanencia o no biodegradables</i>	
10. Queda estrictamente prohibido verter en drenes, canales, lagos y demás cuerpos de agua, productos agroquímicos o residuos que resulten del lavado de mezcladoras, tanques, pipas, depósitos en general.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Se cuenta con un almacén de residuos peligrosos y un prestador de servicios que recolectará y dispondrá de estos residuos. Nunca se verterán a cuerpos de agua.</i>	<i>No aplica</i>
11. En el control de plagas las autoridades correspondientes favorecerán la aplicación de métodos alternativos, como el control biológico y físico.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los invernaderos y los cultivos en malla sombra son utilizados como métodos físicos de control de plagas.</i>	<i>No aplica</i>
12. Se aplicarán las dosis mínimas recomendadas de agroquímicos, atendiendo a las condiciones de la planta, tipo de plaga y características físicas del área.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los cultivos serán suministrados con agroquímicos según las especificaciones del proveedor y de manera responsable</i>	<i>No aplica</i>
13. Quienes realicen actividades productivas que utilicen productos agroquímicos deberán realizar campañas de divulgación de las normas de seguridad en el manejo de agroquímicos, orientando a los trabajadores sobre las reglas de seguridad, el uso del equipo adecuado, así como los riesgos a la salud y el ambiente que implica el manejo de estas sustancias.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los trabajadores serán capacitados sobre las actividades del rancho y los cuidados, riesgos, y equipo de seguridad que deben utilizar para no exponer su salud.</i>	<i>No aplica</i>
14. El manejo y asesoramiento técnico en el uso de agroquímicos deberá realizarse por personal capacitado.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los capacitadores serán profesionales altamente calificados en el uso de agroquímicos.</i>	<i>No aplica</i>
15. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en zonas colindantes a los asentamientos humanos.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. No se aplicarán sustancias de ningún tipo vía aérea.</i>	<i>No aplica</i>
16. Se deberán colocar señalamientos preventivos en campos con reciente aplicación de agroquímicos.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Durante la aplicación de agroquímicos se colocarán señalamientos que le indican al personal el tiempo que debe</i>	<i>No aplica</i>

Criterio	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
		<i>transcurrir para acceder a las áreas tratadas.</i>	
18. El manejo y almacenamiento de agroquímicos deberá de realizarse en lugares apropiados, de acuerdo a la normatividad en la materia.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los agroquímicos serán almacenados en condiciones adecuadas según las especificaciones de seguridad del fabricante y la normatividad en materia.</i>	<i>No aplica</i>
19. Queda prohibida la disposición de residuos y envases de agroquímicos en sitios no autorizados, los cuales se deben disponer de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. La disposición de los residuos de agroquímicos se llevará a cabo mediante un prestador de servicios autorizado.</i>	<i>No aplica</i>
20. Quienes utilicen materiales plásticos en actividades agrícolas deberán dar un manejo y disposición adecuado a los residuos generados, de acuerdo a la normatividad vigente, favoreciendo su reciclaje.	Unidad Hidroagrícola	<i>Positivo. Los plásticos serán entregados en centros de acopio especiales para agroplásticos.</i>	<i>No aplica</i>

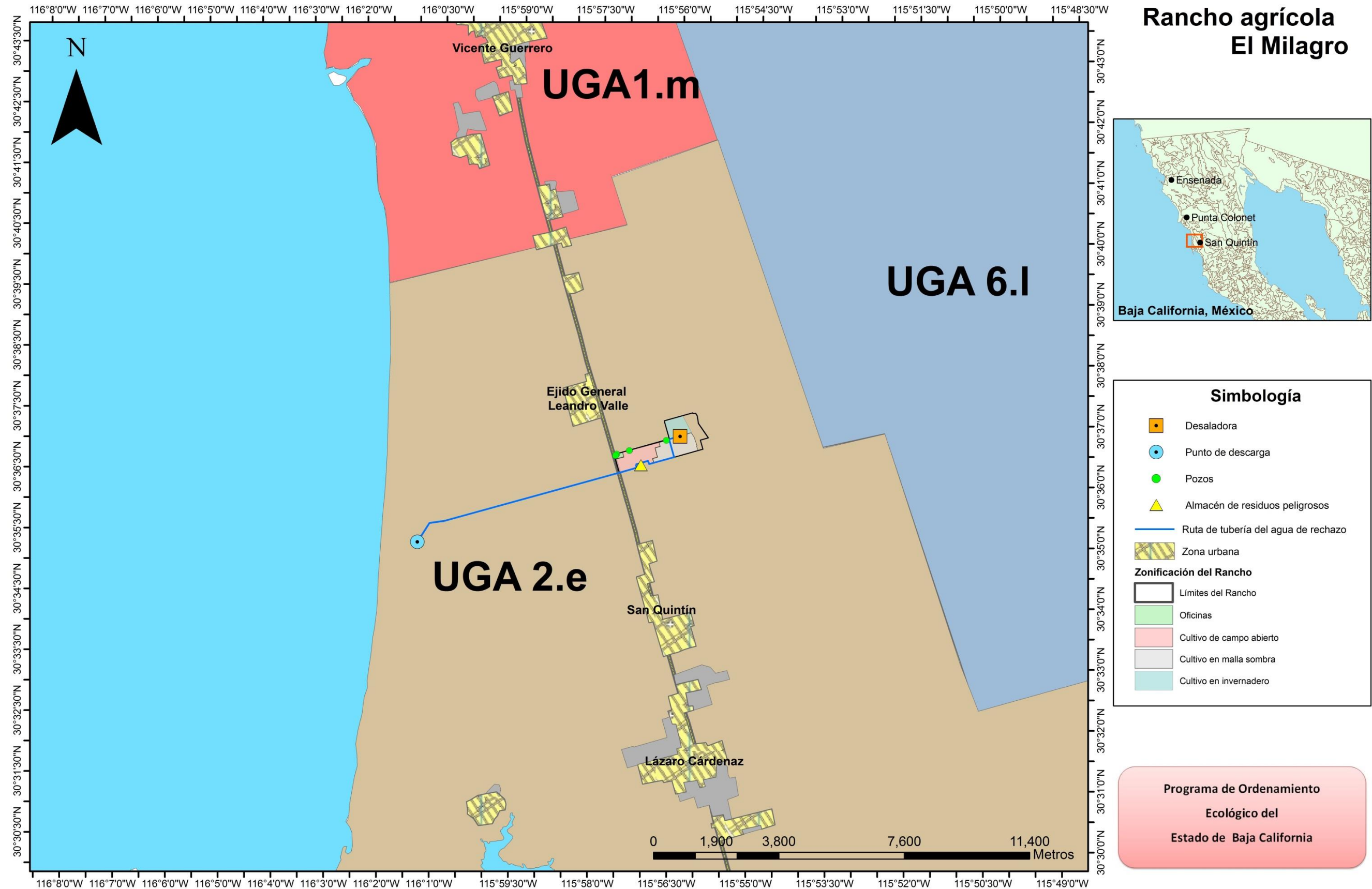


Figura 14. Localización del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. La Unidad de Gestión Ambiental corresponde a la UGA 2.e, bajo la política de aprovechamiento sustentable.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

Programa de Desarrollo Urbano del centro de población San Quintín - Vicente Guerrero

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG-2003), el proyecto se localiza sobre uso de suelo Agrícola.

El uso **agrícola** es el que más predomina en el valle de San Quintín, debido a las grandes extensiones de hectáreas 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 de exportación principalmente; tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado de los Estados Unidos. Por lo anterior, los propietarios de las áreas agrícolas, cuidan en todo momento la calidad, presentación y normas sanitarias que rigen en los Estados Unidos, para colocar los productos de dicho mercado.

Cabe mencionar que aunque la planta desaladora es considerada de uso industrial, su uso es exclusivamente agrícola.

El último tramo de la tubería de 664 m así como el punto de descargas están dentro de un sitio considerado como cuerpo de agua con uso actual no definido, pero alrededor o área de influencia el uso propuesto es de conservación ambiental.

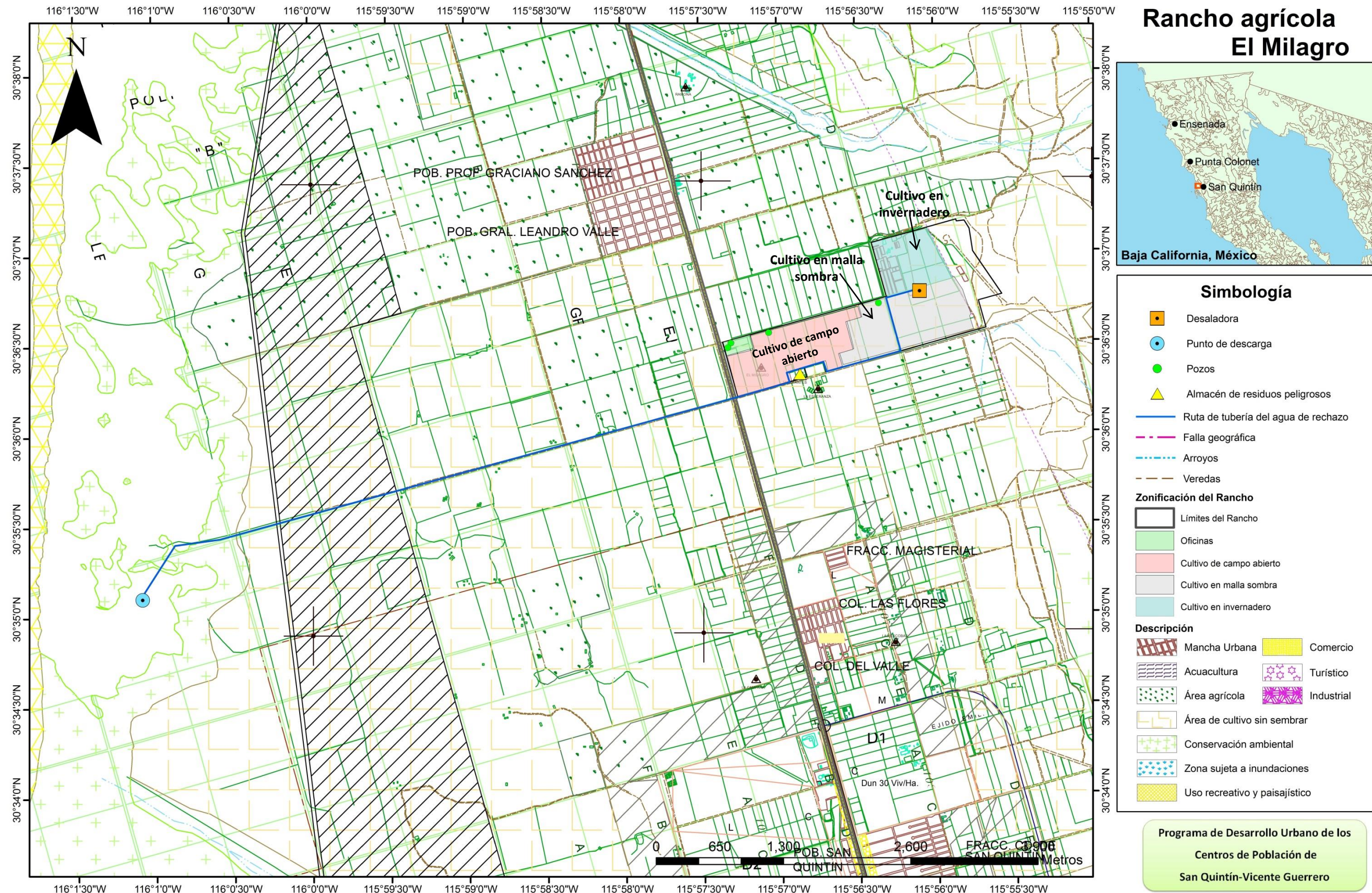


Figura 15. Se representan las obras que integran el proyecto sobre el mapa del Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.

Programa de Desarrollo Regional San Quintín.

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

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

Así mismo, en el tema 5.4 DIMENSIÓN ECONÓMICA dentro de sus objetivos estratégicos se tiene el lograr el desarrollo económico equitativo, a través del uso sustentable de los recursos naturales.

Entre los objetivos específicos destaca Impulsar efectivamente la actividad agropecuaria, para lo cual se tiene las siguiente Estrategias y Líneas de acción:

<i>Estrategias</i>	<i>Líneas de acción</i>
Reforzar la producción agropecuaria.	Fomentar la capacitación y asistencia técnica y crediticia en materia agropecuaria. Promover apoyos crediticios para el sector agropecuario. Gestionar la incorporación de nuevas tecnologías en las actividades agropecuarias.
Formar capital humano de acuerdo con las necesidades de los sectores productivos de la Región.	Fomentar que las universidades formen profesionistas en áreas acordes a las necesidades de los sectores productivos de la Región.
Propiciar la mejora del ambiente laboral de las micro y pequeñas Empresas productivas.	Gestionar la capacitación de los productores y trabajadores en una nueva cultura laboral para el desarrollo de la empresa y el incremento de la competitividad.

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 San Quintín.

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 reúso 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 San Quintín, 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 serían 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 San Quintín.
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 usará para los cultivos y que alimentará la planta desaladora, se extrae de pozos agrícolas regulados por la CONAGUA.

Líneas de acción	Vinculación
Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	
Promover el uso de sistemas y tecnologías 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 reusan en las actividades, se prevé que los metales y pedazos de tubería que se generen en la etapa de construcción se reusaran en el rancho agrícola.
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 rancho cuenta con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo de cultivos con tecnologías modernas y altamente eficientes.
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 realizan desarrollos biotecnológicos con la finalidad de mejorar la calidad de los cultivos y se cuida en todo momento que no tenga efectos negativos en los humanos.

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, al darse cuenta que se habían iniciado actividades antes de contar con la autorización ambiental correspondiente y queriendo regularizar tal situación, ya hay el interés y disposición de cumplir con la normatividad ambiental que corresponde. Cabe señalar que la operación de la infraestructura no genera emisiones de gases, ya que funciona 100% con energía eléctrica.

- Elevar la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país.
 - a. Estrategia: Promover el emprendimiento y el escalamiento productivo y tecnológico de las empresas, con especial atención en las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES).

A pesar de que este objetivo y estrategia ponen especial atención en el desempeño de las PYMES, la autorización para la actividad que se solicita aumentará la productividad de la zona agrícola de la región y consecuentemente de los trabajadores. Además el desarrollo de esta actividad promueve la migración de población a la costa oeste de la península de baja california, la cual en comparación con otras zonas del país presenta una demografía menor.

- 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.

- Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
 - a. Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.
 - i. Promover el cumplimiento de la legislación ambiental, de forma efectiva, eficiente, expedita y transparente.

Se monitoreará la calidad del agua de rechazo para cumplir con este punto.

. busca dar cumplimiento a la legislación mexicana en materia ambiental de manera voluntaria.

- promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad.

El proyecto requerirá de personal tanto administrativo como de producción, siendo necesario para la operación del rancho el empleo de aproximadamente 2,000 personas, de las cuales por la naturaleza de las actividades es preferible que el 80% sean mujeres, por lo que de manera directa, la realización de este abrirá las puertas de igual manera a hombres y mujeres para ocupar puestos administrativos y de producción.

- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

El proyecto funciona 100% con energía eléctrica y no genera ningún tipo de emisión que aporte al problema de cambio climático o efecto invernadero.

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 de pozos profundos para uso en la agricultura protege los suelos de la salinidad.

Plan Nacional Hídrico (2013-2018)

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.

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.
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.	Los pozos agrícolas del Rancho El Milagro cuentan con un medidor, lo que permite al rancho conocer y respetar las cantidades de extracción asentadas en las concesiones otorgadas por CONAGUA

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 18 cita que las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el Titular del Ejecutivo Federal establezca zona reglamentada, de veda o de reserva o bien suspenda o limite provisionalmente el libre alumbramiento mediante Acuerdos de carácter general.

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.

Los 4 pozos agrícolas cuentan 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: II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas, XII. Plantas desaladoras;

Queda incluido el presente proyecto en la fracción II al tener como finalidad desarrollar agricultura de riego tecnificado en campo abierto (650,576 m²), invernaderos (363,083 m²) y malla sombra (658,063 m²) que en conjunto suman 167.17 ha (1,671,722 ha) y en la fracción XII al tratar (desalar) agua salobre del acuífero San Quintín para retirar el exceso de sales minerales. Para dar cumplimiento con esta ley se elabora la presente manifestación de impacto ambiental.

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de proyecto

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

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

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 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 se genere de la actividad agrícola y la planta desaladora se seguirá esta norma, además de los que se desprendan del resto de las operaciones dentro del rancho.

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 actividad agrícola, la planta desaladora y los que se desprendan del resto de las operaciones dentro del rancho.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Todas las obras relacionadas con la operación del rancho, incluidos las áreas de cultivo, la planta desaladora y el punto de descarga, se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas.

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 noreste, en línea recta del sitio del proyecto; y el Área de Protección de Flora y Fauna del Valle de los Cirios **a** una distancia de 250 kilómetros al sureste, 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 9,400 m del predio del proyecto, fuera de la influencia de las áreas de cultivo, 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 y del rancho (Fig. 14).

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 ubicación del sistema de riego, de la planta desaladora, reservorios, pozos agrícolas, tanques, entre otras obras complementarias de la unidad hidroagrícola se limitan a una superficie de 2,094,988.64 m² dentro de la zona conocida como Rancho El Milagro, Delegación San Quintín, Ensenada, B.C.
3. La obra de conducción del agua de rechazo afectará temporalmente (menor de un año) una zona de 7,286 m de longitud por 4 m de ancho.
4. La extracción de agua de pozos profundos tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas en una zona cercana a ellos.
5. Las áreas de cultivo donde se usará el agua producto y el sistema de riego se localizan en el Rancho El Milagro.
6. El lugar propuesto para la descarga del agua de rechazo es en las coordenadas 30°35'12.90"N 116°01'09.50"O (UTM, Zona 11R; Y=3384232.877, X=594026.405), dentro de la Laguna Figueroa.
7. Los sitios de afectación de vegetación se limitan a un tramo de la obra de conducción propuesta cuya longitud es de 664m por 4m de ancho dentro de la Laguna Figueroa.
8. La influencia del agua de rechazo es en la Laguna Figueroa, el cual es un saladar donde el tipo de vegetación es halófila y en ocasiones se inunda con agua de mar debido a su cercanía con la costa.
9. Una parte de la población del Valle de San Quintín se beneficiará al tener acceso a una fuente de empleo.
10. Las personas que participen en el proyecto agrícola, provendrán principalmente de Padre Quino, Ej. General Leandro Valle, el poblado Profesor Graciano Sánchez, San Quintín, Col. Estado Veintinueve, Fracc. Magisterial, Colonia Las Flores, Colonia del Valle y Ej. Nuevo Mexicali.
11. Las oficinas de la empresa se localizan en la manzana 122 en el lugar conocido como Rancho El Milagro, en la Colonia Estado Veintinueve del Valle de San Quintín, en la manzana 122 de la Delegación San Quintín, B.C.

12. Las materias primas que se utilicen en la etapa de construcción y operación se obtendrán en el Valle de San Quintín, B.C.
13. Los residuos sólidos urbanos que se generen tanto en la etapa de construcción como de operación serán llevados al centro de disposición municipal autorizado. Mientras que los residuos de manejo especial, serán llevados a un centro con licencia para el manejo de esos residuos.

En general, al ser un proyecto puntual, el **área de afectación directa** se limita a una superficie de 2,094,988.64 m² que incluye el sistema de riego, la planta desaladora, 7 tanques de metal de la planta desaladora, los pozos, la planta eléctrica, reservorios, los 5 tanques de metal para almacenar agua de pozo y obra de conducción del agua de rechazo, incluyendo tubería existente y la nueva que se requiere instalar, desde la desaladora hasta el punto de descarga propuesto (2,102 m de longitud de tubería instalada más la obra nueva 7,286 m por 4m de ancho por la excavación de la zanja para instalar la tubería).

El **área de influencia directa**, corresponde a los predios donde se localiza la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, así como las oficinas administrativas de la empresa y las parcelas donde se utilizará el agua tratada, se localizan en los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzanas 121, y las fracciones de los lotes E y F de la manzana 122 en el Valle de San Quintín en la Delegación San Quintín, cuya superficie en conjunto es de 2,094,988.64 has. Además, incluye la zona de la descarga, la ruta de la tubería para el agua de rechazo y las avenidas principales por donde circularán los empleados en la etapa de construcción de los tramos faltantes de la tubería de rechazo y en la etapa de operación de la unidad hidroagrícola, la desaladora y el rancho.

El **área de influencia indirecta** incluye los sitios de donde provendrá la materia prima para la construcción de los tramos faltantes de la tubería de rechazo, la operación de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora; y además, todas las localidades de donde provendrá el personal que trabajará en El Rancho El Milagro en donde se utilizará el sistema de riego y el agua tratada.

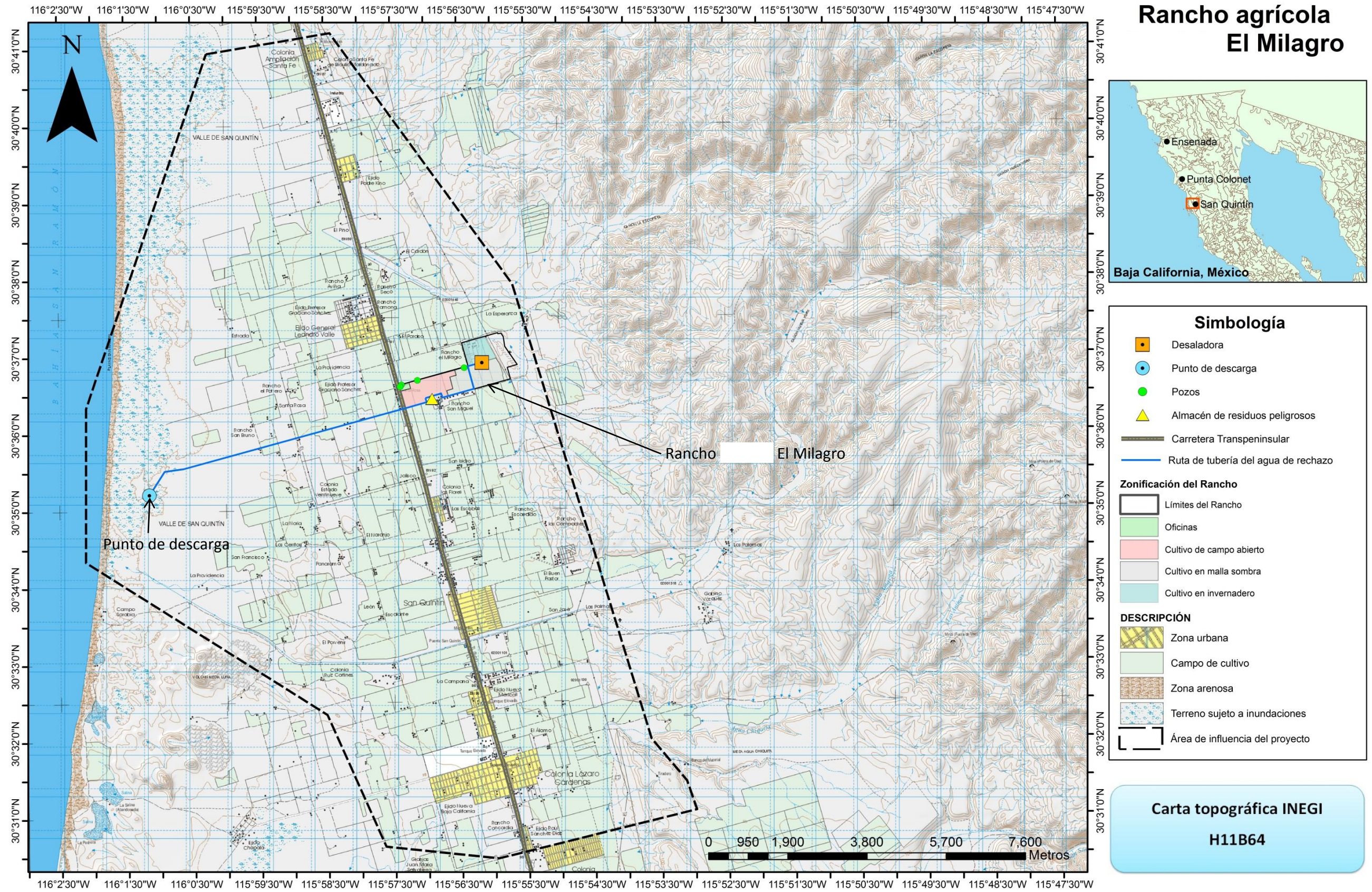


Figura 16. Área de influencia del proyecto. Se indica la localización del Rancho El Milagro, los cultivos donde se usará el sistema de riego, la desaladora, el punto de descarga propuesto y los centros de población cercanos.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California** (POEBC, 2014), la zona donde se desarrolla el proyecto corresponde a la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2, polígono 2.e.**, que aplica una política de **Aprovechamiento sustentable**, la cual tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

En esta área de influencia se encuentran las localidades Padre Quino, Ej. General Leandro Valle, el poblado Profesor Graciano Sánchez, San Quintín, Col. Estado Veintinueve, Fracc. Magisterial, Colonia Las Flores, Colonia del Valle y Ej. Nuevo Mexicali.

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. Los predios del sistema hidroagrícola y la desaladora, así como sus obras complementarias, corresponde a los lotes C, E y fracciones D y F de la manzana 121 y fracciones de los lotes E y F de la manzana 122, del Valle de San Quintín en el lugar conocido como Rancho El Milagro, que tienen una superficie de **2,094,988.64 ha**. La obra de conducción del agua de rechazo desde la desaladora hasta el punto de descarga propuesto, tendrá una longitud de 7,286m, por lo que la superficie de afectación durante las obras será de **29,144m²**.

b) Factores sociales

Los asentamientos humanos más cercanos al proyecto son las siguientes localidades: Ej. General Leandro Valle, Col. Estado Veintinueve, San Quintín y Col. Las Flores.

Es de estos sitios de donde provendrán la mayoría de los trabajadores que se ocuparán en las actividades del proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación. 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 con anterioridad el Rancho El Milagro ha pertenecido a otras empresa que también se han dedicado a la agricultura, por lo que la población alrededor del mismo considera la agricultura como la base principal de la economía y fuente de empleos de los poblados antes mencionados, lo que vendrá a mantener y/o mejorar las condiciones económicas de la zona.

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

- El suelo donde se construyeron y se construirán las obras comprende una planicie 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 del sistema hidroagrícola y la planta desaladora no existen corrientes superficiales de agua. Por otro lado, el punto de descarga del agua de rechazo se localiza en la Laguna Figueroa, un sistema salitroso con influencia de agua marina.
- Con respecto al tipo de vegetación, en el predio del proyecto es de tipo de agricultura de riego, mientras que en el sitio de descarga propuesto para el agua de rechazo es de tipo pastizal halófilo.

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

Respecto a las características del sitio del proyecto, 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) con un suelo en su mayoría de tipo Luvisol (INEGI, 2002).

Respecto a las características del sitio que se propone para la descarga de agua de rechazo, se encuentra en una zona árida, 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 A. La vegetación presente es de tipo mediterráneo, aunque el punto de descarga propuesto y su área de influencia presentan una vegetación de tipo halófila hidrófila (INEGI, 2007).

e) Uso de suelo

El uso de suelo histórico y actual del sitio del proyecto (Rancho El Milagro, Delegación San Quintín, Ensenada, B.C.) es agrícola.

De acuerdo al POESQ, el sistema hidroagrícola, la desaladora y los pozos se localizan en las Unidades de Gestión **UG5h, UG5d y UG6j**, las cuales tienen una política de Aprovechamiento con Control. El punto de descarga se localiza en la UG8b, cuya política es de Protección con Uso Activo, no obstante la obra y la descarga no se contraponen con los lineamientos de esta política.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP-SQ-VG) (2003), el uso destinado para el predio mencionado es agrícola, mientras que en el punto de descarga se encuentra dentro de un cuerpo de agua sin un uso actual ni propuesto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

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

La precipitación total anual va de 108.4 a 134.4 mm; la mayor cantidad de lluvia ocurre en diciembre o enero con valores entre 24.2 y 34.3 mm y la menor en junio o julio, con valores de 0.3 a 0.0 mm (INEGI, 2001).

De acuerdo a la carta INEGI de efectos climáticos Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000, la estación meteorológica más cercana al área de interés es **Las Escobas**, la cual tiene más de 30 años operando. La temperatura promedio mensual reportada en dicha estación para el período comprendido entre 1982 y 1999 fue de 16°C; la temperatura media anual para el periodo 1984-2007 fue de 16.7°C; la temperatura media del año más frío (1999) fue de 15.5°C; mientras que la temperatura del año más caluroso (2005) fue de 18.1°C (INEGI, 2008). En esta región no se presentan nevadas. La isoterma media máxima para el período que comprende Mayo a Octubre es de 24°C con vientos dominantes superficiales del noroeste con una frecuencia 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; INEGI, 1984_b).

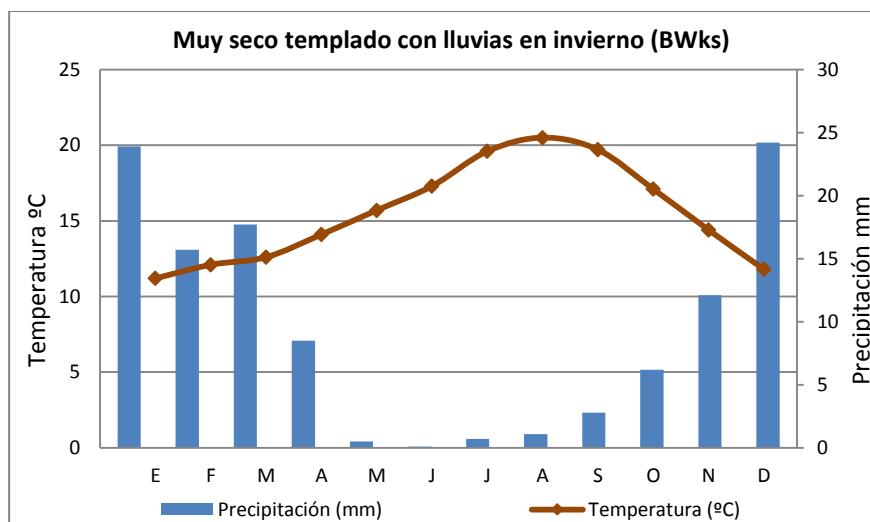


Figura 17. Temperatura y precipitación promedio mensual a lo largo del año en la estación Las Escobas (de 1984 a 2007). El promedio de temperatura anual en este periodo de tiempo fue de 16.7°C. Se distinguen 2 períodos de lluvias: Mayo a Octubre y Noviembre a Abril (INEGI, 2008).

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; INEGI, 1984_b).

Con base en los datos aportados por la estación Las Escobas, en el área de interés se distinguen dos periodos de lluvias: el primero ocurre de Mayo a Octubre con una precipitación total de 0 a 50 mm; y el segundo se extiende durante los meses de Noviembre a Abril con una precipitación de entre 150 y 200mm. La precipitación anual promedio entre los años 1984 y 2007 fue de 135.3mm. En el año más seco se registró una precipitación de solo 25 mm y en el más lluvioso 298.1 mm (INEGI, 2001).

b) Geología y geomorfología.

La zona donde se encuentra el proyecto pertenece a la era del Cenozoico, período cuaternario, con rocas de origen sedimentario (INEGI, 1982). El predio que conforma el Rancho El Milagro está formado principalmente de material aluvial, mientras que el sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo posee suelo de tipo lacustre y litoral (Fig. 14). La región posee, además, algunos afloramientos de rocas volcánicas cenozoicas (SECOFI, 1999).

Características litológicas. El sitio donde se encuentran las áreas de cultivo, el sistema hidroagrícola, la planta desaladora y los pozos de agua a desalar 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).

La sección Este del Rancho El Milagro, donde se encuentran los reservorios de agua de pozo y 5 tanques de metal se presenta material conglomerado del Cenozoico. La unidad Ti(cg) representa a unos conglomerados continentales que pueden corresponder a los asignados al Paleoceno. Los conglomerados se presentan en estratos gruesos y masivos y están constituidos por clásticos, generalmente bien redondeados, de rocas ígneas, de metamórficas y algunas sedimentarias, con diámetros hasta de 20 cm. Los clásticos se hallan en una matriz areno-limosa y están cementados por carbonatos y por óxidos (INEGI, 1982).

La zona donde se localiza el punto propuesto para la descarga de agua de rechazo presenta una unidad litológica lacustre y litoral. La unidad lacustre consiste de una alternancia de estratos delgados, sin compactar y sin cementante, de arenas finas, de arcillas y de limos. En tanto que la unidad litoral representa depósitos de playa recientes constituidos por fragmentos de conchas, arenas medias a finas subredondeadas de cuarzo y feldespato. Dichas unidades están expuestas en las líneas de costa (INEGI, 1982).

- Características geomorfológicas: Los predios que forman parte del proyecto son planicies con ligeras pendientes que se prolongan hasta la Laguna Figueroa, donde se propone el punto de descarga del agua de rechazo.
- Características de relieve: El Rancho El Milagro se encuentra entre los 19 y los 55 msnm, aproximadamente. El sitio que se propone para la descarga del agua de rechazo entre los 0 a 3 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 peninsísmica y la asísmica. La región asísmica, es decir, de escasos sismos, comprende desde el Valle de San Quintín hasta el paralelo 28° 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).

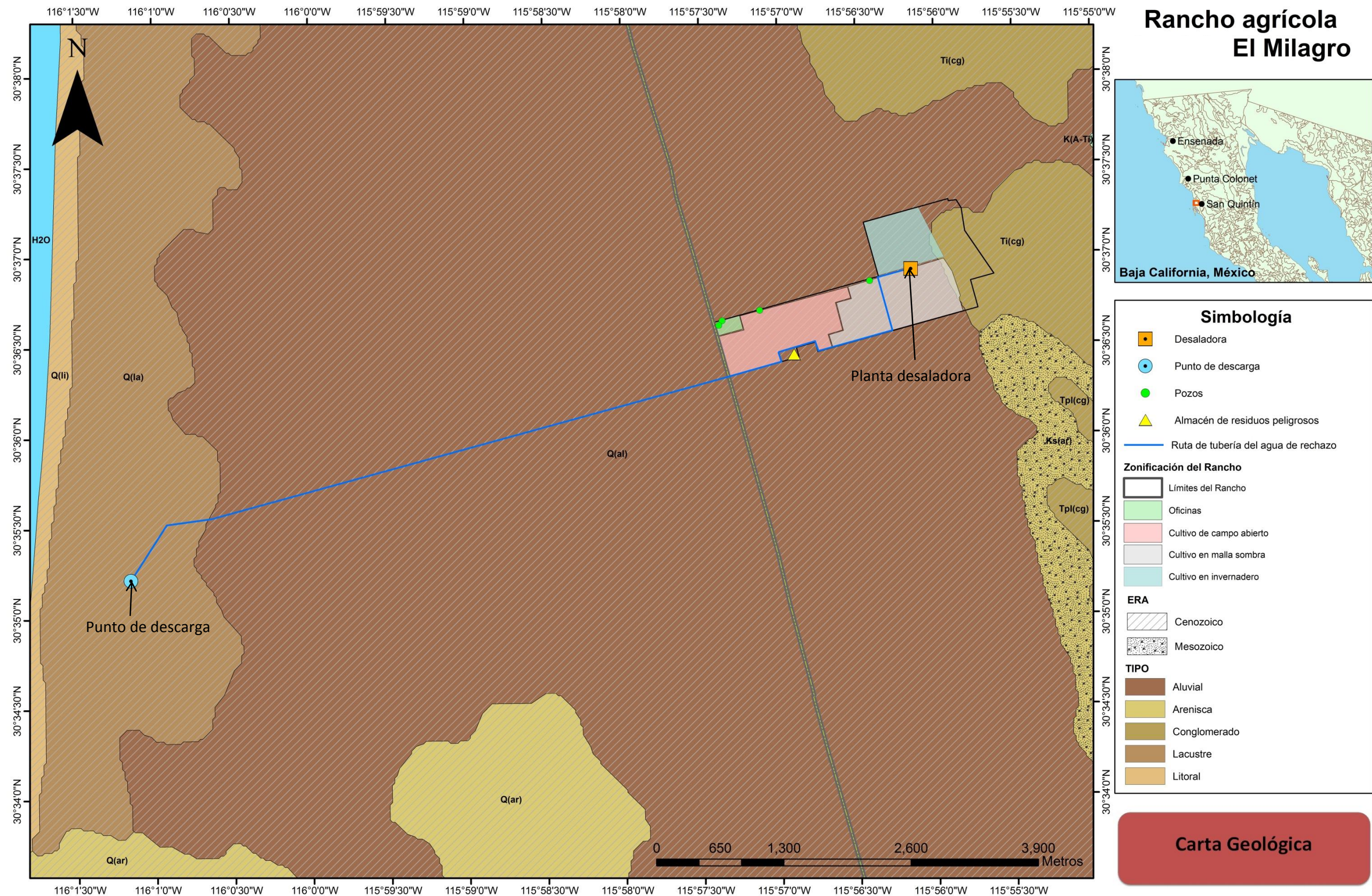


Figura 18. Carta INEGI geológica Lázaro Cárdenas H-11-05 y 06 1:250,000. Se muestran los tipos de suelos presentes en el área de estudio.

c) Suelos

En el área de estudio se presentan básicamente 7 tipos de suelo: 1) Luvisol, 2) Vertisol 3) Regosol, 4) Planosol, 5) Solonetz, 6) Solonchak y 7) Gleysol (Fig. 15).

En la Tabla 20 se resumen los tipos de suelo presentes en cada una de las áreas en las que se desarrollará el proyecto.

Tabla 20. Tipo y características del suelo presente en el área del proyecto.

Zona del proyecto	Clave	Tipo de suelo
La mayor parte del Rancho El Milagro, incluyendo la desaladora, pozos, almacén de residuos peligrosos, oficinas, la ruta de la tubería del agua de rechazo, cultivo en campo abierto, cultivo en malla sombra y cultivo de invernadero.	LVsowszw + VRsowca + RGsosz /2r	Luvisol hiposódico hiposálico + Vertisol hiposódico calcárico + Regosol sódico sálico de textura media
Sección Este del Rancho El Milagro, donde se localizan 2 reservorios de agua de pozo y 5 tanques de metal.	RGskpca + PLCaskp /2r	Regosol epiesquelético calcárico + Planosol calcárico epiesquelético de textura media
Una sección de la ruta tubería nueva	SNszwgl + SCvrso /2	Solonetz hiposálico gleyico + Solonchak vértico sódico de textura media
Sitio de la descarga del agua de rechazo	SCglso + GLvrso + RGsosz /2	Solonchak gleyico sódico + Gleysol vértico sódico + Regosol sódico sálico de textura media

Luvisol. Son suelos que tienen un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 cmol/kg de arcilla en todo su espesor (INEGI, 2009). *Luvisol hiposódico.* La saturación en sodio es del 6% o superior en algún subhorizonte de más de 20 cm situado en el primer metro de suelo (FAO, 2015).

Vertisol. Son suelos que tienen más de 30% de arcilla en todas sus capas dentro de los primeros 100 cm de espesor, son duros y masivos y forman grietas, buen contenido de carbono orgánico en la capa arable (INEGI, 2009). El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos (FAO, 2015).

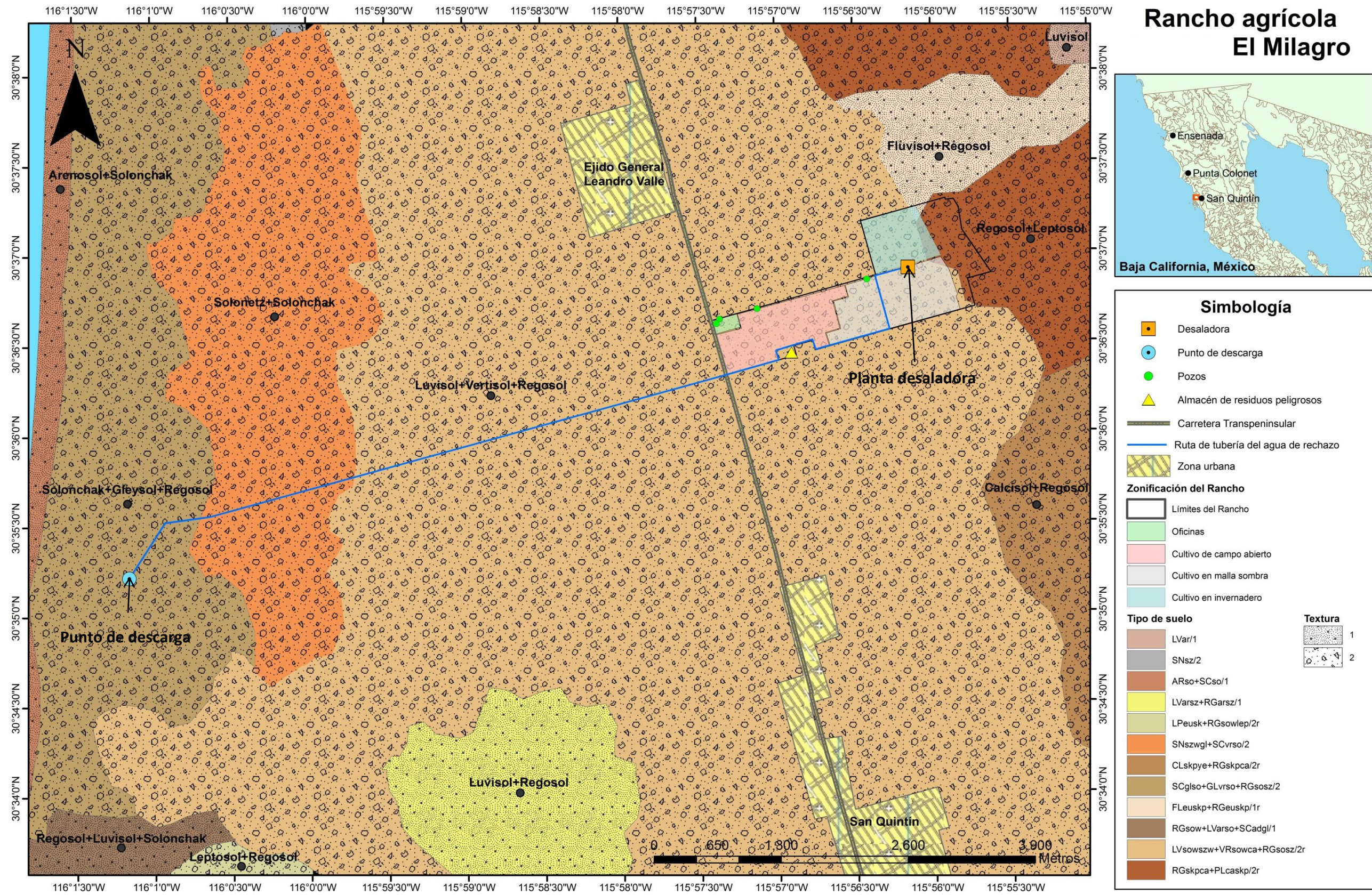
Regosol: Son suelos muy poco desarrollados, muy parecidos al material de origen, no presentan características diferenciales en el perfil (INEGI, 2001; INEGI, 2009). Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas (FAO, 2015). *Regosol epiesquelético*. Tiene entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos en una profundidad entre 20 y 50 cm.

Planosol: Son suelos de origen aluvial y residual que presentan dentro de los primeros 100 cm de espesor, un cambio textural abrupto, asociado a condiciones de saturación con agua superficial por períodos largos que permiten la ocurrencia de condiciones reductoras (Propiedades Stágnicas) (INEGI, 2001; INEGI, 2009). *Planosol calcáreo*. El material presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10% en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2% de equivalente en carbonato cálcico (FAO, 2015).

Solonetz: Es un tipo de suelo que presenta una capa subsuperficial que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y un elevado contenido de sodio y magnesio intercambiable dentro de los primeros 100 cm de profundidad del suelo (INEGI, 2009). *Solonetz hiposálico*. Presenta un horizonte sálico en el primer metro de suelo. La conductividad eléctrica, del extracto de saturación, es superior a 4 dS/m a 25°C, en algún subhorizonte situado en el primer metro de suelo. El Horizonte sálico presenta una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 15 dS/m a 25°C en alguna época del año, o superior a 8 dS/m a 25°C si el pH del extracto de saturación es superior a 8.5 o inferior a 3.5. Un mínimo del 1% de sales. Un espesor mínimo de 15cm y el producto de su espesor en cm por el porcentaje de sales es de 60 o más (FAO, 2015).

Solonchak: Son suelos que presentan dentro de los primeros 50 cm de profundidad un enriquecimiento secundario con sales fácilmente solubles en agua (horizonte Sálico). La característica diagnóstica principal de este tipo de suelo es que tiene una fuerte concentración salina; además presentan pH de aproximadamente 7.9, textura variable (gruesa, mediana o fina) y poca diferenciación en su perfil en el que no existe un verdadero horizonte B (INEGI, 2001; INEGI, 2009). *Solonchak vértico*. El suelo presenta un horizonte subsuperficial rico en arcilla con las siguientes características: 30% o más de arcilla; agregados estructurales prismáticos o en forma de cuña con una inclinación de su base comprendida entre 10° y 60° con la horizontal; Slickensides tan abundantes que se intersectan y un espesor mínimo de 25 cm (FAO, 2015). *Solonchak gleyico*. Presenta propiedades gleicas en el primer metro de suelo, es decir el material está saturado con agua, salvo que se haya drenado por un tiempo suficiente para generar condiciones reductoras (FAO, 2015).

Gleysol: Son suelos que se caracterizan por tener una saturación con agua durante gran parte del año, que se manifiesta por policromía y/o condiciones reductoras (propiedades Gléyicas) dentro de los primeros 50 cm de profundidad del suelo (INEGI, 2009).



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 H11-05 y 06 1:250000, 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 (UTM, Zona 11R; Y=3278790.841, X=719257.704) y 32°34'18"N 117°07'30"O (UTM, Zona 11R; Y=3603810.388, X=488266.921). 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, 2001).

El predio del proyecto y donde se desarrollarán las obras asociadas al proyecto, se encuentra dentro de la cuenca A denominada Escopeta-San Fernando, en la subcuenca f denominada Arroyo de la Escopeta, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% (Fig. 16).

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc. (Fig. 16). Sin embargo, el punto seleccionado para la descarga de agua de rechazo está dentro de la Laguna Figueroa, un sistema que la mayor parte del año está seco, es considerada como un cuerpo de agua por el PDUCP SQ-VG (2003) sin embargo su principal fuente de agua es la marina. Las obras y actividades del presente proyecto así como la descarga del agua de rechazo no consideran ninguna modificación a la morfología de la zona.

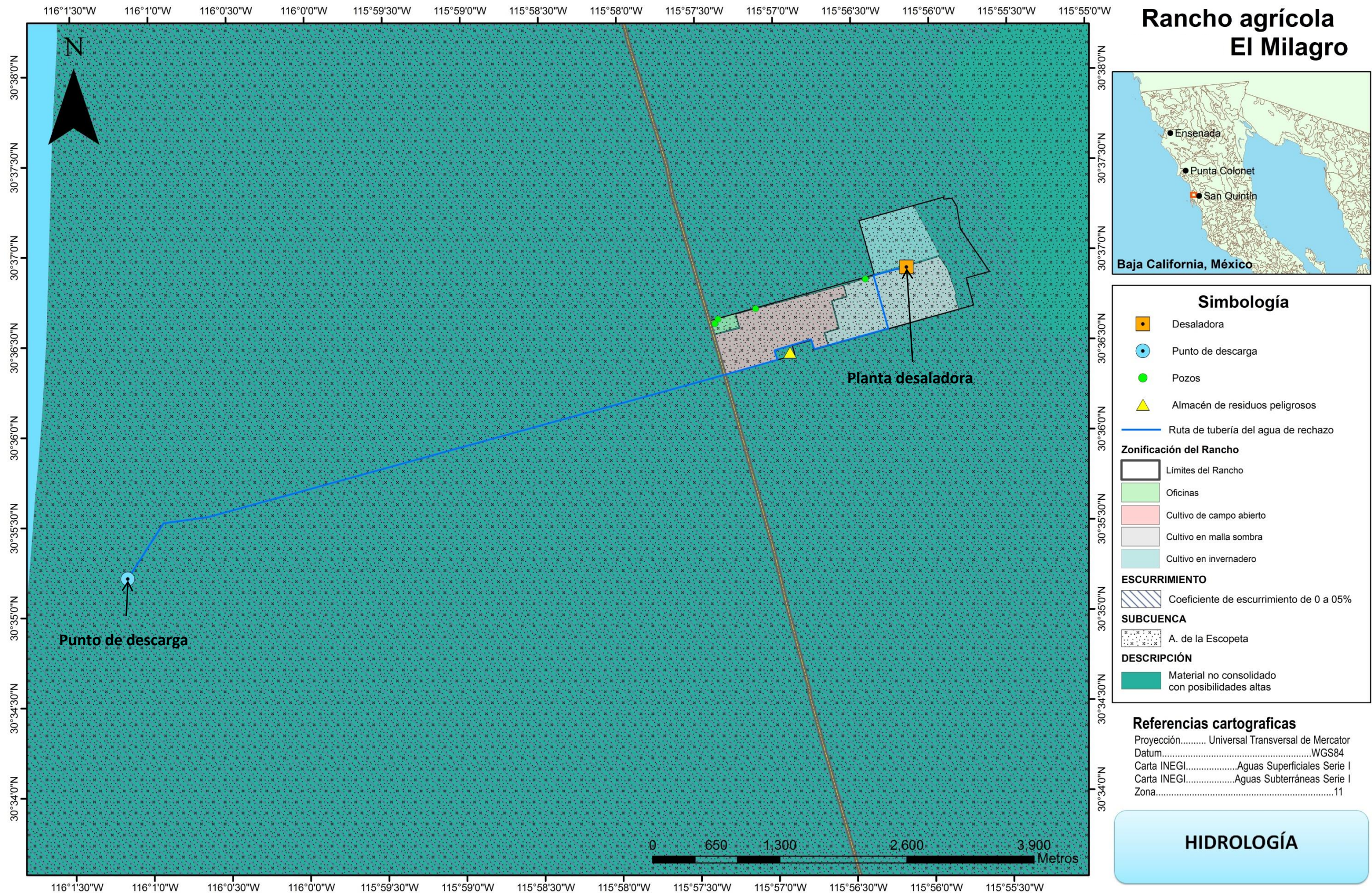


Figura 20. Datos Vectoriales de Hidrología Superficial y Subterránea INEGI (2007-2010). El Rancho a la zona del proyecto.

El Milagro se ubica sobre la subcuenca A. de la Escopeta. No existen cuerpos de aguas superficiales cercanos

Hidrología subterránea

De acuerdo a los datos vectoriales de Hidrología subterránea de INEGI (2007-2010), la zona donde se encuentra el rancho y sus obras, la ruta de la tubería de rechazo y el punto de descarga propuesto se encuentra sobre material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua, pertenece a la unidad hidrogeológica permeable, que son depósitos aluviales y de litoral, constituye la unidad de almacenamiento y explotación de las aguas subterráneas (Fig. 16).

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

Análisis de la calidad de agua

El agua que se usará para desalar y posteriormente en el sistema de riego, es la que se extraerá a través de 4 pozos agrícolas con Título de **Concesión 01BCA100578/01AMDA14**, con una concentración de 1,504 a 2,137.6mg/l de sólidos totales disueltos (Tabla 21).

En general se puede decir que pueden presentarse problemas por salinidad del agua de riego en los cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino, cuando la conductividad eléctrica es superior a 2 dS/m (1,280 mg/l de sólidos totales disueltos).

Debido a que el agua de los pozos agrícolas 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 menor a 200 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 de los pozos, solo que con una concentración mayor de sales.

De acuerdo a la fuente de agua (pozos agrícolas), 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.

Se eligió la Laguna Figueroa para descargar el agua de rechazo porque es una planicie salada (cuenca de evaporación), es un hábitat extenso con pequeñas islas en la parte media, la cuenca de evaporación alterna periodos de inundación y evaporación, dependiendo de la lluvia durante el invierno. Asimismo, como resultado de los fuertes vientos se da una tasa alta de evaporación que le confiere a la laguna una alta salinidad. Usualmente la salinidad es de 50,000 mg/l de STD pero puede oscilar entre los 48,000-110,000 mg/l de STD creando un medioambiente hostil por la alta salinidad (Proesteros, 2013).

Tabla 21. Calidad de agua de los pozos que alimentaran la planta desaladora

Pozo	Gasto máximo autorizado (l/s)	Extracción máxima proyectada (l/s)	pH	Sólidos totales disueltos (mg/l)
Pozo #1	40	4.95	7.2	2,137.6
Pozo #2	10	4.75	-	-
Pozo #3 y 5	39	4.95	7.2	1,504.0
	89	19.4 l/s	7.2	2,907

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a los datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV. Lázaro Cárdenas H11-B64 (2007) la zona de influencia directa del proyecto comprende suelo para uso agrícola (predio) con vegetación de agricultura de riego y temporal. 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 la Laguna Figueroa (sitio propuesto para la descarga de agua de rechazo) que presenta vegetación halófila hidrófila (Fig. 18).

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. Principal cultivo de tipo anual, caracterizado por un ciclo vegetativo menor o igual a un año (INEGI, 2009). Rodeada de este tipo de vegetación se encuentra el sistema hidroagrícola, la planta desaladora, los pozos, reservorios, campos de cultivos y parte de la tubería de conducción del agua de rechazo.

2. Agricultura de temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego (INEGI, 2009). Con este tipo de vegetación se encuentra una parte de la ruta de la tubería que conducirá el agua de rechazo.

3. Vegetación halófila hidrófila. Este ecosistema está constituido básicamente por comunidades vegetales que habitan en terrenos pantanosos e inundables de aguas salobres (INEGI, 2009). Este tipo de vegetación está presente en la zona de descarga propuesta, la única especie que se observó es *Salicornia bigelovii*.

4. 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). Este tipo de vegetación está presente en la zona de influencia que tendrá el agua de rechazo.



Figura 21. Carta INEGI Uso de suelo y vegetación serie IV Lázaro Cárdenas H11-B64. Se muestran los tipos de vegetación en cada uno de los sitios de interés del proyecto.

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. Por otro lado, la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo que lleva al punto de descarga propuesta, sólo afectará a la vegetación natural en un tramo de 664m y se espera que la vegetación se recupere de manera rápida y exitosa, como se ha observado en otras plantas desaladoras de la región.
- b) *Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.* El sistema hidroagrícola y la planta desaladora se usaran en un Rancho Agrícola donde existen caminos de acceso. La instalación de la red hidráulica y sustitución se realizara únicamente en los campos de cultivos que ya con anterioridad se han usado para el mismo fin. Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo se seguirá caminos de terracería, por lo que la presencia humana no será un factor que afecte en este lugar, ya que el impacto en este sentido ya está presente.
- 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 la vegetación durante la instalación de obra de conducción del agua de rechazo.

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 o positivo. En otras desaladoras de la región se ha observado un aumento de flora y fauna desde que comenzaron las descargas, por lo cual se espera que el agua de rechazo guarde una relación positiva con la vegetación, pues ésta se desarrolla favorablemente en ambientes con alta presencia de sales, especialmente el género *Salicornia*.

La flora dentro del Rancho El Milagro está compuesta en su mayoría de plantas ruderales e invasivas, así como plantas de ornato ubicadas en los límites de la propiedad y en áreas para resaltar un ambiente agradable.



Foto 42. Vegetación ruderal creciendo alrededor de los invernaderos.



Foto 43. Plantas de ornato alrededor del Rancho El Milagro.

Por otro lado, en una sección ubicada en los límites Este del Rancho en una superficie de 176,177 m² que representa el 8.95% con respecto de la superficie total (Fig. 22), se observó especies de tipo Matorral Xerófilo. Esta vegetación no se verá afectada por el proyecto porque en esta zona no se realizarán obras o actividades por lo que no se requiere solicitar el cambio de uso de suelo, sus características actuales se mantendrán sin ninguna modificación.



Figura 22. Superficie que representa la vegetación de Matorral Xerófilo (polígono verde) dentro del área del proyecto (línea negra).

A continuación se presenta un listado de las especies identificadas en una superficie de 176,177 m² dentro del Rancho El Milagro:

Tabla 22. Listado de especies vegetales encontradas en Rancho El Milagro y su clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Zonificación	Familia	Especie	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Matorral Xerófilo	Agavaceae	<i>Agave shawii</i>	No incluida
Matorral Xerófilo	Chenopodiaceae	<i>Atriplex sp.</i>	No incluida
Matorral Xerófilo	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	No incluida
Matorral Xerófilo	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	No incluida
Matorral Xerófilo	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	No incluida
Matorral Xerófilo	Asteraceae	<i>Ericameria laricifolia</i>	No incluida
Áreas verdes	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe vera</i>	No incluida
Áreas verdes	Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i>	No incluida
Áreas verdes	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	No incluida
Áreas verdes	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	No incluida
Áreas verdes	Agavaceae	<i>Yucca shidigera</i>	No incluida
Áreas verdes	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria columnaris</i>	No incluida
Áreas verdes	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	No incluida
Áreas verdes	Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	No incluida
Áreas verdes	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	No incluida
Áreas verdes	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	No incluida
Áreas verdes	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	No incluida
Áreas verdes	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	No incluida
Áreas verdes	Geraniaceae	<i>Pelargonium hortorum</i>	No incluida

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 donde se removerá vegetación por la instalación de la tubería y la zona de influencia de la descarga del agua de rechazo.

Análisis florístico de Sección XII Tubería por zona de vegetación halófila hasta el punto de descarga, L-M (664 m; área de impacto por la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo).

El área de impacto por la instalación de la tubería dentro de comunidad vegetal halófila abarca una longitud de 664 m por 4 metros de ancho. Existirá remoción de la vegetación por la apertura de una zanja de 1.0 m de profundidad por 1.0 m de ancho, por el efecto del paso de la maquinaria y por la zona donde se deposita la tierra extraída, dando un total de 4 metros de ancho. Para poder estimar la cantidad de vegetación que será dañada, y en un tiempo posterior evaluar su recuperación se analizaron variables como riqueza y cobertura a lo largo del transecto que recorrerá la tubería (Tabla 24).

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en la sección final de la tubería que se requiere instalar y evaluar la cobertura de la flora que será necesario remover para instalar la tubería, se realizó el muestreo de la vegetación por el método de transectos y cuadrantes. Se colocaron estaciones de 4 m de largo por 4 m de ancho cada 100 m a lo largo de un transecto de 664 m, se recabo información referente a la riqueza, cobertura, especies sensibles y especies dominantes.

En la Figura 23 se muestra la zona de estudio, en la tabla 23 las coordenadas de las estaciones de monitoreo y en la tabla 23 se presentan las especies de vegetales registrados en esta zona y que se verán afectadas por la zanja, además se menciona la cobertura que representan dentro del lugar de la excavación. Ninguna de las especies que se observaron tiene un estatus de protección, además algunas de ellas son consideradas invasoras, tal es el caso de *Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum*.



Figura 23. Imagen satelital que muestra la Sección XII de la tubería que se requiere instalar (664m) y las 7 estaciones (E) establecidas cada 100 m a lo largo del transecto de 664 m.

Tabla 23. Coordenadas de las estaciones muestreadas en el área de impacto por la instalación de la tubería.

Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	30°35'30.89"	116° 00'55.29"
2	30°35'28.21"	116° 00' 56.60"
3	30°35'25.53"	116° 00'59.59"
4	30°35'22.79"	116° 01'01.72"
5	30°35'20.10"	116° 01'03.81"
6	30°35'17.39"	116° 01'05.98"
7	30°35'14.74"	116° 01'08.18"

Tabla 24. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 664 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.

Especie	Cobertura (%); a lo largo de un transecto de 664 m.							Talla (cm)	Condiciones	NOM-059-SEMARNAT-2010
	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500	500 - 600	600 - 60			
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	---	---	---	10.0	---	---	---	1-3	Seca	No incluida
<i>Atriplex julacea</i>	---	1.7	0.3	4.3	---	---	---	23.5	Verde pero maltratada	No incluida
<i>Salicornia bigelovii</i>	5.0	---	---	---	3.0	30.0	35.0	2.3-15.3	Verde	No incluida
<i>Lycium sp.</i>	---	---	1.7	---	---	---	---	40	Saludable	No incluida
<i>Salicornia virginica</i>	---	9.5	3.0	8.0	35.0	---	---	5-22	Saludable rojiza	No incluida
<i>Heliotropium curassavicum</i>	---	---	---	---	2.0	---	---		Saludable	No incluida
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	1.0	8.0	25.0	---	0.5	---	---	1-2.2	seca	No incluida
Cobertura Total	6.0	19.2	30.0	23.3	40.5	30.0	35.0			

A manera de resumen se menciona que la comunidad vegetal presente en la ruta por donde se instalará la última sección de tubería (664 m) es de tipo halófila con una cobertura que varía de 6 a 40.5%, presenta una riqueza de 5 especies nativas y 2 especies exóticas, y las especies dominantes son, *Salicornia virginica*, *Salicornia bigelovii* y *Mesembryanthemum nodiflorum*, todas son plantas halófilas que toleran las sales, resalta *Salicornia bigelovii* que es una halófila preferencial, es decir es una planta cuyo crecimiento y desarrollo se mejora con la presencia de sales.

La superficie vegetal que se removerá por la instalación de la tubería es de 542 m² como se describe a continuación.

Estación 1 (0-100 m):

Durante los primeros 100 m *Salicornia virginica* es la especie dominante con una cobertura de 5% y una talla que varía de plántulas de 4 cm a ejemplares adultos de 5 cm, también se encuentra presente con una cobertura de 1% *Mesembryanthemum nodiflorum*.

La cobertura total de la vegetación en los primeros 100 metros es de 6%, si consideramos que durante la excavación se afectara un ancho de 4 m, que incluye la zanja, la máquina y donde se acumulara la tierra, la vegetación dañada en 400 m² correspondería tan solo a 24 m² (Foto 44 y 45).

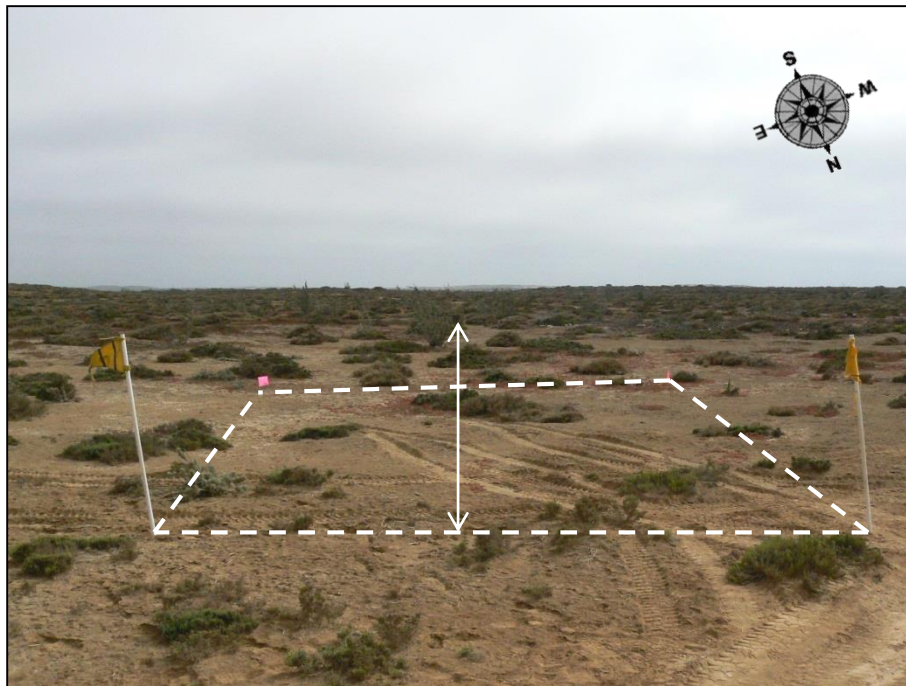


Foto 44. Tramo 0-100 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es *Salicornia virginica*.

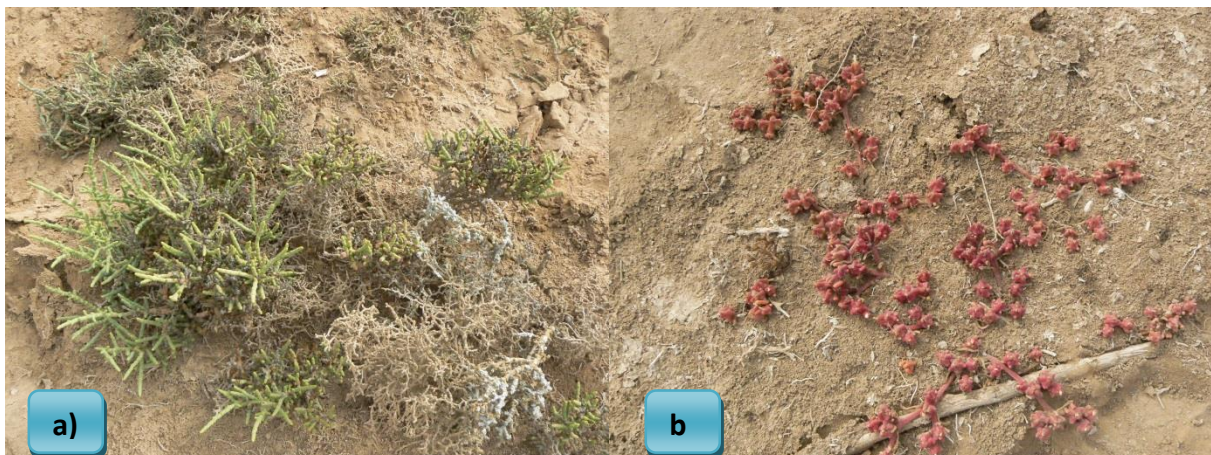


Foto 45. Especies presentes en el Tramo 0-100 m: a) *Salicornia virginica* y b) *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Estación 2 (100-200 m):

Entre los 100 y 200 m de longitud del sitio por donde se instalará el doceavo tramo de tubería, *Salicornia virginica* continúa siendo la especie dominante con una cobertura del 9.5%, talla de 5-25 cm (ver **foto 46 y 47**). Así mismo, también es posible observar otras especies halófilas como *Atriplex julacea* con una altura de talla de 27 cm, *Mesembryanthemum nodiflorum* seca con una talla de 1-2 cm. En resumen en este tramo se verá afectada un área total de 76.80 m² de vegetación.

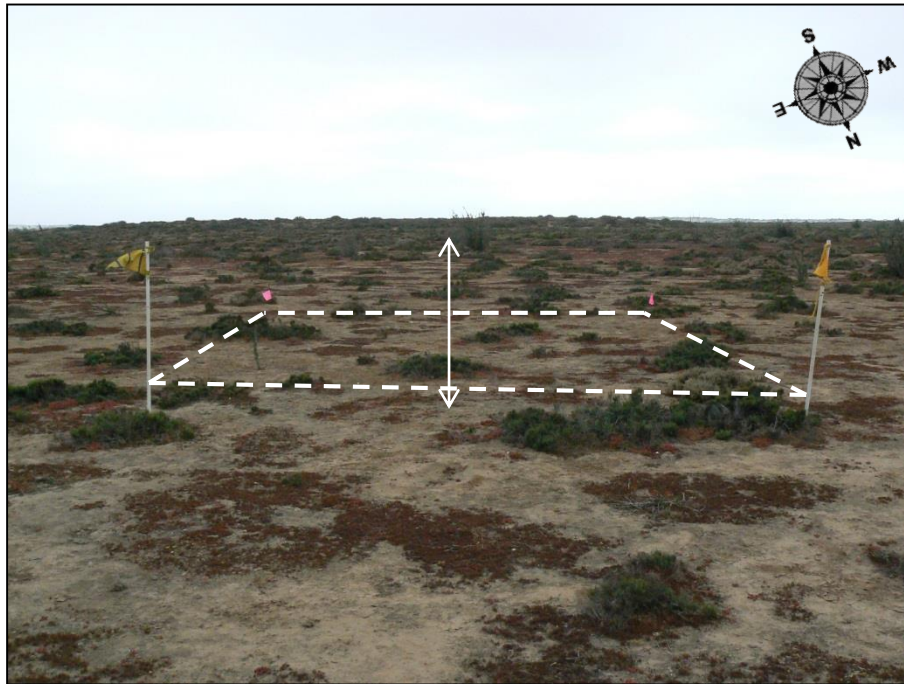


Foto 46. Tramo 100-200 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 19.2% y continua siendo la especie dominante *Salicornia virginica*.

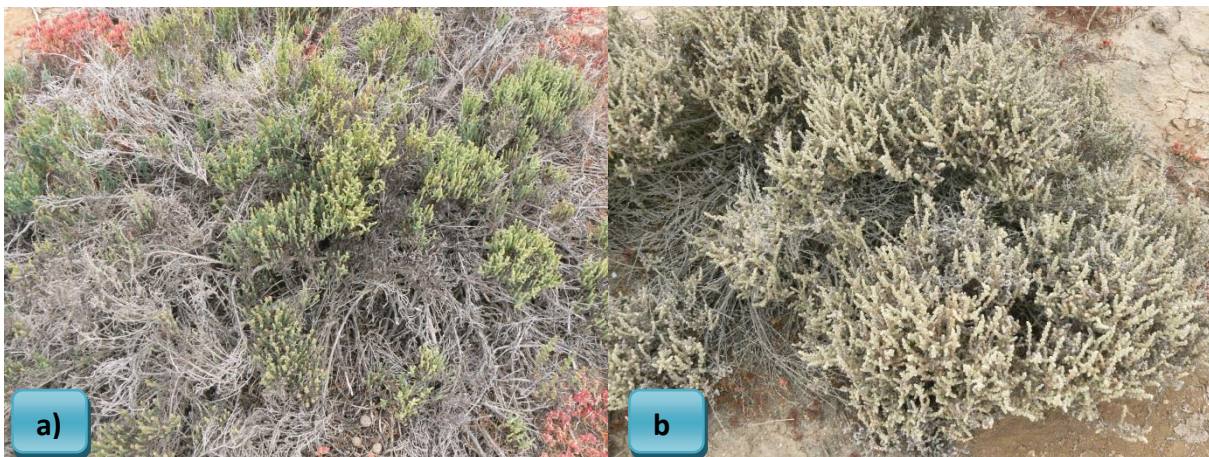


Foto 47. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) *Salicornia virginica* y b) *Atriplex julacea*.

Estación 3 (200-300 m):

Después de los 200 m la especie dominante es *Mesembryanthemum nodiflorum* con una cobertura de 25%. Asimismo, se observan algunos ejemplares dispersos de *Salicornia virginica*, *Atriplex julacea* y *Lycium sp.* (Foto 48 a 50). En este tramo el área de afectación vegetal es de 120 m².

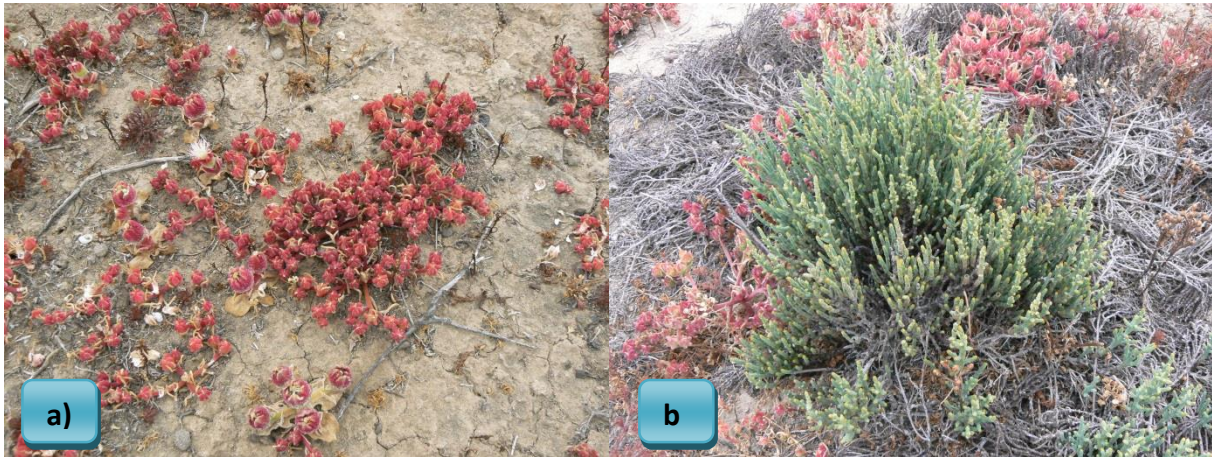


Foto 48. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: **a)** *Mesembryanthemum nodiflorum* y **b)** *Salicornia virginica*.

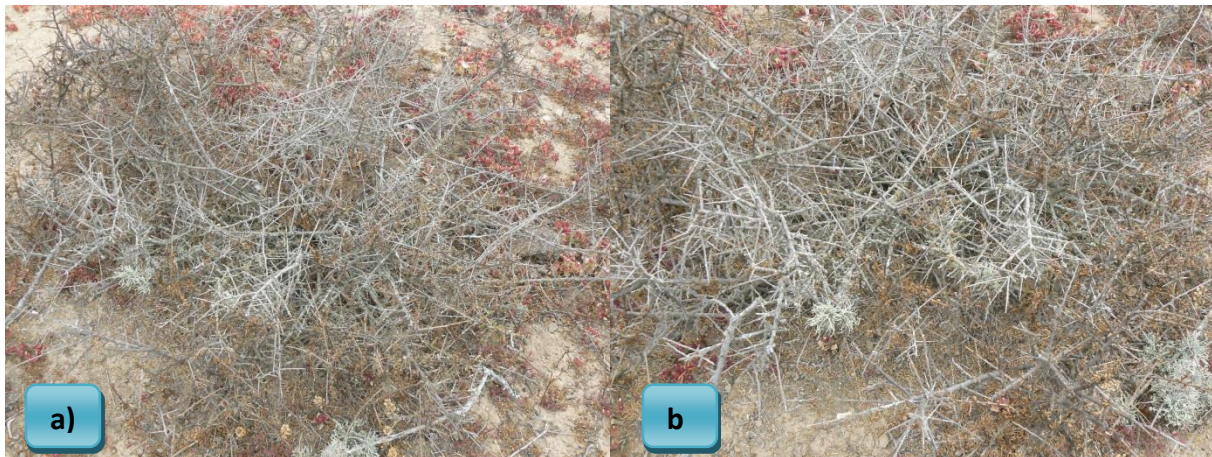


Foto 49. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: **a)** *Atriplex julacea*, y **b)** *Lycium sp.* Las dos especies se observaron secas.

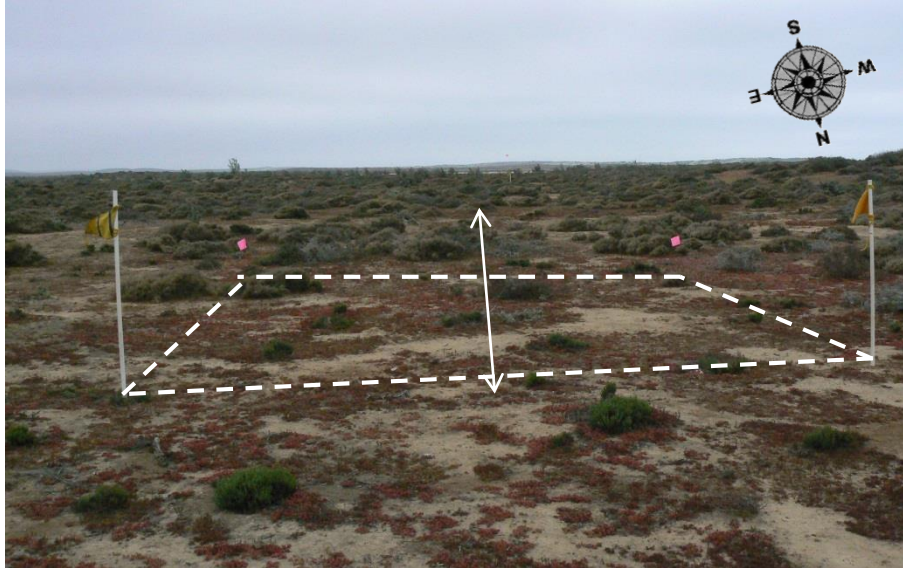


Foto 50. Tramo de 200-300m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 49.2%, como especie dominante, se encuentra *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Estación 4 (300-400 m):

Después de los 300 m el suelo está cubierto en un 10% de la especie vegetal *Mesembryanthemum crystallinum*, la cual presenta una altura de 1 a 3 cm, y condiciones secas. Así mismo también se observaron manchones de *Salicornia virginica*, *Atriplex julacea* y *Tamarix chinensis* (**Foto 51 a 53**). En esta zona se removerá un área total vegetal de 93.2 m².

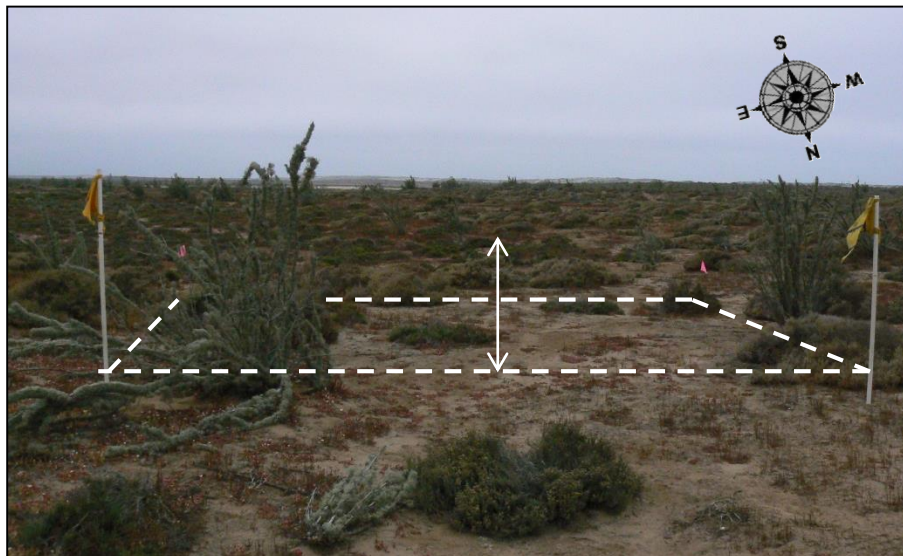


Foto 51. Tramo 300-400 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 22.3% y una altura que no rebasa los 1.78, siendo la especie dominante *Mesembryanthemum crystallinum*.

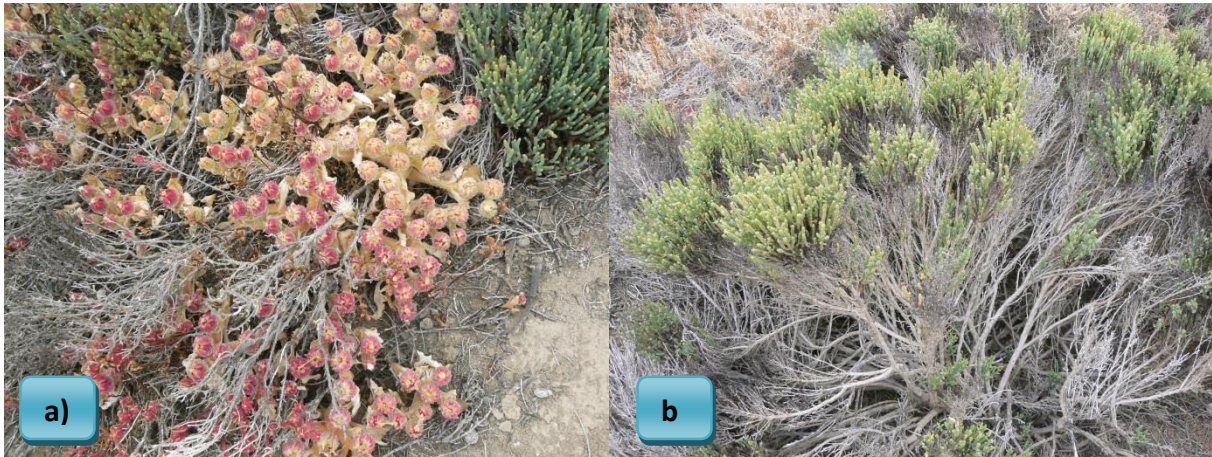


Foto 52. Especies presentes en el Tramo 300-400 m: a) *Mesembrythemum crystallinum* y b) *Salicornia virginica*.



Foto 53. Especie presente en el Tramo 300-400 m: *Atriplex julacea*.

Estación 5 (400-500 m):

A los 400 a los 500m la especie dominante *Salicornia virginica* con un porcentaje de 35% y una talla de 3 a 15cm. también, la comunidad vegetal está conformada por; *Salicornia bigelovii*, *Heliotropium curassavicum* y *Monantherochloe nodiflorum* (Foto 54 a 56). En esta sección se removerá una superficie vegetal de 162 m².

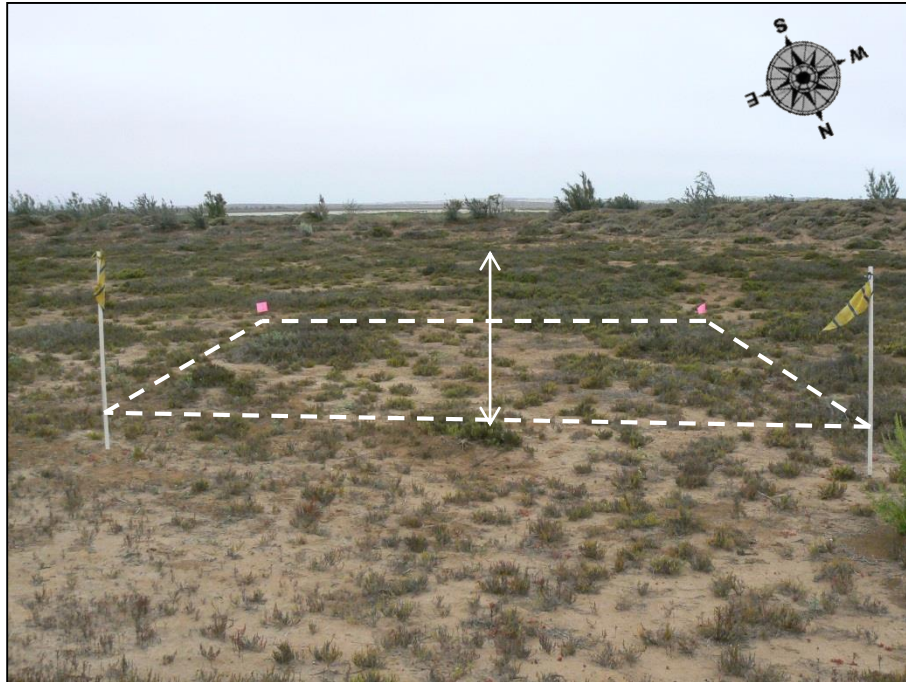


Foto 54. Tramo 400-500 m, en la estación 5. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 40.5% y una altura que no rebasa los 15 cm, siendo la especie dominante *Salicornia virginica*.

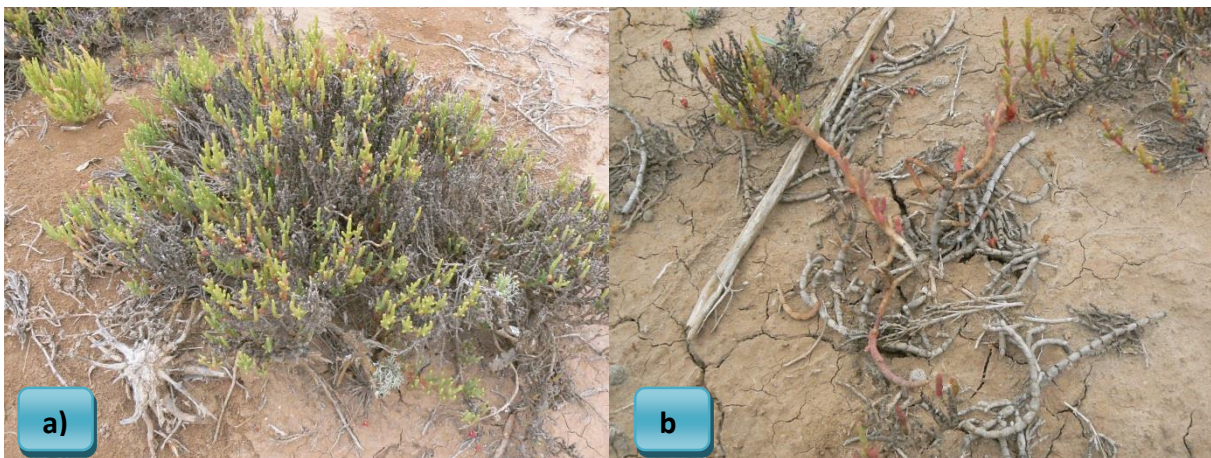


Foto 55. Especies presentes en el Tramo 400-500m: a) *Salicornia virginica*; y b) *Salicornia Bigelovii*.



Foto 56. Condiciones de la vegetación en el transecto 400-500m: **a)** *Atriplex julacea* y **b)** ejemplares de *Heliotropium curassavicum* y *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Estación 6 (500-600 m):

Después de los 500 m la especie dominante en la estación 6 es *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 30% y una talla no mayor de 3 a 15cm (**Foto 57**). En este tramo el área de afectación vegetal es de 120 m².

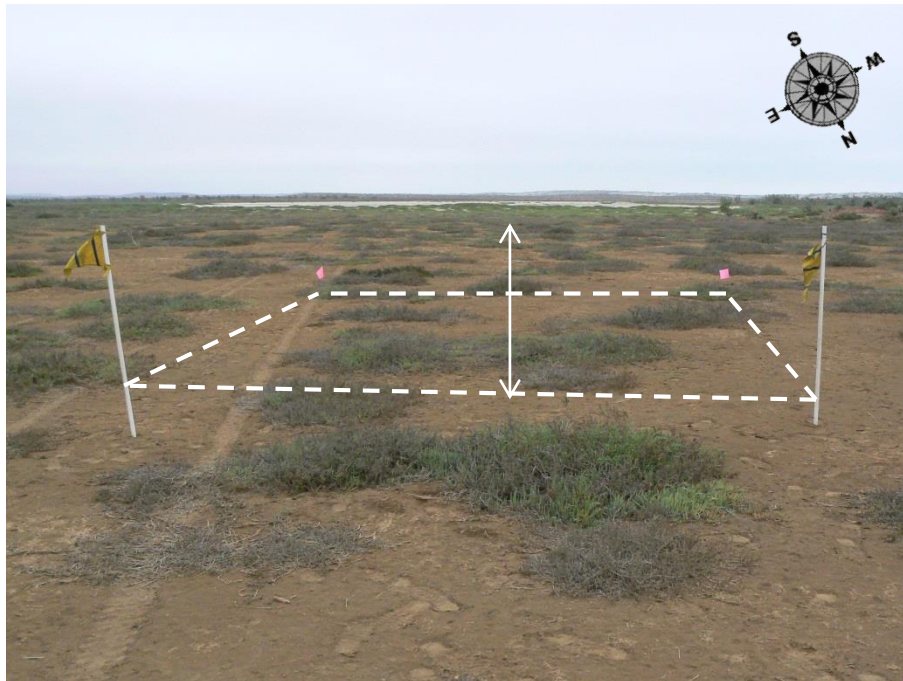


Foto 57. Tramo 500-600 m, en la estación 6. Siendo *Salicornia bigelovii* la única especie, cubriendo una superficie total de 30%.

Estación 7 (600-664 m):

Entre los 600 y 664 m, como en la estación anterior, la especie dominante es *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 35% y una talla no mayor de 22cm (**Foto 58 a 59**). En este tramo el área de afectación vegetal es de 84m².



Foto 58. Tramo 600-664 m. Siendo *Salicornia bigelovii* la única especie, cubriendo una superficie total de 35%.



Foto 59. Condiciones de la vegetación en el tramo 600-660m, representada por *Salicornia bigelovii*.

Análisis florístico del punto de descarga y zona de influencia directa

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en el área de influencia del agua de rechazo (planicie salitrosa de la Laguna Figueroa) 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. Derivado del recorrido se determinó cual sería el curso más probable del agua de rechazo a la planicie salitrosa de la Laguna Figueroa, de acuerdo a la configuración del terreno, por lo que se establecieron 8 estaciones de muestreo. En cada estación se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m para calcular la cobertura vegetal.

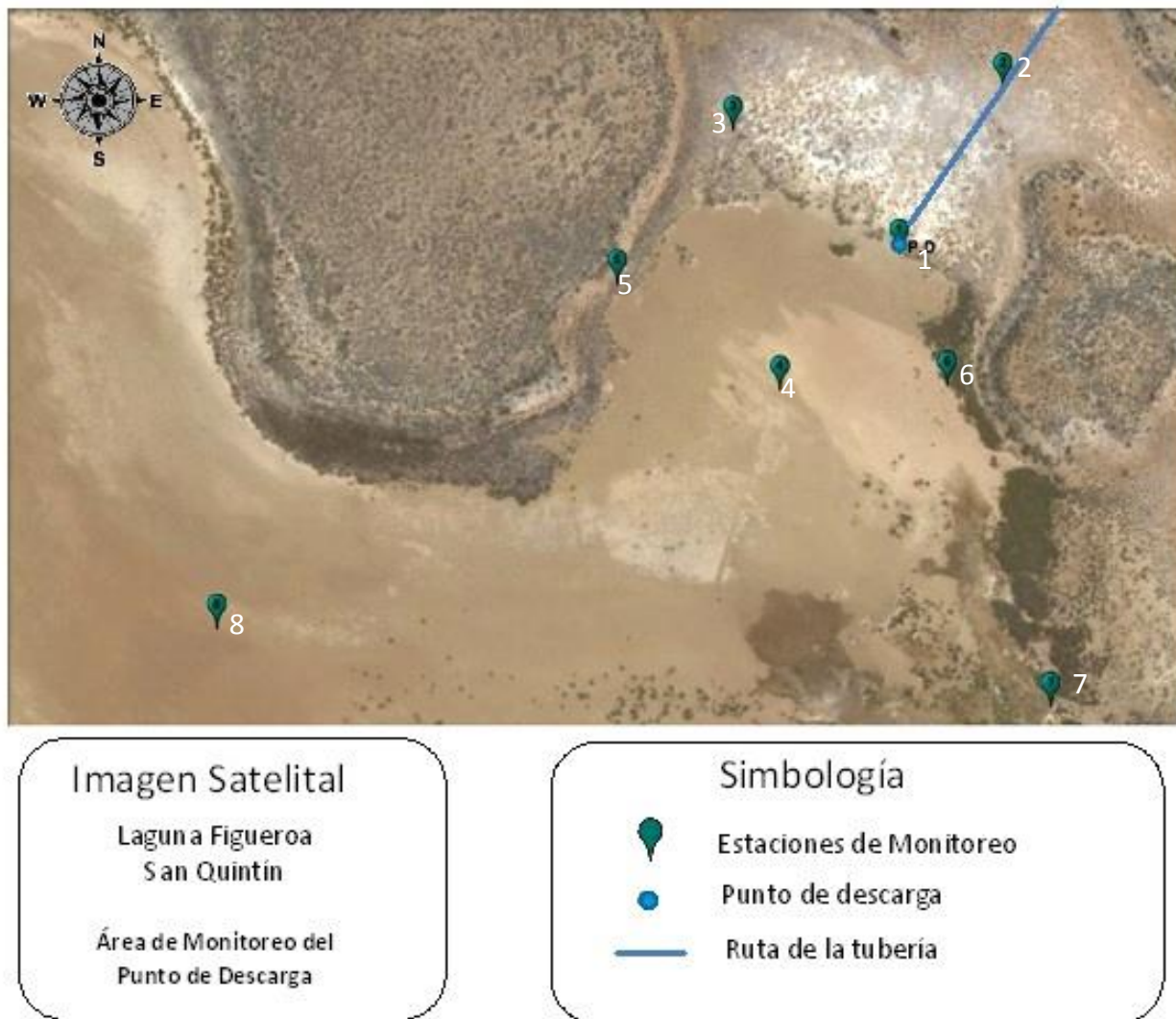


Figura 24. Imagen satelital que muestra las 8 estaciones establecidas dentro del área de influencia por la descarga del agua de rechazo.

Tabla 25. Coordenadas de las estaciones muestreadas en la zona de influencia directa del agua de rechazo.

Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	30° 35'12.80"	116° 01'09.40"
2	30° 35'15.72"	116° 01'07.36"
3	30° 35'14.90"	116° 01'12.80"
4	30° 35'10.38"	116° 01'11.78"
5	30° 35'12.20"	116° 01'15.10"
6	30° 35'10.50"	116° 01'08.40"
7	30° 35'04.90"	116° 01'06.20"
8	30° 35'06.10"	116° 01'23.10"

En la zona de influencia del agua de rechazo la vegetación es escasa, se presenta una comunidad de tipo halófila con una cobertura total de 0 a 70%, con marcada dominancia de *Salicornia bigelovii*, la cual presenta fuerte tolerancia a la salinidad. Específicamente en la zona donde se considera que correrá el agua únicamente se registró la especie *Salicornia bigelovii*, en las zonas con un poco de altura como lomas se observaron varias especies como: *Salicornia virginica*, *Atriplex julacea*, *Monanthochloe littoralis*, *Distichlis spicata*, *Salicornia bigelovii* y *Tamarix chinensis*. Para el muestreo sistemático se establecieron las primeras 6 estaciones alrededor del punto de descarga en un radio de 100 m, la estación 7 se colocó 250 m hacia el sur y la estación 8, 420 m hacia el oeste, siguiendo las dos posibles rutas de distribución del agua de rechazo.

Tabla 26. Características de la vegetación y % de cobertura en la zona de descarga del agua de rechazo.

Especie	Cobertura (%) en cada estación								Condiciones	NOM-059-SEMARNAT-2010
	1	2	3	4	5	6	7	8		
<i>Salicornia bigelovii</i>	25	30	50	-	50	70	30	-	Saludable y turgente	No incluida en la NOM
Cobertura Total	25	30	50	-	50	70	30	-		

Estación 1:

La estación 1 se estableció a 5 m del punto de descarga. La única especie presente es *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 25% (**Foto 60 a 61**).



Foto 60. Estación 1: La comunidad vegetal está dominada por *Salicornia bigelovii*. Las líneas blancas punteadas marcan el perímetro de la estación para la cuantificación porcentual de la cobertura vegetal.



Foto 61. Estación 1: *Salicornia bigelovii* única especie presente en el cuadrante de monitoreo. El suelo se observa salitroso.

Estación 2:

Se localiza 100 m al norte del punto de descarga, es la única estación cuyo cuadrante de monitoreo es de 4 m x 4 m. Se eligió este cuadrante porque representa el ancho que será impactado por la instalación de la tubería. La vegetación presente es únicamente *Salicornia bigelovii* con 30% de cobertura (**Foto 62**).

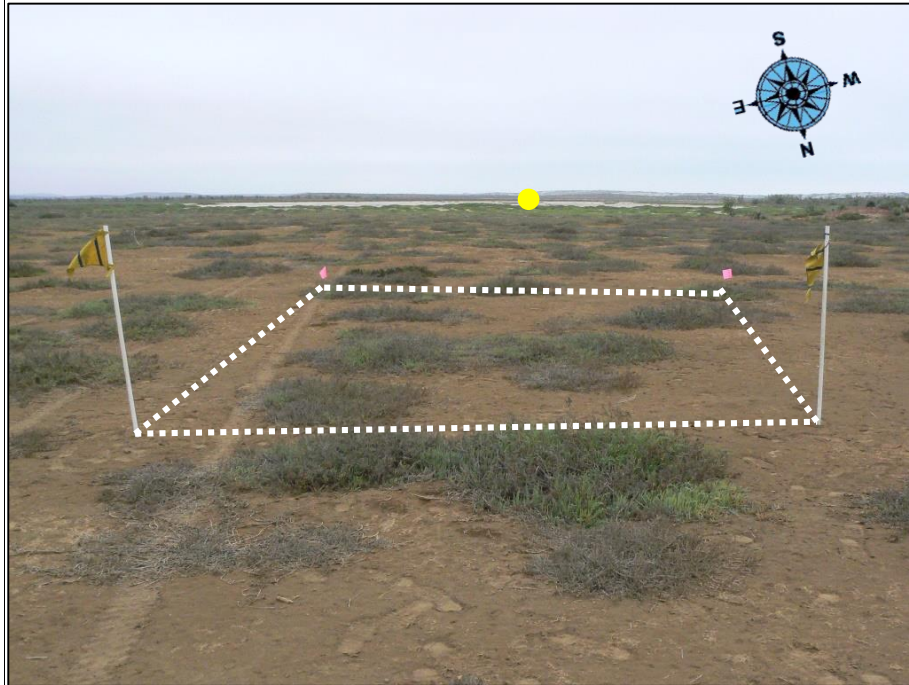


Foto 62. Estación 2: La cobertura vegetal es escasa y la riqueza es de una sola especie. El círculo amarillo representa el punto de descarga.

Estación 3:

Se localiza a 100 m en dirección oeste del punto de descarga. La comunidad vegetal es halófila y al igual que la estación anterior solo se observó *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 50%, en condición turgente y tallas de 4 a 30 cm. En los alrededores de la estación se observó *Tamarix chinensis* plagado y seco, así como *Atriplex julacea* (**Foto 63 a 64**).

Estación 4:

Se localiza 100 m hacia el sur del punto de descarga, corresponde a un sitio sin vegetación y con presencia de un suelo salitroso (**Foto 65 a 66**).



Foto 63. Estación 3: La cobertura vegetal es de 50% representada únicamente por *Salicornia bigelovii*.



Foto 64. Estación 3: Vista de la estación en dirección oeste, en la parte alta se observan arbustos de *Tamarix chinensis* y matorral de *Atriplex julacea*.



Foto 65. Estación 4: Vista panorámica de la estación hacia el punto de descarga propuesto. El círculo amarillo representa el punto de descarga.



Foto 66. Estación 4: Vista panorámica hacia el oeste desde la estación. Se observa un suelo salitroso y al fondo una serie de dunas.

Estación 5:

Se localiza a 150 m en dirección oeste del punto de descarga. La comunidad vegetal es halófila representada por *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 50%. La condición de estas plantas es variable, algunas secas y otras verdes y saludables, con alturas de 2 a 25 cm (**Foto 67 a 68**).



Foto 67. Estación 5: La cobertura vegetal es de 50% representada únicamente por *Salicornia bigelovii*.



a)



b)

Foto 68. a) *Salicornia bigelovii* presente en la estación 2. b) Vista de una sección en parte alta al oeste de la estación, se observa *Tamarix chinensis* plagado.

Estación 6:

Se localiza a 100 m en dirección sureste del punto de descarga. Al igual que la estación anterior la comunidad vegetal es halófila representada por *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 70%. La condición de estas plantas saludable con alturas que varía de 3 a 60 cm (**Foto 69**).



Foto 69. Estación 6: La cobertura vegetal es de 70% representada por *Salicornia bigelovii*.

Estación 7:

Se localiza a 270 m en dirección sur del punto de descarga. Al igual que la mayoría de las estaciones la comunidad vegetal es halófila representada por *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 30%. La condición de estas plantas es saludable pero algunos ejemplares presentan una coloración rojiza (**Foto 70**).



Foto 70. Estación 7: La vegetación está representada por *Salicornia bigelovii*. Se muestra las condiciones de esta especie en la estación.

Estación 8:

Se localiza a 420 m en dirección oeste del punto de descarga. Corresponde a un punto de observación para evaluar el curso que puede seguir el agua de rechazo, en esta zona no se presenta vegetación y el suelo es salitroso. Sin embargo se encontró en zonas aledañas *Salicornia bigelovii* (**Foto 71 a 72**).



Foto 71. Estación 8 utilizado como punto de observación. Representa la zona más distante donde puede influir el agua de rechazo.



Foto 72. Estación 8: a) muestra un suelo con poca humedad; b) Ejemplar de *Salicornia bigelovii* en zonas aledañas.

b) Fauna

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, la especie dominante, si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores, se emplearon distintas técnicas de muestreo. Las aves fueron identificadas con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo. La riqueza y abundancia de este grupo se estudió mediante avistamiento directo y se realizó un muestreo por puntos fijos empleando el método de Listas de Saturación.

Con respecto a los mamíferos y reptiles se emplearon métodos directos (avistamientos) e indirectos. Los métodos indirectos utilizados fue la identificación de huellas, excretas y/o mudas de piel.

En resumen, en la zona del proyecto se observaron 10 especies de aves: *Cathartes aura*, *Zenaida macroura*, *Passer domesticus*, *Zonotrichia leucophrys*, *Amphispiza belli*, *Sturnella neglecta*, *Eremophila alpestris*, *Elanus leucurus*, *Hirundo rustica* y *Larus californica* (**Foto 73 a 75**); y una especie de mamífero: *Lepus californicus* (liebre de cola negra), además se observaron madrigueras de topes.

Avifauna

Las aves son el grupo de vertebrados que muestra una mayor riqueza y diversidad en la zona. En la Tabla 27 se muestran las aves identificadas en el predio donde se desarrollará el proyecto y su área de influencia.

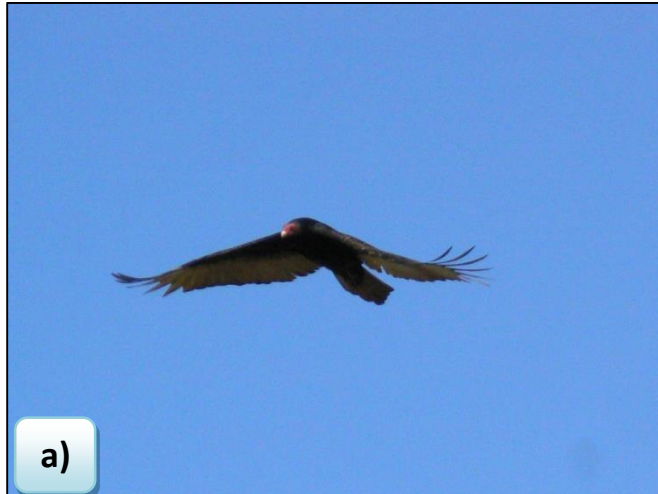


Foto 73. Aves observadas en la zona propuesta de descarga: a) Zopilote (*Cathartes aura*); b) *Eremophila alpestris*.



Foto 74. Aves observadas en la zona propuesta de descarga: a) *Elanus leucurus*; b) *Amphispiza belli*.

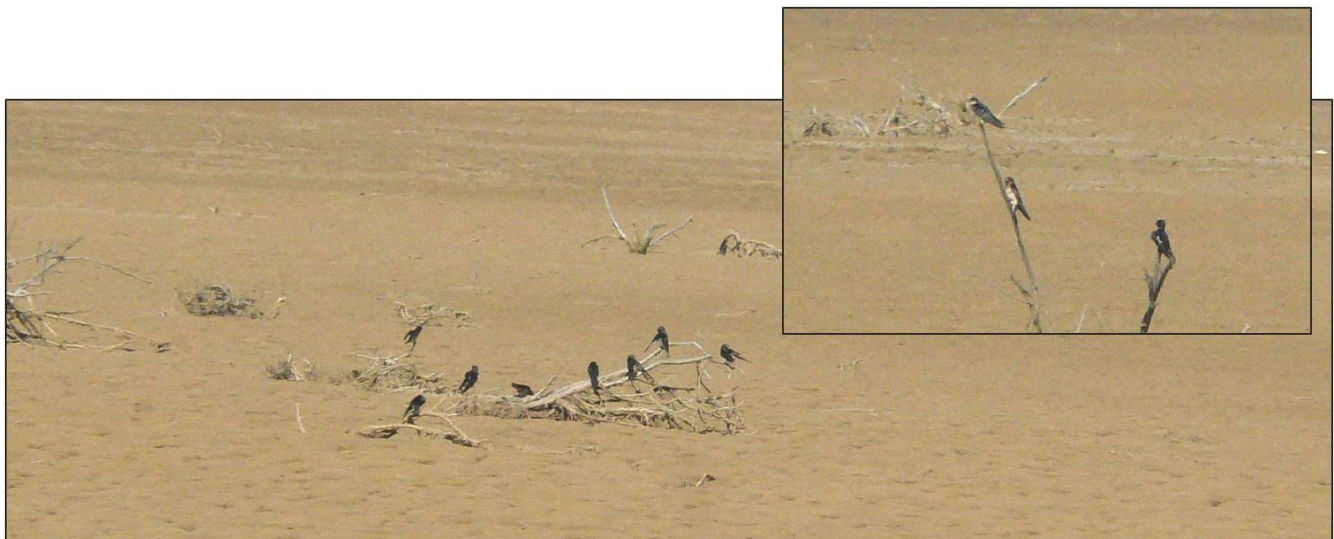


Foto 75. Ejemplares de *Hirundo rustica* en la Laguna Figueroa.

Tabla 27. Aves identificadas en el predio, zona de descarga y su respectiva zona de influencia.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	No incluida
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No incluida
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No incluida
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanco	No incluida
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	No incluida
<i>Amphispiza belli</i>	Gorrión troglodita	No incluida
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No incluida
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No incluida
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	No incluida
<i>Larus californicus</i>	Gaviota	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 una especie de mamíferos *Lepus californicus* (liebre de cola negra), así como madrigueras de topos.

En la Tabla 28 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 28. 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 29 se exhibe la lista de reptiles que pueden observarse en la zona de acuerdo a CONABIO.

Tabla 29. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coleonyx variegatus</i>	Cuija occidental	Protección especial
<i>Callisaurus draconoides</i>	lagartija cachorra	Amenazada
<i>Crotaphytus wislizenii</i>	Lagartija	No incluida
<i>Sceloporus magister transversus</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Sceloporus orcutti</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Uta stansburiana</i>	lagartija-costado manchado	Amenazada (endémica)
<i>Urosaurus microscutatus</i>	lagartija-arbolera	No incluida
<i>Cnemidophorus tigris.</i>	Huico	No incluida
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	Huico garganta anaranjada	Amenazada (endémica)
<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>	---	No incluida
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No incluida
<i>Leptotyphlops humilis</i>	---	No incluida
<i>Masticophis lateralis</i>	culebra-chirriadora rayada	Amenazada (endémica)
<i>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-arena 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 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 Rancho El Milagro incluyendo las áreas del sistema hidroagrícola y la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego y algunas de tipo ruderal, esta última presente a las orillas de los caminos, de las parcelas y en los campos sin cultivo. En la ruta de la tubería y sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo se pudieron observar especies halófilas como *Atriplex julacea*, *Tamarix chinensis*, *Lycium sp.*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia virginica*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Mesembryanthemum nodiflorum* y *Salicornia bigelovii*. 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 dominada por *Salicornia bigelovii*, se identificaron 8 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 la Laguna Figueroa será ligeramente 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 Rancho El Milagro 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. Caso contrario en el punto de descarga, no se perciben construcciones en los alrededores, por lo que la naturalidad del paisaje se conserva.

Socialmente la población presenta una inclinación a la agricultura, ya que es la principal actividad de los poblados circundantes y del Rancho desde hace más de 50 años, por lo que se prevé una aceptación positiva del proyecto en el valle de San Quintín.

En general, no existirán impactos sobre las comunidades de flora y fauna silvestres en las zonas colindantes al Rancho El Milagro ni en la Laguna Figueroa, ni habrá cambios negativos en el escenario natural del proyecto, estos ya ocurrieron con antelación al mismo. La zona de estudio corresponde a zona agrícola con cultivos en malla sombra, invernadero y campo, 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 las parcelas donde se usara el sistema de riego y la planta desaladora, así como en los alrededores, la vegetación seguirá en una condición similar a la que presenta en la actualidad. La excepción será que una vez operando la planta desaladora y el sistema hidroagrícola se podrán activar las áreas de cultivo del Rancho El Milagro mejorando el paisaje agrícola, donde el cambio visual será de campos con plantas ruderales que dan aspecto de abandono y desorden a campos estéticos, ordenados, verdes y con colores vivos dados por la producción de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino, y se elimina el riesgo de contaminación del suelo con sólidos totales disueltos por el uso de agua tratada.

En el sitio donde se va a remover vegetación silvestre por la instalación de la tubería volverá a restaurarse ya que no se compactaran los últimos 30 cm de la zanja y se cubrirá nuevamente con la vegetación que se removió lo que permitirá una rápida colonización de las especies vegetales de la zona.

La fauna será ahuyentada temporalmente durante las actividades, pero no se afectará ninguna zona de anidación ni de crianza de la fauna de la región.

Las modificaciones que se hagan serán, a largo plazo, serán provechosas durante la fase de operación del proyecto ya que se podrán reactivar las parcelas agrícolas a consecuencia de la disponibilidad de agua de buena calidad en sitio y de un sistema de riego, por lo que no será necesario abrir nuevos campos agrícolas, como sucedía en años anteriores al saturar el suelo de sal o por realizar un agricultura menos tecnificada. 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 aumentará su cobertura por la presencia del agua, en el punto de descarga la especie *Salicornia bigelovii* 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 del proyecto es aceptable, porque aunque es una planicie que permitiría un rango visual de más de 500 m, la presencia de construcciones agrícolas como cultivos en malla sombra

e invernaderos, limitan el rango visual, logrando desde la desaladora y los campos de cultivo una visibilidad de 100 m.

Con respecto a la zona de descarga del agua de rechazo, es una planicie con vegetación en su mayoría herbácea que permite un rango de visibilidad de 1 km aproximadamente.

- **Calidad paisajística.**

La zona de la planta desaladora y sistema hidroagrícola es una planicie agrícola que presenta una ligera pendiente en dirección hacia el mar. El fondo escénico está dominado por campos agrícolas; hacia el norte y sur del Rancho El Milagro se observan áreas de cultivo en campo abierto además de algunas construcciones habitacionales, hacia el oeste se presenta la carretera Federal No. 1 y campos de cultivos, mientras que al oeste se presenta una pista de aterrizaje que esta sin uso desde hace varios años y al fondo campos agrícolas y una serie de lomeríos con vegetación silvestre.

En la zona propuesta para la descarga la calidad paisajística es buena, en dirección norte, sur y este se observa una planicie salitrosa con escasa vegetación halófila, mientras que en dirección oeste se observa la planicie sin plantas y al fondo una serie de dunas.

- **Fragilidad del paisaje.**

El contraste cromático en la zona del proyecto no se afectará con la puesta en marcha del sistema hidroagrícola y planta desaladora, la composición espectral se verá muy similar pero con campos de cultivos en producción.

En la zona de la descarga del agua de rechazo una vez que la tubería quede instalada el paisaje en menos de un año recuperará sus características originales y la composición espectral del escenario natural se seguirá percibiendo como se ve actualmente.

Con respecto a la frecuencia de la presencia humana en la planta desaladora esta será limitada a dos o tres personas; mientras que en las áreas de cultivo donde se usará el agua desalada y el sistema de riego no se podrá evitar la afluencia de personas, se ocupan 2000 personas porque la agricultura es una actividad que requiere mucho personal y las labores se realizan en el campo.

En la zona de descarga en la Laguna Figueroa 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 tránsito del personal de la empresa pero no se podrá evitar el tránsito de los pobladores.

En general una vez terminada las obras el medio tendrá la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él.

IV. 2.4 Medio socioeconómico.

El área de interés para este proyecto abarca los poblados ubicados en un radio de 9 Km como es Colonia Las Flores, el poblado Profesor Graciano Sánchez, Fracc. Magisterial, Col. Estado Veintinueve, Ej. General Leandro Valle, San Quintín, Padre Quino, Colonia Lázaro Cárdenas y Ej. Nuevo Mexicali, todos ubicados dentro del Valle de San Quintín y con una problemática económica y sociocultural muy similar entre sí, por lo cual más adelante se cita información del Valle en general, debido a que la información local es más escasa.

El Plan de Desarrollo Regional de la Región San Quintín (PDRSQ, 2008) 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. Sin embargo en la actualidad, toda la región está teniendo problemas con la calidad del agua de los pozos agrícolas, por lo cual, con el proyecto se busca mejorar el sistema de riego del Rancho

El Milagro con agua tratada por osmosis inversa, además de apoyar la economía regional.

a) Demografía

El Valle de San Quintín forma parte de la zona rural del municipio de Ensenada, 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 30) 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 31) y una densidad domiciliaria de 0.047 hab/km² (PDRSQ, 2008).

Tabla 30. 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 31. Proyecciones de crecimiento de la población por hombres y mujeres, de la Región San Quintín para 2005 de acuerdo a CONEPO (PDRSQ, 2008).

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, en 2010, en los poblados San Quintín hubo 4777 habitantes (2345 hombres, 2432 mujeres), mientras que en Lázaro Cárdenas la población fue de 16294 habitantes (8302 hombres, 7992 mujeres) y en el Ejido Leandro Valle la población fue de 1174 habitantes (598 hombres y 576 mujeres) (INEGI, 2010).

- **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 (PDRSQ, 2008).

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 donde se utilizará el sistema de riego y el agua desalinizada. Esta generación de empleos afectará directamente a la Colonia Estado Veintinueve, El Rancho El Milagro, Fraccionamiento San Fernando, Colonia Las Flores, el poblado Profesor Graciano Sánchez, Ejido Leandro Valle, San Quintín, Col. Lázaro Cárdenas y Ejido Nuevo Mexicali, pero indirectamente a los diversos poblados de la zona de influencia del proyecto.

- **Estructura por sexo y edad**

Según el II Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005) las mujeres componen el 49.66% de la población bajacaliforniana. La edad mediana de la población, pasó de 21 años al inicio de 1995, a 25 años en el año 2005, en la figura 25 se muestra la pirámide poblacional de la región de San Quintín donde se incluyen los poblados: Colonia Estado Veintinueve, El Rancho El Milagro, Fraccionamiento San Fernando, Colonia Las Flores, Ejido Leandro Valle, San Quintín, Ejido Nuevo Mexicali y Lázaro Cárdenas.

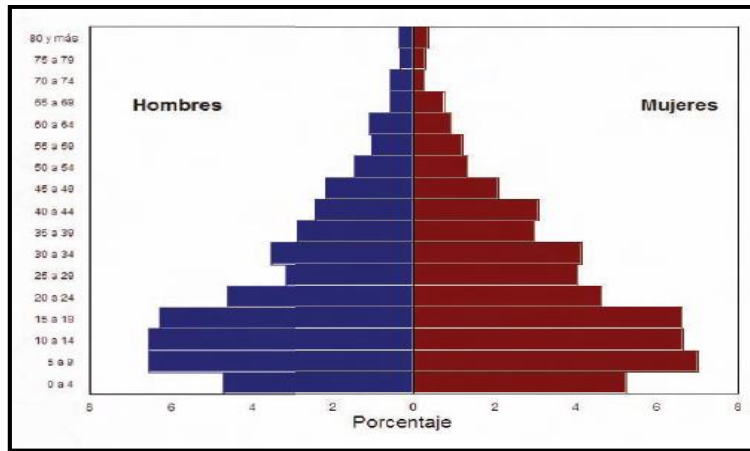


Figura 25. Pirámide de la población por edad y sexo para la región de San Quintín (PDRSQ, 2008).

• **Natalidad y mortalidad.**

En la Figura 26 se muestra el número de nacimientos y defunciones de 2002 al 2007 en Baja California (Fig. 22a) y el Municipio de Ensenada (Fig. 22b). 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.

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).

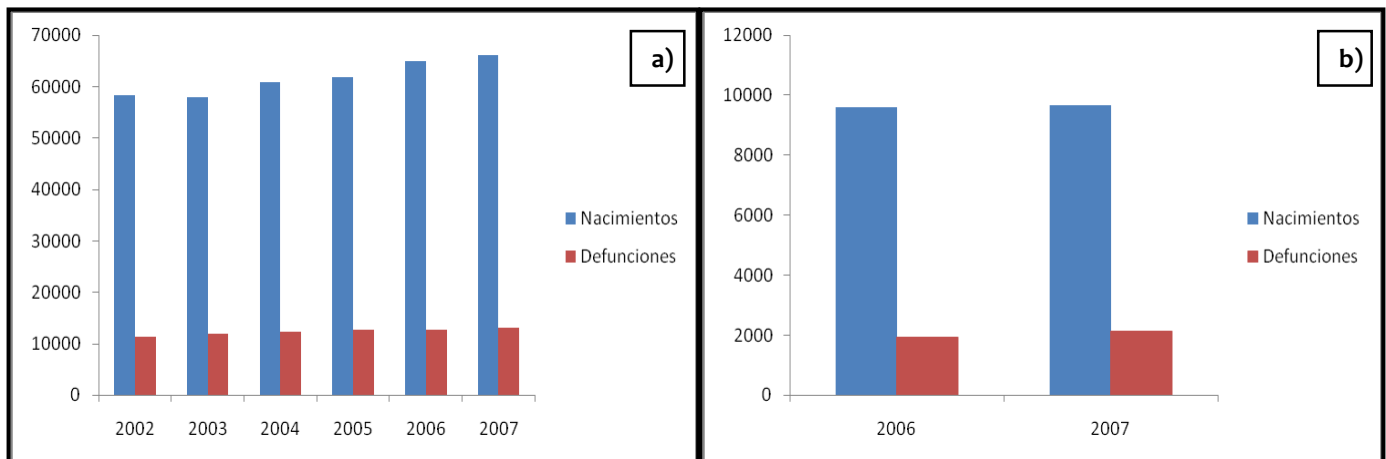


Figura 26. a) Número de nacimientos y defunciones en Baja California de 2002 a 2007. b) Nacimiento y defunciones generales de en los años 2006 y 2007 en el municipio de Ensenada (INEGI, 2008).

- **Migración**

La Región San Quintín 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 (PDRSQ, 2008).

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) (Fig. 23) y se ubican en diferentes campamentos y colonias en la región (PDRSQ, 2008).

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 (PDRSQ, 2008).

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 (PDRSQ, 2008).

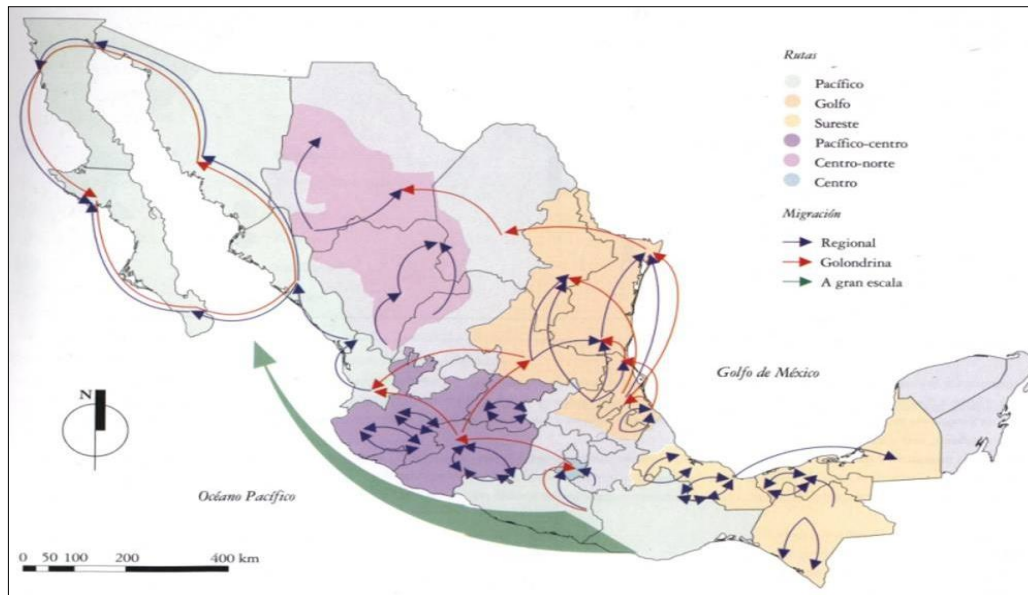


Figura 27. Flujo migratorio del país (INEGI).

- **Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa (PEA) durante el trimestre de marzo-abril en el año 2008 para el estado de Baja California es de 1 314,476 lo que representa el 58.32% de la población total. Así mismo, la población económicamente activa masculina es de 823,635 y femenina es de 490,841 (INEGI, 2008).

En el municipio de Ensenada la PEA es de 129,583 habitantes los cuales representan el 53.13% de la población mayor de 12 años y el 34.95% del total de la población del municipio. 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 (PDRSQ, 2008).

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 (PDRSQ, 2008). Los poblados cercanos al proyecto presentan un PEA de: el Ej. Leandro Valle con 492 personas, Lázaro Cárdenas con 7,292 personas y el poblado San Quintín con 2,044 personas (INEGI, 2010).

- **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 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 49% de la PEA se dedica a actividades primarias, específicamente a la agricultura (Fig. 24). Le siguen con el 39% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 12% (INEGI, 2000).

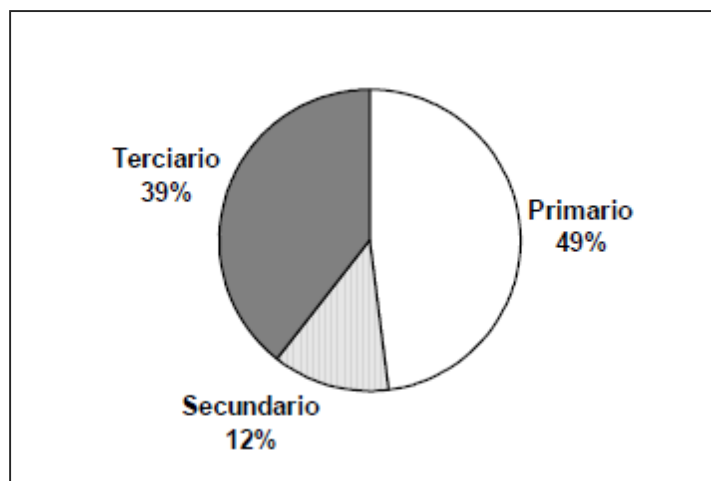


Figura 28. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín (INEGI, 2000). Tomado del PDUCP SQ-VG, 2003.

Sector Primario

Diagnóstico General

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

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, 2014).

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) pues no existe información específica de los poblados Ej. General Leandro Valle, el poblado Profesor Graciano Sánchez, San Quintín, Col. Estado Veintinueve, Fracc. Magisterial, Colonia Las Flores, Padre Quino, Colonia del Valle, Col. Lázaro Cárdenas y Ej. Nuevo Mexicali.

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, 2014).

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 Rosario 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 (Fig. 31) (PDRSQ, 2008). 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 (Fig. 32) (PDRSQ, 2008).

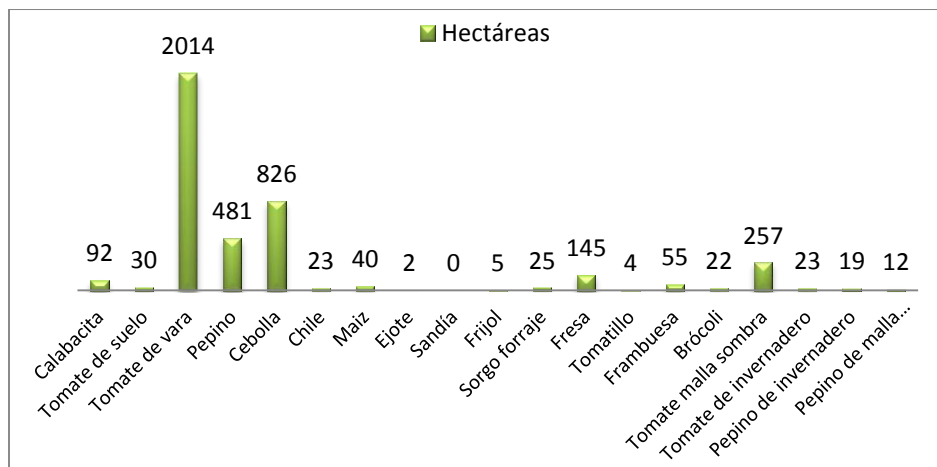


Figura 29. Producción por riego, ciclo primavera-verano 2005, en la región San Quintín (SAGARPA 2006 en PDRSQ, 2008).

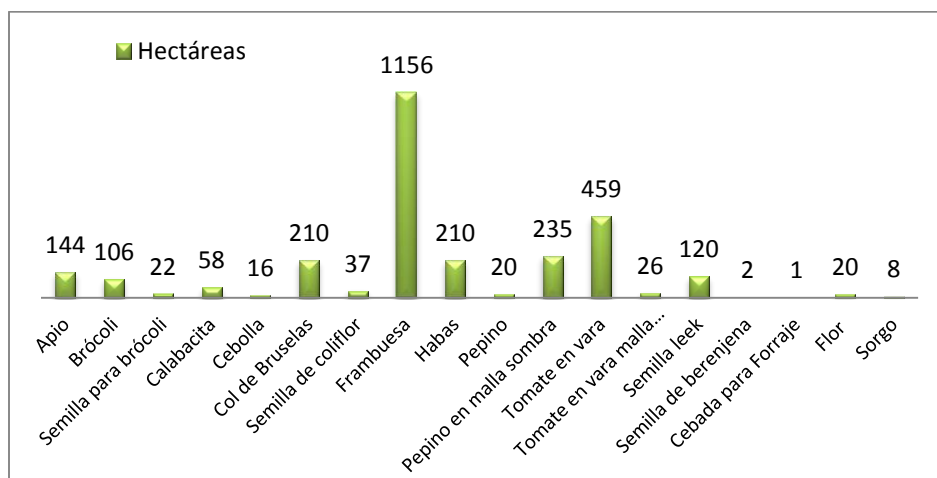


Figura 30. Producción por riego, ciclo otoño invierno 2005, en la región de San Quintín (SAGARPA 2006 en PDRSQ, 2008).

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 (Fig. 33) (PDRSQ, 2008).

Desarrollo pesquero y acuícola

Pesca

Baja California presenta un alto potencial pesquero, 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. Durante el periodo de 2008 a 2014 se reportó a CONAPESCA un volumen de captura promedio anual de 98,937 toneladas. Las especies de mayor captura del año 2008 a 2014 fueron: Sardina con un volumen de captura promedio anual de 62,693 ton; Calamar con 8,005 ton/año; atún aleta azul con 3,335 ton/año; tiburón con 2,982 ton/año; erizo rojo con 2,851 ton/año; sierra con 1,857 ton/año; anchoveta con 1,720 ton/año; corvina con 1,545 ton/año; almeja generosa con 1,478 ton/año y la berrugata que representa una pesquería nueva con una captura promedio anual del año 2012 al 2014 de 2,909 ton. Las 10 especies mencionadas representan el 88.66% del volumen total captura en Baja California (SEPESCA, 2015_b).

Asimismo la pesca en el periodo de 2008 al 2014, las especies de mayor valor lo encabezó el erizo rojo con el 19.45% del total estatal, seguido por la langosta con un 11.12%, sardina con un 8.76%, camarón con 7.17%, atún aleta azul con 6.28%, tiburón con 5.64%, almeja generosa con 5.25%, abulón con 4.80%, calamar con 4.76% y la sierra con un 3.62%. Las primeras 10 especies en valor, agrupan el 76.85% del valor de la producción estatal (SEPESCA, 2015_b).

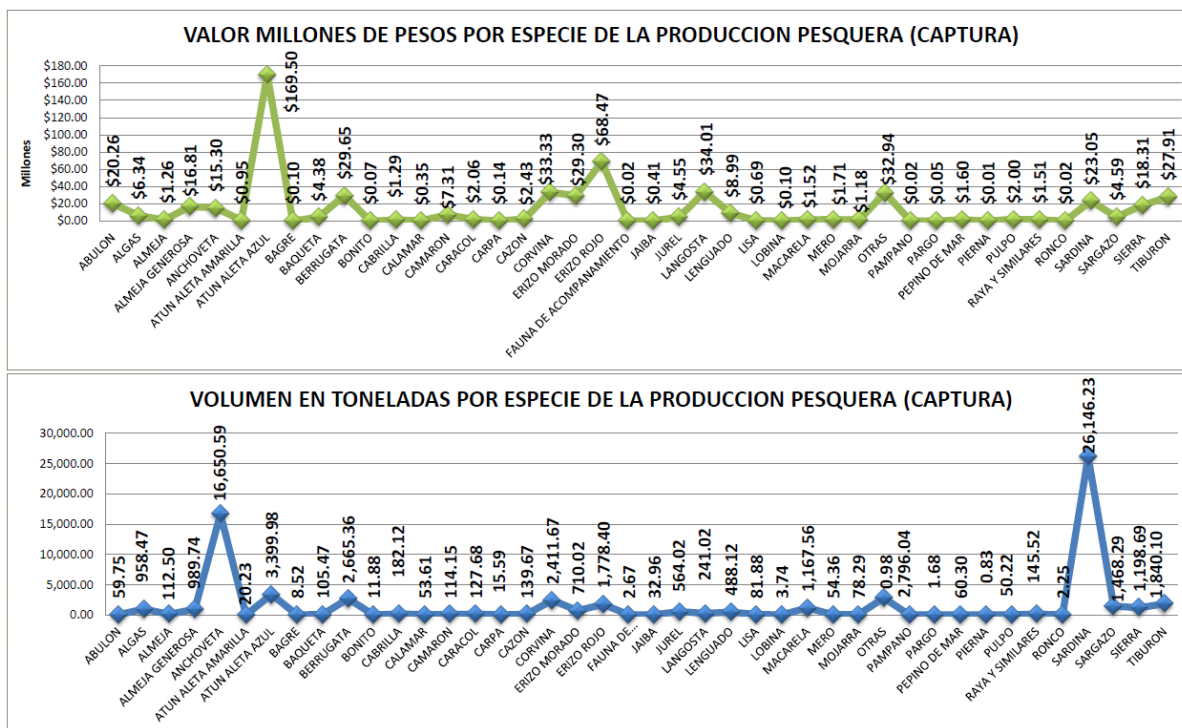


Figura 31. Producción pesquera de enero a septiembre de 2015 en Baja California, las especies más representativas de este año con base a volumen de captura es el atún aleta azul y el erizo rojo, mientras que por el valor es la anchoveta y la sardina.

Las actividades pesquera 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 (Tabla 32; PDRSQ, 2008).

Tabla 32. Especies que destacan en la extracción pesquera y acuícola de la Región de San Quintín (PDRSQ, 2008).

Especie	Año 2015		Primer semestre del año 2016	
	Kg	Pesos M.N.	Kg	Pesos M.N.
Cangrejo	116,756	1,517,193	71,705	1,108,845
Erizo	74,870	977,970	19,325	154,600
Ostión	813,718	10,944,641	401,054	5,399,179
Pepino	23,846	481,216	15,429	185,990
Rockot	83,506	1,269,376	49,399	733,438
Tiburón	45,108	465,477	21,520	231,885
Vieja	10,561	100,924	3,182	29,840
Total en la Región	1,168,278	15,756,797	581,614	7,843,777

Acuicultura

La producción acuícola en el Estado de Baja California durante el periodo del año 2008 al 2014 fue de un volumen promedio anual de 5,625 ton que representó un ingreso promedio anual de \$394,967,830.00 pesos. Las especies más importantes en cuanto a volumen de producción son: Atún

aleta azul con volumen promedio anual de 3,451 ton; ostión japonés con 1,292 ton; mejillón con 301 ton; corvina con 216 ton y camarón con 166 ton por año. En general tan solo el atún aleta azul y el ostión japonés presentan una producción promedio anual del 84.32% de la producción total Estatal (SEPESCA, 2015b).

Con respecto al valor de la producción, las especies que mayor derrama económica representaron para el Estado son: el Atún aleta azul con el 80.15% del total estatal, seguido por el ostión japonés con un 6.21%, corvina con un 5.53%, abulón con 1.89% y el mejillón con 1.83%. Las primeras 5 especies en valor, agrupan el 95.6% del valor de la producción estatal (SEPESCA, 2015b).

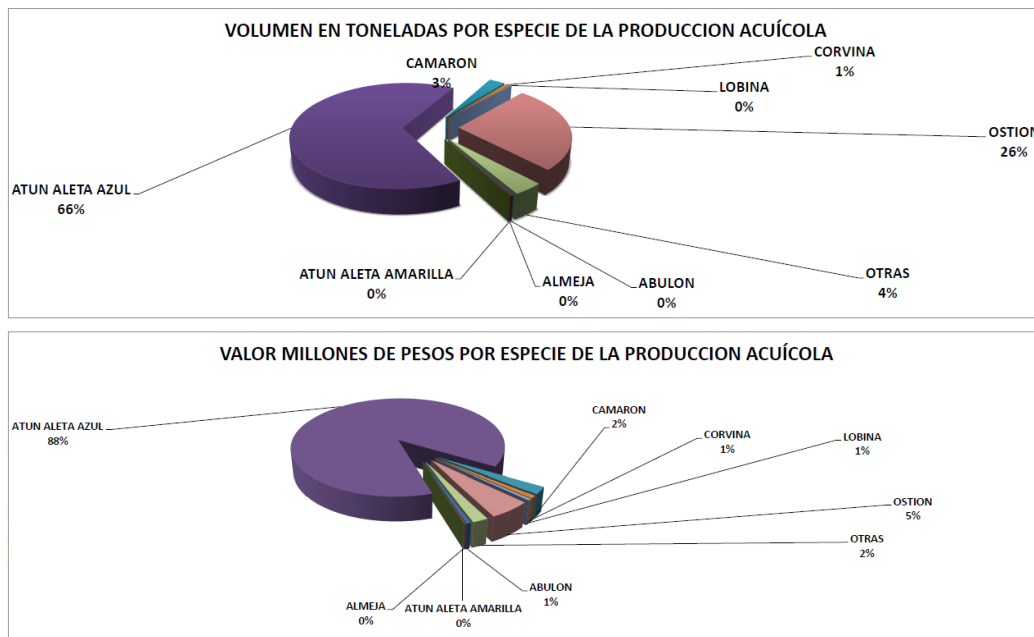


Figura 32. Producción acuícola de enero a septiembre de 2015 en Baja California, la especie de mayor importancia acuícola por el ingreso y volumen producido en el Estado es el atún aleta azul.

Desarrollo minero.

La minería de la región es una actividad productiva con reducida participación en el producto interno bruto del estado, pero con fuerte potencial de desarrollo por las abundantes reservas minerales localizadas en su territorio. Los 70,000 kilómetros cuadrados de superficie del estado comprenden vastas zonas en sierras con recursos minerales metálicos y no metálicos que van desde los metales preciosos, industriales, siderúrgicos y los pétreos para la construcción (SECOFI, 1999).

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 (PDRSQ, 2008).

Los bancos de explotación de piedra bola comprenden 10 km de zona costera de la Región de San Quintín (muchos de ellos de manera irregular), desde La Chorera hasta el Ejido Leandro Valle. La piedra laja y la piedra de construcción son extraídas principalmente en los ejidos Chapala y El Papalote. Las reservas comprenden bancos con capacidad de explotación de 500m³ y 4,500 m³, para la piedra laja y la de construcción, respectivamente. También en el Ejido Chapala, las salinas tienen una capacidad de explotación de 5,000 toneladas al año; estas se aprovechan con la intervención del Ejido y la Cooperativa La Ponderosa, los cuales extraen anualmente 1,000 y 2,000 toneladas anuales, aproximadamente (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Tabla 33. 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

Desarrollo industrial

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

Sector Terciario

El sector terciario es el segundo más importante en la valle de San Quintín después del sector primario. El comercio representa el 1.6% de la 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 (PDRSQ, 2008). Asimismo, Se identificaron 17 restaurantes activos en la región. Algunos de ellos incluyen además del rubro alimentario, los servicios de bar.

b) Factores socioculturales

Aspectos cognoscitivos.

En la región de San Quintín el 89.9% de la población de 6 a 14 años asiste a la escuela, aunque debido a labores del campo los niños tienden a abandonar la escuela lo que se refleja en el grado de escolaridad que es de 6 años (PDRSQ, 2008). El 87.3% de la población de 6 a 14 años saben leer y escribir.

A partir del período 2003-2 comenzó labores la unidad San Quintín de la UABC, en donde se ofrecen los troncos comunes en el área de ingeniería para las carreras de Ingeniero Civil, en Electrónica, en Computación, Industrial, Mecánico, y Administración de Empresas. 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 2002-2018).

Nivel de aceptación del proyecto.

La población que habita en los poblados próximos al área del proyecto se dedica principalmente a trabajos agrícolas. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente a la instalación de esta desaladora ya que implica más oportunidades de trabajo para ellos.

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

La población por más de 50 años conocen el Rancho El Milagro como un rancho agrícola y la importancia que le dan a estos predios es para la producción de alimentos y fuente de trabajo, por lo que no le dan un valor diferente al que se quiere desarrollar con el proyecto. Asimismo, no se perciben otros usos en la zona.

Patrimonio histórico.

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

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la Figura 33, la cual es una sobreposición de la carta topográfica, datos vectoriales edafológicos (2002) y de uso de suelo y vegetación en la zona de Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000 (2002_C). Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.



Figura 33. Sobreposición de las cartas INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H11-B64.

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.

- **Aspectos de Diversidad.**

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es baja, en la mayor parte del Rancho no hay vegetación silvestre únicamente especies de naturaleza ruderal que crecen después de actividades como la agricultura. Sin embargo, en una sección ubicada en los límites Este del Rancho en una superficie de 176,177 m² se observó especies de tipo Matorral Xerófilo, las cuales se mantendrán en su condición actual, no resultará afectada por el proyecto porque en esta zona no se realizaran obras o actividades.

En la zona propuesta para instalar la tubería y descargar el agua de rechazo se observaron 8 especies de plantas; 3 invasoras y 5 halófilas; así como, 10 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 (**Tablas 28 y 29**), así como 78 taxas de aves.

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 una planicie salitrosa la mayor parte del año seco con vegetación 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 las 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, *Atriplex julacea*, *Tamarix chinensis*, *Lycium sp.*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia virginica*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Mesembryanthemum nodiflorum* y *Salicornia bigelovii* 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 del proyecto, se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un rancho agrícola, el cual está rodeado por otros predios agrícolas, por lo que el impacto por actividades humanas es alto.

Con respecto a la obra de conducción del agua de rechazo, 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 Rancho El Milagro es Agricultura de riego, vegetación de naturaleza ruderal y plantas de ornato, el mismo tipo presentan los predios colindantes. En la sección Este del Rancho (superficie 176,177 m²) se observa vegetación de Matorral Xerófilo que se conservará y no sufrirá impactos por el proyecto, este tipo de vegetación se distribuye a lo largo de una serie de lomeríos ubicados al Este del mismo. Con respecto al punto de descarga propuesto 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 al rancho 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) ocasionado 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 del proyecto y sitio 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 las obras y/o actividades 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 una unidad hidroagrícola tecnificada y la planta desaladora en un predio impactado y con uso agrícola de años, aquellos valores que interesarían en otros sitios como son singularidad, integridad, pureza, escasez y representatividad no se consideran importantes. En cuanto a la irreversibilidad la instalación de tubería para la obra de conducción del agua de rechazo entre vegetación silvestre, siguiendo las medidas de prevención y mitigación la recuperación sobre todo del paisaje será muy rápida.

Con respecto a la descarga del agua de rechazo no se considera un impacto negativo significativo al ambiente por lo 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 *Salicornia bigelovii* (especie dominante en la descarga) lo que mejorará la calidad paisajística y promoverá sitios de alimentación para mamíferos como liebres y conejos.

b) Síntesis del inventario.

Tabla 34. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 2 polígono 2.e
Asentamiento humano más próximo	Profesor Graciano Sánchez
Altitud	19-55 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	De 16° a 18° C.
Precipitación	De 150 a 200mm
Presencia de fallas	No hay fallas.
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica RH – 1, Cuenca A, subcuenca F
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Luvisol, Vertisol Regosol, Planosol, Solonetz, Solonchak y Gleysol
Estación climatológica más cercana	Las escobas
Tipo de vegetación	Unidad hidroagrícola tecnificado y planta desaladora y la mayor parte de la obra de 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>Salsola kali</i> , <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> y <i>Salicornia bigelovii</i>
Ave más abundante	<i>Passer domesticus</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	San Quintín 4777 habitantes, Lázaro Cárdenas con 16294 habitantes y el Ejido Leandro Valle con 1174 habitantes
Población Económicamente Activa (PEA)	Ejido Leandro Valle con 492 personas, Lázaro Cárdenas con 7,292 personas y San Quintín con 2,044 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.

V.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.

V.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 instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, así como durante la operación de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, y estarán relacionados principalmente con la extracción de agua, manejo del agua y la descarga del agua residual.

Flora. Los daños a la vegetación nativa ocurrirán durante la instalación de los últimos 664 m de la tubería de conducción del agua de rechazo. Se removerá una cobertura vegetal de 680 m² de vegetación halófila integrada por *Salicornia virginica*, *Salicornia bigelovii*, *Atriplex julacea*, *Lycium sp.*, *Tamarix chinensis*, *Heliotropium curassavicum* y *Mesembryanthemum crystallinum*, dentro de la Laguna Figueroa.

- **Cobertura de plantas:** El mayor efecto sobre la vegetación sucederá durante la instalación de la tubería y operación de la planta desaladora. Durante la instalación por la remoción de la vegetación; y durante la operación de la desaladora debido a la influencia que tendrá el agua de rechazo sobre la vegetación en la Laguna Figueroa, 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 instalación de la tubería y en la operación de la planta desaladora y la unidad hidroagrícola.

Durante la instalación el tránsito de vehículos, así como el ruido generado puede ahuyentar la fauna temporalmente; durante la operación de la desaladora debido a una mayor presencia de agua en el sitio puede influir en la presencia de las especies; En el caso de la operación de la unidad hidroagrícola, traerá como consecuencia la actividad en las áreas de cultivo y el movimiento de 2,000 personas que ahuyentará temporalmente a las aves. Como se mencionó en el diagnóstico ambiental, 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 en las áreas de cultivo; 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 de los pozos que alimentaran la unidad hidroagrícola y la planta desaladora.

Suelo. El suelo de las áreas de cultivo se puede ver comprometido por un mal manejo de los residuos, como pueden ser los envases de agroquímicos y el plástico agrícola generado por el reemplazo de los sistemas de riego de goteo.

- **Programa de manejo de residuos.** Mediante la implementación de un programa de manejo de residuos y las constancias de recepción por parte de los prestadores de servicio autorizados para cada categoría de residuos se garantizará el manejo adecuado y por lo tanto se evitará la contaminación del lugar con envases de agroquímicos o la dispersión de plástico agrícola de desecho.

b) Medio Socioeconómico

Economía y población. La economía del lugar se verá beneficiada por la construcción de la tubería para el agua de rechazo, debido a que se requerirá equipo de transporte, combustible, material y personal. En la etapa de operación de la unidad hidroagrícola y de la planta desaladora, el impacto resultará sobre el alto número de empleos que genere el proyecto.

- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de 2 empleos para la operación de la desaladora y 2,000 personas para trabajar en las 167.17 ha de cultivo 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 su relevancia considerando la población económicamente activa de las localidades de procedencia del personal.

V.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 35, incluyendo los valores asignados a cada categoría. A continuación, se describen cada uno de ellos.

Tabla 35. 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)		RECUPREABILIDAD (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 35, 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 36. 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. Suelo:** Geomorfología, estabilidad del terreno y contaminación por residuos.
- C. Agua:** Aguas superficiales, acuíferos de aguas subterráneas, calidad del agua, recursos hídricos.
- D. Flora:** Cubierta vegetal, diversidad, especies endémicas, especies protegidas o en peligro, estabilidad del ecosistema.
- E. Fauna terrestre:** Abundancia de fauna silvestre, diversidad, especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción, estabilidad del ecosistema y cadenas tróficas.
- F. 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

- G. Agricultura:** Cosechas del campo de cultivos comerciales para el propósito primario de generar semillas para la producción agrícola. Las cosechas del campo comunes incluyen tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino.
- H. Vías de comunicación:** Carreteras, muelles y/o aeropuertos que podrían verse afectados debido al desarrollo del proyecto.
- I. Calidad de vida:** Molestias debidas a la congestión urbana y de tráfico, salud y seguridad, bienestar, estructura de la propiedad.
- J. Economía y población:** Población estacional, población fija, empleo estacional, empleo fijo, economía individual vecindario, economía local, beneficios.

Tabla 36. 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

				Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales	Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	*	*							*
		Suelo	B	*						*	*	
		Agua	C			*	*					
		Flora	D	*					*			
		Fauna terrestre	E	*	*				*			
		Paisaje o estética	F	*					*			
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				*	*		*		*
		Vías de comunicación	H	*								*
		Calidad de vida	I			*		*				*
		Economía y población	J	*			*	*				*

A continuación, se describen las interacciones entre Receptores y Emisores de impacto identificados con la matriz causa-efecto de la Tabla 36. 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 35. 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	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	Habrá emisiones de gases por el motor de la retroexcavadora y polvo provocados por la maquinaria y el movimiento de tierra al hacer la zanja para instalar la tubería.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la atmósfera en el sitio.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque la obra es pequeña, sólo se utilizará maquinaria que cuente con sus equipos de control de emisiones y ruido, y se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.
Extensión (ex)	2x2=4	La influencia de la obra es parcial porque aunque la emisión es puntual, existe dispersión por viento.
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre la emisión de polvo, gas y/o ruido y el efecto sobre la atmósfera es prácticamente inexistente.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, porque una vez concluida la actividad, las emisiones de contaminantes desaparecen.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad, la atmósfera retorna a su condición inicial previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto y durante el tiempo en que se construya y cubra la zanja que albergara la tubería.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-21	

Clave del impacto	RB-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	El movimiento de tierra durante la excavación podrá cambiar las condiciones originales del suelo, además expone a la tierra directamente a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	
Naturaleza (+, -)	Negativa (-)	Existe riesgo de erosión del suelo al momento de hacer la zanja.
Intensidad (i)	3x1=3	La intensidad es baja porque la exposición del suelo a la erosión será menor a 24 horas.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual porque se limita a la extensión de la ruta por la profundidad a la que se instalará la tubería (7,286m x 1m).
Momento (mo)	4	Inmediato porque el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz porque se prevé que en menos de un año el suelo mostrará señales de recuperación hacia sus condiciones originales, incluyendo el tramo donde se removerá vegetación (664m).

Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo, porque aunque el suelo regresa a sus condiciones originales después de que la tubería es enterrada y la zanja tapada, en el tramo donde se removerá vegetación (664m) el tiempo de recuperación de ésta (la cual es una forma indirecta de conocer las condiciones del suelo) a sus condiciones originales es mayor.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La construcción de la zanja afecta de forma directa al suelo.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se dejan de ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-20	

Clave del impacto	RD-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Flora	
Impacto	Durante la excavación para la instalación de la tubería se tendrá que remover vegetación natural en un área de 664m de largo por 4m de ancho y con una cobertura vegetal de 6 a 40.5%, lo que nos da una remoción total de 680m ² de vegetación halófila.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Es negativo porque se removerá una cobertura vegetal de 680 m ² .
Intensidad (i)	3x2=6	Media porque se removerá vegetación en un tramo de 664m pero no se afectará significativamente la comunidad halófila de la región, además, una vez cubierta la zanja, las plantas podrán colonizar nuevamente el área afectada.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual ya que se limita a la superficie de afectación por la zanja (664mx4m).
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz la presencia de la acción solo ocurrirá al inicio del proyecto.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo, porque aunque las especies a afectar de acuerdo a su historia de vida son consideradas pioneras o de rápida colonización, alcanzar las condiciones originales les tomaría poco más de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La destrucción de la cobertura vegetal es directa.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque el impacto sólo ocurrirá al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-23	

Clave del impacto	RE-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Fauna terrestre	
Impacto	Habrá desplazamiento temporal de aves por el efecto del ruido de la maquinaria y presencia de personas.	

Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo porque existe riesgo de ahuyentar la fauna.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja ya que la mayor parte de la obra se realizará por caminos parcelarios entre predios agrícolas. Además, la fauna que ahuyentada retornará al sitio una vez que el movimiento de personal y las emisiones de ruido finalicen.
Extensión (ex)	2x1=2	La acción produce un efecto muy localizado pues sólo será a lo largo de la ruta de la tubería.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato.
Persistencia (pe)	1	El efecto permanecerá el tiempo que dure la obra para la instalación de la tubería.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, porque una vez concluida la actividad, la fauna podrá habitar nuevamente el sitio.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	El ruido, vibraciones y presencia de personas afectan directamente la fauna.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RF-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Paisaje o estética	
Impacto	La presencia de personas, ruido y maquinaria participan en la perturbación de las condiciones de un sitio que ya anteriormente ha sido modificado por las actividades agrícolas y desarrollo urbano.	
Naturaleza (+, -)	Negativa (-)	El paisaje se verá afectado al momento de abrir la zanja para instalar la tubería.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque las acciones son temporales y se realizarán por secciones. La zanja que se haga durante el día al final del mismo terminará cubierta por la misma tierra extraída.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, ya que el efecto es localizado limitándose a la zona de los 7,286m lineales y no todos a la vez, sino en secciones.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	2	Temporal ya que en el área donde se removerá vegetación, ésta recuperará sus condiciones originales en poco más de un año.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, una vez una vez instalada la tubería y tapada la zanja el paisaje recuperará su condición original, salvo en una pequeña sección donde dependerá que tan rápido crezca la vegetación, lo cual puede tomar un poco más de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Las acciones producen un efecto directo sobre el paisaje.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.

Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-20	

Clave del impacto	RH-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Vías de comunicación	
Impacto	La construcción de la obra de conducción del agua de rechazo afectará la sección del camino de terracería donde se esté abriendo la zanja que alojara la tubería, lo que podría causar molestia a los usuarios.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo, porque aunque la zanja es reducida, si cambia por un día las condiciones normales del camino por la presencia de maquinaria y el movimiento de tierra.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, ya que permitirá el paso de los vehículos, y solo les causará una pequeña molestia.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, porque la zanja se abrirá por secciones cortas de menos de 100 metros de longitud, las que se irán cubriendo con la misma tierra extraída, inmediatamente después de que se instale la tubería. La zanja queda cubierta el mismo día.
Momento (mo)	4	Corto plazo ya que el efecto sería inmediato.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, ya que cada parte del camino por donde pase la tubería solo estará afectado por unas horas y después vuelve a quedar como estaba anteriormente.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, ya que las modificaciones se hacen el mismo día.
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 negativa sobre el camino aparecerá en el momento que se estén haciendo las obras de conducción.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, ya que solo se presentara una vez durante la vida del proyecto y por un máximo de tiempo de un día.
Recuperabilidad (mc)	1	Después de un día el camino podrá quedar igual de como estaba antes de la obra.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RJ-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La instalación de 7,286m de tubería requerirá de la contratación de personal, además, los materiales para la misma se obtendrán en el entorno local, lo que participa, si bien de manera trivial, en la economía de la región de San Quintín.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque existe derrama económica y fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x1=3	Bajo, esta actividad generará aproximadamente 5 empleos y una inversión de \$994,761.42pesos.
Extensión (ex)	2X1=2	Puntual, el impacto sólo será perceptible por el personal que se contrate y los proveedores.

Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es prácticamente nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto solo persistirá el tiempo que permanezca la acción.
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)	1	Se considera irregular porque no es una actividad que se realice todo el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+19	

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Transporte de personal y materiales	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	Los vehículos provocarán gases de combustión y ruido, además levantarán polvo durante el transporte de personal y materiales para la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la atmósfera en el sitio.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque solo se requiere de un camión para el transporte de personal y materiales y se buscará que cuente con su equipo de control de emisiones y ruido.
Extensión (ex)	2x1=2	La influencia es puntual pues sólo será por los caminos de terracería donde correrá la tubería de conducción y en el tramo donde habrá vegetación no circulará el camión.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, porque una vez concluida la actividad, la posible contaminación atmosférica desaparece.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad la atmósfera retornará a su condición inicial previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RE-E2	
Actividad que lo origina	Transporte de personal y materiales	
Atributos afectados	Fauna terrestre	

Impacto	Habrá desplazamiento momentáneo de aves, principalmente, resultado del ruido y movimiento del equipo de transporte.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo porque existe riesgo de ahuyentar la fauna.
Intensidad (i)	3x1=3	Afectación mínima, existen caminos de terracería que se utilizarán en donde la presencia de fauna es baja.
Extensión (ex)	2x1=2	La acción produce un efecto muy localizado pues sólo será en los alrededores los caminos de terracería por donde se conducirá la tubería.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	El efecto es fugaz porque la consecuencia desaparece al momento de dejar de ejercer la acción.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo porque una vez concluida la actividad, la fauna podrá habitar nuevamente el sitio.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	El ruido, vibraciones y presencia de vehículos afectan directamente la fauna.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Operación

Clave del impacto	RC – E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda	
Atributos afectados	Agua	
Impacto	La extracción de 390,000m 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 del Valle de San Quintín.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo, se suma a la sobreexplotación que está siendo sometido el acuífero de San Quintín.
Intensidad (i)	3x2=6	La afectación es media porque se cuenta con Título de concesión de 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 San Quintín 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 24hrs al día, 365 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	RI – E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	La extracción de 390,000m ³ /año de agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero del Valle de San Quintín, 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 San Quintín, 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 San Quintín 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	RC–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 San Quintín.	
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 San Quintín, 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	RG – 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 consuma 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 tendrán los tanques de almacenamiento de agua desalada lleno en todo momento para contrarrestar esta contingencia.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, los efectos se limitan a las parcelas de la empresa.
Momento (mo)	4	Inmediato; el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, las fallas se repararán 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	RJ – 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, se contará con tanques de almacenamiento, por lo que 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 un máximo de 2000 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	RG – E5	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible la operación de 167.17 ha de cultivo de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino, lo que contribuirá a conservar y mejorar el desarrollo agrícola de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque aumenta la producción agrícola.
Intensidad (i)	3x8=24	Muy alta, el valle de San Quintín es una zona agrícola con problemas de salinidad en el acuífero. Sin la producción de agua desalada y el uso de un sistema hidroagrícola no sería posible continuar con la agricultura.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, el efecto sobre el aumento de cultivos puede tomar más de un año.
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez que se cuente con agua de buena calidad, se espera desarrollar la actividad por varios años.
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)	4	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	+46	

Clave del impacto	RI – E5	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	La producción de agua desalinizada permite el cultivo de especies comerciales, lo que significa mantener el empleo de un máximo de 2,000 empleados, 2 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. Además, los poblados de donde provendrán la mayoría de los empleados corresponden al Ejido Leandro Valle y San Quintín con una Población Económicamente Activa de 492 y 2,044 personas, respectivamente. El proyecto representa una alternativa de empleo para las personas de los dos poblados del 100 y 97%, respectivamente.
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	RJ – E5
--------------------------	----------------

Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La disponibilidad de agua con buena calidad para llevar a cabo el cultivo tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino, tendrá un efecto positivo en la economía de la región al ocupar materiales y diferentes insumos, contratación de personal. Se estima la derrama de \$198,600,000.00 por la operación del rancho en un año.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque existe derrama económica y fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x6=18	Es un poco más que alta, porque la inversión será de \$198,600,000.00 pesos por año para el valle de San Quintín.
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	+38	

Clave del impacto	RD-E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa.	
Atributos afectados	Flora	
Impacto	La descarga del agua de rechazo se propone en la Laguna Figueroa, 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 existe poca cobertura vegetal y se prevé que el agua promoverá su desarrollo. No obstante la biodiversidad es baja lo que no cambia con la presencia del agua de rechazo.
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 24hrs al día, los 365 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	RE-E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa.	
Atributos afectados	Fauna terrestre	
Impacto	La presencia constante de agua dentro en la Laguna Figueroa es un atractivo para las aves locales y migratorias, y el desarrollo de vegetación para otras especies terrestres.	
Naturaleza (+, -)	Positiva (+)	Se potencializan áreas de refugio y alimentación para la fauna.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta, porque la presencia de agua favorecerá la densidad y riqueza de la fauna en un sitio que antiguamente estaba desolado. No se considera Muy alta ya que existe una descarga de agua de rechazo de otra empresa, 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 a de forma inmediata con la intervención de medidas correctivas.
Valor del impacto	+33	

Clave del impacto	RF – E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa.	
Atributos afectados	Paisaje o estética	
Impacto	De acuerdo a la calidad del agua de los pozos y la capacidad de la planta desaladora, se espera que el agua de rechazo tenga una concentración de 9,536mg/l al inicio de su operación y de hasta 24,000 mg/l conforme avance el tiempo. Dado que la tolerancia que la vegetación halófila posee al agua salada, es relativamente alta, y considerando lo observado en otros sitios con las mismas características, se espera	

	que la vegetación aumente, así como la presencia de aves debido a la presencia constante de un cuerpo de agua.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque el agua aumentará la presencia de aves y la cobertura de la vegetación nativa, beneficiando a la estética del sitio.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta, actualmente en la zona de la descarga existe una cobertura de vegetación baja y las aves son escasas, se espera que con la presencia constante de agua, la cobertura de las plantas y la abundancia de las aves se incrementen en un 50%.
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 puede ser 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)	4	Continuo, la descarga ocurrirá todo el año.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se detiene la descarga.
Valor del impacto	+34	

Clave del impacto	RB – E7	
Actividad que lo origina	Fertilización a través de riego	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	La aplicación de fertilizantes puede provocar la acidificación del suelo, favoreciendo la erosión y sus propiedades físico-químicas.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque se corre el riesgo de afectar la fertilidad del suelo y alterar sus condiciones originales.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, Los métodos con los que se regarán los cultivos son altamente eficientes y permiten una aplicación muy controlada. Además, los fertilizantes a utilizar están autorizados por COFEPRIS y se aplicaran siguiendo las indicaciones y cuidados específicos de cada producto.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, el área de influencia se limita a las 167.17 ha de cultivo
Momento (mo)	4	El riesgo de contaminación del suelo por el uso de agroquímicos es muy bajo, por el tipo de agroquímicos que se usan la mayoría no son acumulativos y su persistencia es baja, por lo que si un impacto existiera por los agroquímicos la manifestación sería inmediata.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, al dejar de utilizar los fertilizantes, el efecto duraría menos de un año.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la persistencia de los fertilizantes en el suelo es menor a 6 meses.

Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo.
Efecto (ef)	4	Directo, El efecto se manifestaría directamente en las características del suelo.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, el riesgo de una posible contaminación por los agroquímicos posiblemente nunca suceda por las sustancias que se manejan que son de baja o media toxicidad.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si deja de aplicar la fertilización.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RG- E7	
Actividad que lo origina	Fertilización a través de riego	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	La aplicación de fertilizantes permite una mayor producción y calidad del producto	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque aumenta la producción agrícola por unidad de área y de mejor calidad
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, las áreas de cultivo representan una fracción muy pequeña en comparación de las áreas de cultivo del Valle de San Quintín.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, la influencia de los fertilizantes solo tendrá efecto sobre las áreas de cultivo del Rancho El Milagro (167.17 ha).
Momento (mo)	4	Corto plazo, los ciclos de cultivo tiene una duración menor a un año.
Persistencia (pe)	4	Permanente, mientras se sigan utilizando fertilizantes en el riego.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, el efecto benéfico de los fertilizantes dejará de manifestarse al cesar la aplicación.
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, el objetivo de la fertilización es mejorar la agricultura.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la aplicación de agroquímicos y sus efectos sobre la agricultura ocurren cada ciclo agrícola.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable.
Valor del impacto	+23	

Clave del impacto	RB - E8	
Actividad que lo origina	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	Un mal manejo de los envases de agroquímicos vacíos puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de residuos.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo, porque se corre el riesgo de contaminar el suelo.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Se cuenta con un almacén de residuos peligrosos donde serán llevados los envases de agroquímicos vacíos, además, la empresa se incorporará a un Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos (PLAMEVAA) de AMIFAC. Sin embargo existe el riesgo de que el plan no sea implementado adecuadamente por el personal y se manejen estos residuos de manera inadecuada y el suelo sea contaminado.

Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, la dispersión de residuos se dará finalmente por la acción del viento, por lo que no se puede definir una ubicación precisa del impacto.
Momento (mo)	1	La probabilidad de que ocurra un mal manejo y con ello la contaminación del suelo es baja, por lo que el momento se considera largo plazo ya que la aparición del efecto no alude a un tiempo específico.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el suelo retornará a sus condiciones iniciales en menos de un año de tomarse medidas correctivas.
Reversibilidad (rv)	1	Por el tipo de sustancias que se manejan en el Rancho, los envases vacíos contuvieron sustancias ligeramente o moderadamente toxico y de baja persistencia, por medios naturales los efectos de los lixiviados de los envases en el suelo dejarían de percibirse en menos de 6 meses.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	4	No es acumulativo, porque se usan agroquímicos que no presentan sustancias acumulativas tal como lo requieren las reguladoras del control de alimentos y certificadoras para la comercialización de los mismos como FDA por Estados Unidos y COFEPRIS por México.
Efecto (ef)	1	Se considera indirecto porque en el Rancho se llevan varios controles en el manejo de este tipo de residuos y en caso de suceder seria de forma indirecta.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, el riesgo de una posible contaminación por dispersión de residuos posiblemente nunca suceda.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable.
Valor del impacto	-18	

Clave del impacto	RA – E9	
Actividad que lo origina	Transporte de personal	
Atributos afectados	Atmosfera	
Impacto	El uso de vehículos para el transporte de 2,000 personas que trabajarán en el campo, generará emisiones de gases de combustión.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque se afecta la calidad de la atmosfera.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, las unidades de transporte serán tratadas con mantenimiento continuo para asegurar su correcto funcionamiento y minimizar las emisiones.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, las emisiones se generarán siempre sobre una ruta establecida.
Momento (mo)	4	Inmediato, El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es mínimo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, porque una vez concluida la actividad, las emisiones de contaminantes se disipan.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad, la atmósfera retorna a su condición inicial previa a la acción.
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, las emisiones generadas son liberadas directamente a la atmosfera.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, el transporte de personal ocurrirá casi todo el año en horarios diurnos.

Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable cuando se apagan las unidades de transporte.
Valor del impacto	-20	

Clave del impacto	RG – E9	
Actividad que lo origina	Transporte de personal	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	El transporte de personal tiene como objetivo principal llevar a las personas a atender los cultivos y actividades relacionadas a la agricultura.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque el personal transportado desarrollará actividades para beneficio de la actividad agrícola.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta, sin el transporte las personas no podrían atender el Rancho El Milagro y no se podría atender 167.17 ha de cultivo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, los cultivos que se verán beneficiados corresponden a las 167.17 ha de cultivo en el interior del rancho.
Momento (mo)	4	Corto plazo, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto será menor a un año.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, si algo pasará con el transporte se buscaría una nueva alternativa.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, por la importancia de esta actividad se retomaría inmediatamente.
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, el transporte es para beneficio del personal, y las actividades del personal son los que desarrollan la agricultura.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, el transporte de personal ocurrirá casi todo el año en horarios diurnos.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si detiene el transporte de personal.
Valor del impacto	+26	

Clave del impacto	RH – E9	
Actividad que lo origina	Transporte de personal	
Atributos afectados	Vías de comunicación	
Impacto	El transporte de 2,000 personas requerirá al menos 40 camiones de transporte, lo que podría ocasionar un aumento significativo en el tránsito de vehículos por la Carretera Federal No. 1 o Transpeninsular	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque aumentará el tráfico vehicular.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, el transporte de personal ocurrirá entre 06:00-06:30 hrs en la mañana y de 16:00-17:00 hrs. (horario de menor tráfico vehicular y de unidades similares de recolección de personal de otras empresas).
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, Las unidades recorrerán rutas bien definidas, siendo la vía principal la carretera Transpeninsular.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto se manifiesta cuando las unidades inician las labores de recolección de personal en la mañana.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez que las unidades de transporte de personal salen de circulación.

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 porque se suma al tráfico vehicular.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, el transporte de personal ocurrirá casi todo el año en horarios diurnos.
Recuperabilidad (mc)	1	Es inmediatamente recuperable cuando las unidades de transporte salen de circulación.
Valor del impacto	-20	

Clave del impacto	RI – E9	
Actividad que lo origina	Transporte de personal	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	El transporte de personal generará 40 puestos de trabajo para operar las unidades de transporte.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque se generarán empleos diferentes al trabajo directo en las áreas de cultivo.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, 40 puestos de trabajo en comparación de la densidad de población para esa área es un número bajo de empleos.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, las personas que ocupen esos puestos provendrán de diferentes poblados en las cercanías de nuestro rancho.
Momento (mo)	4	Inmediato, será necesario ocupar los puestos para operar las unidades de transporte en cuanto inicien las actividades del rancho.
Persistencia (pe)	4	Permanente, mientras perdure la operación del rancho.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, al detener las operaciones del rancho, los empleos de los operadores no serán necesarios.
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 creación de los puestos para operar las unidades de transporte es una consecuencia del transporte de personal.
Periodicidad (pr)	4	Continuo, los empleos permanecerán todo el año.
Recuperabilidad (mc)	1	El efecto es total mente recuperable si el transporte de personal cesa.
Valor del impacto	+24	

Clave del impacto	RJ – E9	
Actividad que lo origina	Transporte de personal	
Atributos afectados	Economía y Población	
Impacto	El transporte de personal generará una derrama económica que se quedará en la región.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque la derrama económica trae beneficios en el lugar donde se realizó.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, los receptores de la derrama económica serán principalmente los propietarios de las unidades de transporte y los operadores.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, las personas beneficiadas con el impacto de esta actividad se localizan en diferentes poblados en las cercanías del nuestro rancho.

Momento (mo)	4	Inmediato, la derrama económica se dará al momento de iniciar la actividad.
Persistencia (pe)	4	Permanente, mientras perdure la operación del rancho.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, al detener las operaciones del rancho, no será necesario el transporte de personal.
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	Indirecta, el proyecto generará derrama económica de manera indirecta por el uso de servicios de terceros.
Periodicidad (pr)	3	Periódico a continuo, el uso de transporte de personal ocurrirá casi todo el año.
Recuperabilidad (mc)	1	El efecto es totalmente recuperable si el transporte de personal cesa.
Valor del impacto	+23	

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 37. 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 38. 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 36. Los colores marcan la importancia del impacto de acuerdo a la tabla anterior.

				EMISORES DE IMPACTO (E)									
				Construcción		Operación							
				Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales	Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada y uso del sistema hidroagrícola para el riego de cultivos.	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	-21	-19								-20
		Suelo	B	-20							-19	-18	
		Agua	C			-31	+16						
		Flora	D	-23					+29				
		Fauna terrestre	E	-19	-19				+33				
		Paisaje o estética	F	-20					+34				
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				-19	+46		+23			+26
		Vías de comunicación	H	-19									-20
		Calidad de vida	I			-25		+38					+24
		Economía y población	J	+19			-19	+38					+23

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 16 impactos negativos y 12 impactos positivos. La mayoría de los efectos relacionados con el medio natural se presentan durante la etapa de operación de la unidad hidrográfica y la planta desaladora.

De los 16 impactos negativos detectados en el proyecto, 14 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, mientras que 2 se clasificaron como impactos **moderados**. La mayoría de los impactos de carácter negativo se detectan durante la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo (Tabla 38). Se han determinado medidas preventivas, de mitigación y compensación para la mayoría de los impactos.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 12 de los cuales 5 se clasificaron dentro de los impactos **irrelevantes** o **compatibles**, y 7 se clasificaron como impactos **moderados**.

El sector economía y población fue detectado como el sector que se beneficia tanto en la etapa de construcción como de operación. Esto, debido a la compra de materiales para las diversas obras y la contratación de trabajadores para la operar la planta desaladora y el desarrollo de cultivos agrícolas.

Mientras que los emisores que mayor beneficio generan son: la producción de agua desalinizada y uso del sistema hidrográfico para el riego de cultivos, y la descarga de agua de rechazo; se debe a las necesidades de agua con baja salinidad para el desarrollo agrícola del Valle de San Quintín 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 39. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	13	3
Moderados	25-50	3	9
Severos	>50-75	-	-
Críticos	>75	-	-
Total	-	16	12

Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “Emisor – Receptor” (acciones – factores ambientales), que deberán ser considerados particularmente en el Plan de Gestión Ambiental (medidas de prevención, mitigación y/o compensación).

Los distintos componentes y factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Se hace entonces necesario atribuir a cada componente un peso o índice ponderal expresado en Unidades de Importancia (UI).

Dado que la evaluación corresponde a una etapa previa a las acciones, la asignación de las Unidades de Importancia (UI) a cada componente ambiental se basó en el diagnóstico ambiental que se desarrolló en el capítulo IV del presente documento y en la opinión de los profesionales de las distintas áreas respecto al entorno actual sin proyecto. El valor total del ambiente expresado en UI (unidades de importancia) es de una unidad (1) y el valor relativo se obtiene bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Valor relativo} = \text{Valor absoluto (tomados de la Tabla 38)} \times \text{UI del componente}$$

De esta forma, los valores de impactos absolutos de carácter negativos son ponderados, empleando las unidades de importancia (UI) asignadas para cada componente, obteniéndose una Matriz General de Impactos (de signo negativo) relativos a la importancia del componente ambiental afectado. Así, el análisis de esta información permite formular las recomendaciones destinadas a prevenir, mitigar o compensar impactos no deseados, las que serán incorporadas al Proyecto previo inicio del mismo.

Tabla 40. Valoración en Unidades de Importancia (UI) de los componentes del sistema ambiental afectados por el proyecto.

Componente	UI
Atmosfera	0.025
Suelo	0.025
Agua	0.2
Flora	0.15
Fauna terrestre	0.075
Paisaje o estética	0.125
Agricultura	0.1
Vías de comunicación	0.15
Calidad de vida	0.1
Economía y población	0.05

Así, de acuerdo a la Matriz General de Impactos Relativos (de signo negativo), ponderados según las Unidades de Importancia asignadas a cada componente ambiental (ver Tabla 41), el componente ambiental que más riesgo tiene de ser afectado por las acciones del proyecto es el agua, mientras que la acción más impactante es la construcción de la obra de conducción del agua de rechazo seguida de la extracción de agua a través de pozos profundos, esto es porque el acuífero de San Quintín se encuentra sobrexplotado y la extracción es mayor que la recarga, por lo que la empresa se apegará a las condiciones que establece la CONAGUA en el título de concesión de los pozos y en el manejo del agua residual para evitar contaminar el acuífero. Por otro lado, en la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se realizarán las actividades en tramos cortos y tapar la zanja con el

mismo material extraído, en la zona donde exista vegetación silvestre se removerá con cuidado para trasplantarla al final de instalar la tubería y se prohibirá el tránsito del personal para promover la recuperación de la misma.

Tabla 41. Matriz de causa-efecto (de signo negativo) con valores relativos

				EMISORES DE IMPACTO (E)									MEDIA TOTAL DE IMPACTOS PONDERADOS		
				Construcción			Operación					VALOR MEDIO POR ETAPA			
				Construcción de la obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de personal y materiales	VALOR MEDIO POR ETAPA	Extracción de agua de pozo	Fallos de funcionamiento	Fertilización a través de riego	Generación de residuos peligrosos (envases vacíos de agroquímicos)	Transporte de personal			VALOR MEDIO POR ETAPA	
															1
				UI	1	2									
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	0.025	-0.525	-0.475	-0.500					-0.500	-0.500	-0.500	
		Suelo	B	0.025	-0.500		-0.500			-0.475	-0.450		-0.463	-0.481	
		Agua	C	0.2				-6.200					-6.200	-6.200	
		Flora	D	0.15	-3.450		-3.450							-3.450	
		Fauna terrestre	E	0.075	-1.425	-1.425	-1.425							-1.425	
		Paisaje o estética	F	0.125	-2.500		-2.625							-2.500	
	Medio socioeconómico	Agricultura	G	0.1					-1.900				-1.900	-1.900	
		Vías de comunicación	H	0.15	-2.850		-2.850					-3.000	-3.000	-2.925	
		Calidad de vida	I	0.1				-2.500					-2.500	-2.500	
		Economía y población	J	0.05					-0.950				-0.950	-0.950	
				IMPORTANCIA MEDIA (E)			-2.0417	IMPORTANCIA MEDIA (E)					-2.216	-2.283	
				-11.250	-1.900						-8.700	-2.850	-0.475	-0.450	-3.500

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. Aún considerando lo anterior se ha decidido incluir medidas preventivas, de mitigación y compensación para estos, buscando evitar en todo lo posible cualquier daño al medio ambiente.

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

A continuación 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 (RA – E1 y RA – E2)	Durante la instalación de tubería de PVC se producirán ligeras emisiones de polvo a la atmósfera por el movimiento de tierra, a la vez se generarán gases de combustión y ruido provocado por la maquinaria y vehículos que se utilice.	Se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones y ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado. Se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Construcción	Suelo (RB-E1)	El movimiento de tierra durante la excavación de la zanja para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo puede cambiar las condiciones originales del suelo, además expone a la tierra directamente a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará diariamente para evitar la dispersión de polvo y la erosión del terreno.
	Fauna (RE-E1 y RE-E2)	El ruido, vibraciones y movimiento que se provocará por la presencia humana, de vehículos y de maquinaria durante la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo, así como durante el transporte de materiales y equipos, pueden ocasionar que la fauna que se encuentra en el lugar sea desplazada temporalmente.	Utilizar en las diferentes actividades preferentemente los caminos existentes. Se utilizará maquinaria que tenga instalado silenciador para el control del ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.

OPERACIÓN

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	Atmosfera (RA – E9)	El uso de vehículos para el transporte de 2,000 personas que trabajarán en el campo, generará emisiones de gases de combustión.	Se utilizará únicamente unidades que cuenten con equipo para el control de emisiones de gases de combustión. Se realizará e implementará un programa de mantenimiento para asegurar el buen estado y correcto funcionamiento de las unidades de transporte.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	Suelo (RB – E7) y (RB – E8)	La aplicación de fertilizantes puede provocar la acidificación del suelo, favoreciendo la erosión y sus propiedades físico-químicas.	<p>Se utilizarán únicamente agroquímicos permitidos por COFEPRIS y por la FDA.</p> <p>Se aplicarán los agroquímicos en estricto apego a las indicaciones de los fabricantes.</p> <p>Se realizarán análisis del suelo para monitorear sus condiciones al menos una vez al año.</p>
		Un mal manejo de los envases de agroquímicos vacíos puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de residuos.	<p>Se capacitará a los empleados para que conozcan la importancia y la manera correcta del manejo de residuos peligrosos y envases vacíos de agroquímicos.</p> <p>Se supervisará periódicamente la correcta implementación del plan de manejo de envases vacíos de agroquímicos.</p> <p>Se monitoreará diariamente durante la operación de las áreas de cultivo, que no haya residuos dispersos de ningún tipo, y de encontrarse se llevarán a los sitios de almacenamiento temporal según sea la clasificación del residuo.</p>
Operación	Agua (RC – E3)	La extracción de 390,000m 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 del Valle de San Quintín.	<p>La empresa se sujetará a las condiciones particulares que establezca la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo.</p> <p>Se contará con una bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.</p>

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
	<p>Calidad de vida</p> <p>(RI – E3)</p>	<p>La extracción de 390,000m³/año de agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero del Valle de San Quintín, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los diferentes poblados de la zona o a otros agricultores.</p>	<p>Se extraerá agua del acuífero únicamente lo necesario para los cultivos.</p> <p>Se cumplirá con las normas oficiales aplicables</p>
	<p>Agricultura</p> <p>(RG – E4)</p>	<p>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.</p>	<p>Contar con un programa de mantenimiento de la planta desaladora.</p> <p>Tener en funcionamiento tanques de almacenamiento de agua desalada.</p> <p>Contar con personal capacitado.</p>
	<p>Economía y población</p> <p>(RJ – E4)</p>	<p>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.</p>	

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

CONSTRUCCIÓN

<i>Etapa</i>	<i>Clave</i>	<i>Impacto</i>	<i>Medida de mitigación</i>
Construcción	Suelo (RB-E1)	El suelo en un área de 7,286m ² será removido y mezclado al momento de hacer la zanja, expone la tierra a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	<p>Instalar la tubería de conducción del agua de rechazo en tramos cortos.</p> <p>Rellenar la zanja donde se instalará la tubería con la misma tierra extraída y compactar diariamente.</p> <p>Dejar sin compactar los últimos 30 centímetros (capa superficial) de la zanja para facilitar la recuperación de la vegetación.</p>
	Paisaje y estética (RF-E1)	Los trabajos de excavación para abrir la zanja donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo provocarán una alteración visual tanto por la acumulación de la tierra extraída a los lados de ella, la presencia de maquinaria y por el mismo surco.	Para aminorar la alteración visual, se trabajará en tramos cortos durante la excavación de la zanja, la cual será rellenada tan pronto sea instalada la tubería. Al final del día toda la tubería quedará instalada.
	Flora (RD-E2)	Durante la excavación para la instalación de la tubería se tendrá que remover vegetación natural en un área de 664m de largo por 4m de ancho y con una cobertura vegetal de 6 a 40.5%, lo que nos da una remoción de cobertura vegetal de 680m ² de vegetación halófila.	<p>Se removerá con cuidado la vegetación y se colocará temporalmente a orillas de la zanja, una vez instalada la tubería se colocaran nuevamente las plantas.</p> <p>Se prohibirá el tránsito del personal para promover la recuperación de la misma.</p> <p>Se realizarán monitoreos estacionales para conocer el</p>

			progreso de recuperación del área afectada.
--	--	--	---

VI.2 Impactos residuales

El proyecto producirá algunos impactos residuales, los cuales permanecerán aún después de aplicarse las medidas de mitigación. Estos resultan poco significativos por su corta duración o reducida área de influencia. Además se considera que serán compensados por los beneficios que el proyecto aporta a la economía de la región.

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

OPERACIÓN

<i>Receptor de impacto</i>	<i>Impacto</i>	<i>Descripción del impacto</i>
Agua (RC – E3)	-31	La extracción de 390,000m 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 del Valle de San Quintín.

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 es la extracción del agua del acuífero de San Quintín, 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 sobre el acuífero tendrá la extracción de agua 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 en última instancia quien determina los volúmenes de extracción y niveles de salinidad que se permitirán en el acuífero.

El sitio donde se localiza el proyecto tiene un suelo con uso actual agrícola y en general la vegetación corresponde a especies de agricultura y ruderales, sin embargo, en el interior del rancho existe un polígono que sustenta vegetación forestal en perfecto estado, este ha sido conservado y continuará de esta manera por dos motivos principales: La pendiente que presenta el área con vegetación forestal no es la adecuada para el desarrollo de agricultura o actividades relacionadas; y, no se contempla el desarrollo de ninguna actividad en el presente proyecto ni a futuro, que ponga en riesgo la integridad de la vegetación que sustenta esta área.

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 y mitigación, 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 productividad de las 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, este se mantendrá prácticamente igual, el medio puede asimilar los cambios producidos por la operación de la unidad hidroagrícola, la planta desaladora y los cultivos de tomate, chile, melón, sandía, brócoli, coliflor, lechuga y pepino, puesto que son obras y actividades agrícolas, iguales a las que existen en la zona.

Con relación a la obra de conducción del agua de rechazo, el efecto sobre la Laguna Figueroa será muy bajo, puntual y temporal, la perturbación sucederá por la remoción de la vegetación y al momento de hacer la zanja y colocar la tierra extraída a los lados de ella, sin embargo una vez instalada la tubería se tapará y se cubrirá con la misma vegetación removida y el medio retornará a sus condiciones originales en menos de un año, y no se afectaran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni se afectará el paisaje.

En cuanto a la fauna en la zona del proyecto, está representada por aves, como: *Cathartes aura*, *Zenaida macroura*, *Passer domesticus*, *Zonotrichia leucophrys*, *Amphispiza belli*, *Sturnella neglecta*, *Eremophila alpestris*, *Elanus leucurus*, *Hirundo rustica* y *Larus californica*, con o sin el proyecto la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad, ya que la influencia por las actividades del Rancho El Milagro son puntuales y de impactos negativos irrelevantes no significativos.

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 escasa vegetación. No obstante, con la descarga del agua de rechazo existe una tendencia de aumento de vegetación, principalmente de las especies halófilas: *Salicornia bigelovii* y *S. virginica*; lo que a su vez favorecerá el aumento de la fauna, al promover áreas de anidamiento, descanso y alimentación.

Respecto a la calidad del suelo en la zona de descarga del agua de rechazo, se prevé que se mantenga igual, o bien, que el agua de rechazo favorezca provocando una disminución en la concentración de la salinidad, ya que el agua que se tiene considerado descargar es menor a la salinidad del agua marina, principal fuente de agua de la Laguna Figueroa.

Considerando el área de influencia del proyecto y el número de empleos que se generaran en la zona, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá es importante, ya que ayudará a que la Región de San Quintín pueda conservarse en los niveles económicos actuales y garantizará que el agua de los pozos pueda seguirse usando en actividades agrícolas.

En general las condiciones de la zona se mantendrán similares. El lugar de la operación de la planta desaladora tendrá un aspecto casi similar al actual, aunque se podrán observar más campos de cultivo en producción y en el punto de descarga se observará un aumento de flora y fauna.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

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

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) durante las distintas etapas del proyecto. Así también, revisará el cumplimiento de aquellas medidas impuestas en la Autorización de Impacto Ambiental (AIA) 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. Capacitar al personal sobre la importancia y manejo de sustancias, residuos peligrosos, envases vacíos de agroquímicos, y revisar constantemente que se empleen apropiadamente para evitar cualquier daño al medio ambiente.
4. Se cuidará que el agua de rechazo generada por la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
5. Para determinar si ha ocurrido alguna perturbación a la flora y fauna, se harán monitoreos periódicos en la zona de descarga.
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, la NOM-052-SEMARNAT-2005 y las indicaciones de Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos de AMIFAC.
7. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.

VII.3 Conclusiones

La operación de la unidad hidroagrícola y la planta desaladora en los lotes C, E y fracciones de los lotes D y F de la manzana 121, y en las fracciones de los lotes E y F de la manzana 122 del Valle de San Quintín en el sitio conocido como Rancho El Milagro, representa una alternativa con alto potencial para incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la Región de San Quintín, incluyendo los poblados como el Ej. General Leandro Valle, el Ejido Profesor Graciano Sánchez, San Quintín, la Col. Estado Veintinueve, el Fracc. Magisterial, la

Colonia Las Flores, la Colonia del Valle y el Ej. Nuevo Mexicali, dependen en gran manera de la actividad agrícola, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar esta actividad.

El desarrollo del proyecto generará empleos desde la instalación de la obra de conducción de agua de rechazo y durante el tiempo que opere la unidad hidroagrícola y la planta desaladora, en razón del tiempo de vida útil del proyecto la cual 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 390,000m³/año de agua del acuífero del Valle de San Quintín se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La tubería de conducción del agua de rechazo se instalará principalmente sobre caminos de terracería y veredas, así como, una sección de 664 m por zona de vegetación halófila, por lo que será necesario remover vegetación halófila con dominancia de especies del genero Salicornia, el impacto será moderado, puntual, reversible y de recuperación inmediata.

La puesta en marcha de la unidad hidroagrícola incluyendo 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 y los daños producidos a la flora y la fauna serán muy puntuales. 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 suelo salitroso como el de la Laguna Figueroa que presenta una salinidad mayor al agua residual el impacto es bajo. Los envases vacíos de agroquímicos serán manejados atendiendo las recomendaciones del Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines de AMIFAC. Los residuos plásticos que se desprendan del mantenimiento del sistema hidroagrícola serán recolectados por prestadores de servicio especializados, de igual manera con los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos los que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, y se presentaron medidas de prevención y mitigación para casi todos ellos, reduciendo el efectos negativos sobre el medio ambiente.

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 II del presente documento.

VIII.1.2. Fotografías.

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

Foto 1. Vista de las áreas de cultivo en invernadero y malla sombra desde los reservorios de almacenamiento de agua de pozo.

Foto 2. Reservorio de agua de pozo con capacidad de almacenar 16,000 m³.

Foto 3. Reservorio de agua de pozo con capacidad para almacenar 8,000 m³.

Foto 4. Tanques de metal para el almacenamiento de agua de pozo con capacidad de 100 m³ cada uno.

Foto 5. Camino en el interior del predio por donde sube la tubería de agua de pozo a los reservorios y baja a la planta desaladora. Este camino divide las áreas de cultivo en invernadero al Norte y en malla sombra al Sur.

Foto 6. Cultivos en invernadero, estas estructuras se encuentran en un área de 363,083 m².

Foto 7. Cultivos en malla sombra. Estas estructuras se encuentran en un área de 658,063 m².

Foto 8. Áreas de cultivo a campo abierto. Esta área de cultivo ocupa un área de 650,576 m².

Foto 9. Vista general de la nave que guarda los módulos de osmosis inversa de la planta desaladora. El sitio está rodeado de invernaderos y cultivos en túneles.

Foto 10. Tanques de almacenamiento del agua de pozos que alimentan la planta desaladora. En el tanque B, se recibe el agua del Pozo #1; en el tanque A se mezcla el agua de rechazo de los módulos 2 y 3 y la salobre extraída del resto de los pozos.

Foto 11. Vista de 3 de los 4 Tanques de almacenamiento de agua producto que se utilizará para regar cultivos.

Foto 12. Vista de un estanque para almacenamiento temporal del agua de rechazo. Desde este sitio se rebombeará hacia el punto de descarga.

Foto 13. Vista de las instalaciones de los pozos # 2.3 y 2.4 que suministrarán agua salobre a la planta desaladora.

Foto 14. Vista de las instalaciones de los pozos # 2.1 y 2.9 (ambos comparten la misma tubería) y suministrarán agua salobre a la planta desaladora.

Foto 15. Vista hacia el oeste de una parte de la sección que conecta a la desaladora con el punto A.

Foto 16. Vista hacia el oeste de una parte de la sección C-D, desde el punto C. El punto C se encuentra al final de la hilera de pinos salados, cuya sombra se aprecia en la fotografía.

Foto 17. Vista hacia el norte de la sección D-E, desde el punto D. La ruta continúa por el límite de la propiedad.

Foto 18. Vista hacia el oeste de la sección E-F, desde el punto E. La ruta continúa por el límite de la propiedad siguiendo el camino de terracería. Se observan plantas de ornato y campos de cultivo en los bordes del mismo. Al fondo se encuentra el estanque del agua de rechazo.

Foto 19. Vista hacia el norte del borde del estanque del agua de rechazo desde el límite sur de la manzana 122 (borde parcelario). Se observan los puntos F, que es el acceso del agua al estanque; y el punto G por donde continuará la tubería llevando el agua bombeada.

Foto 20. Vista hacia el norte del tramo F-G. Se observa el borde del estanque para el agua de rechazo desde el límite sur de la manzana 122, en el límite parcelario.

Foto 21. Vista hacia el oeste de una sección del tramo G-I desde el punto G. Al fondo, se localiza la Carretera Transpeninsular. Se observa que el camino está rodeado de campos sin sembrar y que a los bordes hay vegetación ruderal.

Foto 22. Vista hacia el este de una sección del tramo G-I desde la Carretera Transpeninsular.

Foto 23. Vista hacia el este del tramo I-J en donde se observa claramente la Carretera Transpeninsular y parte de la siguiente sección de la tubería (J-K).

Foto 24. Vista hacia el oeste de una parte de la sección X (J-K) desde el punto J. La tubería se instalará sobre el camino de terracería, por lo que no será necesario remover vegetación.

Foto 25. Vista hacia el oeste de una parte de la sección J-K desde un punto intermedio de la sección. La tubería se instalará sobre el camino de terracería que se encuentra rodeado por parcelas agrícolas sin sembrar y con vegetación ruderal.

Foto 26. Vista hacia el oeste de una parte de la sección J-K. Se observa que en esta parte del camino de terracería está rodeado por campos de cultivo cubiertos por *Mesembryanthemum crystallinum*.

Foto 27. Vista hacia el oeste de los últimos 200m de la sección J-K. La vegetación a los lados del camino es de tipo halófila y se presenta en parches.

Foto 28. Fin de la sección J-K y vista hacia el oeste de la sección K-L desde el punto (K). Se observa el camino secundario de terracería (línea continua) que señala el final de la sección X, y el inicio de la XI marcado por una zona más densa de vegetación halófila (círculos azules).

Foto 29. Vista hacia el suroeste de la sección XII desde el punto L hacia el punto de descarga. Se observa que, a partir de aquí, la tubería no seguirá ningún camino de terracería, por lo que será necesaria la remoción de vegetación.

Foto 30. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 100m de la sección. Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.

Foto 31. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 200m de la sección. Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.

Foto 32. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 300m de la sección. La vegetación halófila continúa a lo largo de esta sección de la ruta.

Foto 33. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 400m de la sección y se observa hasta los 500 (círculo blanco). Se observa que la vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.

Foto 34. Vista hacia el suroeste de la sección XII L-M. La bandera señala los primeros 600m de la sección y se observa hasta los 664 que es el punto de descarga (círculo azul). La vegetación halófila continúa a lo largo de la ruta.

Foto 35. Vista hacia el suroeste del punto de descarga M (círculo azul). Se observa que el suelo en el sitio presenta señales de una alta presencia de sales y que la vegetación halófila alrededor es escasa.

Foto 36. Vista del predio colindante al Oeste del Rancho El Milagro al cruzar la carretera transpeninsular. Se puede apreciar el desarrollo de la actividad agrícola de riego.

Foto 37. Vista de las áreas de cultivo de temporal sin sembrar colindantes al Este del Rancho.

Foto 38. Vista del predio colindante al Norte del Rancho. Se puede apreciar un campo agrícola sin sembrar.

Foto 39. Vista del predio colindante al Sur del Rancho, Se puede apreciar el campo agrícola sin sembrar y una pequeña fracción rodeada de plástico negro sembrada.

Foto 40. Almacén de residuos peligrosos.

Foto 41. Nicho de almacenamiento de los botes de basura de Residuos Sólidos Urbanos de donde serán recolectados por el prestador de servicios.

Foto 42. Vegetación ruderal creciendo alrededor de los invernaderos.

Foto 43. Plantas de ornato alrededor del Rancho El Milagro.

Foto 44. Tramo 0-100 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es *Salicornia virginica*.

Foto 45. Especies presentes en el Tramo 0-100 m: a) *Salicornia virginica* y b) *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Foto 46. Tramo 100-200 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 19.2% y continua siendo la especie dominante *Salicornia virginica*.

Foto 47. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) *Salicornia virginica* y b) *Atriplex julacea*.

Foto 48. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) *Mesembryanthemum nodiflorum* y b) *Salicornia virginica*.

Foto 49. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) *Atriplex julacea*, y b) *Lycium sp.* Las dos especies se observaron secas.

Foto 50. Tramo de 200-300m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 49.2%, como especie dominante, se encuentra *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Foto 51. Tramo 300-400 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 22.3% y una altura que no rebasa los 1.78, siendo la especie dominante *Mesembryanthemum crystallinum*.

Foto 52. Especies presentes en el Tramo 300-400 m: a) *Mesembryanthemum crystallinum* y b) *Salicornia virginica*.

Foto 53. Especie presente en el Tramo 300-400 m: *Atriplex julacea*.

Foto 54. Tramo 400-500 m, en la estación 5. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 40.5% y una altura que no rebasa los 15 cm, siendo la especie dominante *Salicornia virginica*.

Foto 55. Especies presentes en el Tramo 400-500m: a) *Salicornia virginica*; y b) *Salicornia Bigelovii*.

Foto 56. Condiciones de la vegetación en el transecto 400-500m: a) *Atriplex julacea* y b) ejemplares de *Heliotropium curassavicum* y *Mesembryanthemum nodiflorum*.

Foto 57. Tramo 500-600 m, en la estación 6. Siendo *Salicornia bigelovii* la única especie, cubriendo una superficie total de 30%.

Foto 58. Tramo 600-664 m. Siendo *Salicornia bigelovii* la única especie, cubriendo una superficie total de 35%.

Foto 59. Condiciones de la vegetación en el tramo 600-660m, representada por *Salicornia bigelovii*.

Foto 60. Estación 1: La comunidad vegetal está dominada por *Salicornia bigelovii*. Las líneas blancas punteadas marcan el perímetro de la estación para la cuantificación porcentual de la cobertura vegetal.

Foto 61. Estación 1: *Salicornia bigelovii* única especie presenta en el cuadrante de monitoreo. El suelo se observa salitroso.

Foto 62. Estación 2: La cobertura vegetal es escasa y la riqueza es de una sola especie. El círculo amarillo representa el punto de descarga.

Foto 63. Estación 3: La cobertura vegetal es de 50% representada únicamente por *Salicornia bigelovii*.

Foto 64. Estación 3: Vista de la estación en dirección oeste, en la parte alta se observan arbustos de *Tamarix chinensis* y matorral de *Atriplex julacea*.

Foto 65. Estación 4: Vista panorámica de la estación hacia el punto de descarga propuesto. El círculo amarillo representa el punto de descarga.

Foto 66. Estación 4: Vista panorámica hacia el oeste desde la estación. Se observa un suelo salitroso y al fondo una serie de dunas.

Foto 67. Estación 5: La cobertura vegetal es de 50% representada únicamente por *Salicornia bigelovii*.

Foto 68. a) *Salicornia bigelovii* presente en la estación 2. b) Vista de una sección en parte alta al oeste de la estación, se observa *Tamarix chinensis* plagado.

Foto 69. Estación 6: La cobertura vegetal es de 70% representada por *Salicornia bigelovii*.

Foto 70. Estación 7: La vegetación está representada por *Salicornia bigelovii*. Se muestra las condiciones de esta especie en la estación.

Foto 71. Estación 8 utilizado como punto de observación. Representa la zona más distante donde puede influir el agua de rechazo.

Foto 72. Estación 8: a) muestra un suelo con poca humedad; b) Ejemplar de *Salicornia bigelovii* en zonas aledañas.

Foto 73. Aves observadas en la zona propuesta de descarga: a) Zopilote (*Cathartes aura*); b) *Eremophila alpestris*.

Foto 74. Aves observadas en la zona propuesta de descarga: a) *Elanus leucurus*; b) *Amphispiza belli*.

Foto 75. Ejemplares de *Hirundo rustica* en la Laguna Figueroa.

VIII.1.3. Videos

No se anexan videos al presente documento.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Tabla 22. Listado de especies vegetales encontradas en Rancho El Milagro y su clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 24. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 664 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.

Tabla 26. Características de la vegetación y % de cobertura en la zona de descarga del agua de rechazo.

Tabla 27. Aves identificadas en el predio, zona de descarga y su respectiva zona de influencia.

Tabla 28. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Tabla 29. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a CONABIO.

Tabla 32. Especies que destacan en la extracción pesquera y acuícola de la Región de San Quintín (PDRSQ, 2008).

VIII.2. Otros anexos

a) Documentos legales

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

- Copia certificada del Instrumento 20,883, volumen 333 del 27 de Noviembre de 1980 en donde se constituye la sociedad . (antes
- Copia certificada de la Escritura 394, volumen 4 del 9 de julio de 1996 en donde se protocoliza el cambio de denominación social de “ ” a “ ”
- Copia de la escritura pública número 59,957, volumen 244 otorgada ante la fe del Licenciado Oscar Cayetano Becerra Tucker, Notario Público número 28 en ejercicio para el Distrito Judicial Bravos, Ciudad Juarez, Chihuahua, donde la empresa otorga poder general para actos de administración a .
- Copia de la escritura 3,735, volumen 75 del Segundo Convenio Modificatorio de Fideicomiso Irrevocable TraslATIVO de Dominio con el cual . adquirió los lotes C, E y fracciones D y F de la manzana 121 y las Fracciones de los lotes E y F de la manzana 122, Delegación San Quintín, en donde se desarrolla el proyecto.
- Copia del Título de Concesión 01BCA100578/01AMDA14 que incluye todos los pozos de donde se extraerá agua para el desarrollo del proyecto, a nombre de .
- Copia certificada de la opinión técnica referida a la congruencia y viabilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, respecto a la ubicación, en la Laguna Figueroa, de un punto de descarga de agua de rechazo proveniente de una desaladora de la empresa ., por parte de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California bajo Oficio No. SPA-TIJ-1159/2013.
- Copia del Acuerdo de Emplazamiento No. PFPA/9.3/2C.27.5/0311-15 por parte de La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) donde le solicita al promovente tramitar y obtener la autorización en materia de impacto ambiental en relación a las actividades que desarrolla en San Quintín, municipio de Ensenada, en el estado de Baja California.

b) Cartografía consultada

INEGI, 1982. Carta geológica. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.

INEGI, 1984. Carta efectos climáticos regionales Mayo-Octubre. Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000.

INEGI, 1984_b. Carta efectos climáticos regionales Noviembre-Abril. Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000.

INEGI, 2007-2010. Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV. Lázaro Cárdenas, serie IV, H11-B64, 1:250,000.

INEGI. Carta topográfica. Lázaro Cárdenas H11 B64 1:250,000.

INEGI. Carta climática, 1:1 000 000.

INEGI, 1977-1989. Datos Vectoriales Geológicos. Lázaro Cárdenas H11-B64, 1:250,000.

INEGI. Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Subterráneas. Lázaro Cárdenas, serie I, H11-B64, 1:250,000.

INEGI. Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Superficiales. Lázaro Cárdenas, serie I, H11-B64, 1:250,000.

INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales edafológicos. Lázaro Cárdenas serie II, H11-B64, 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.

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

SECOFI. Monografía Geológica - Mineral del Estado de Baja California. 1ª Ed. 1999. 162 pp.

INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California.

INEGI, 2008. Anuario estadístico de Baja California edición 2008.

INEGI, 2009. Diccionario de datos edafológicos.

FAO, 2015. <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>. 26 de Octubre de 2015.

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Planosol.htm>

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonetz.htm>

FAO, 2015. <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonchak.htm>. 27 de Octubre de 2015.

Proesteros, A.C. Laguna Figueroa: profile. Disponible en <http://proesteros.cicese.mx/investigacion/inv_hum/SanQuintin/LFigueroa/fprofile.htm> Descargado el 5 de junio de 2013.

INEGI, 2009. Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación 1:250 000 serie III. INEGI. México. 77 pp.

INEGI 2000. Censo de población y vivienda 2000.

INEGI, 2010. Censo de población y vivienda 2000. <http://www.inegi.org.mx>

INEGI, 2005. Censo de población y vivienda 2005. <http://www.inegi.org.mx> (10 de agosto de 2012).

Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Baja California. 2008. Programa de Desarrollo para la Región de San Quintín (PDRSQ) 2008-2013. Mexicali, B.C. Autor.

INEGI, 2008. Anuario estadístico de Baja California edición 2008.

Consejo Estatal de Población (CONEPO) y Colegio de la Frontera Norte (COLEF). 2003. Estudio integral de migración en la región de San Quintín, Baja California. R. Cruz Piñero (Coord.) Tijuana, B.C. Autor.

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.

Comisión de Planeación y Desarrollo Municipal. 2014. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (PMDE) 2014-2016. Ensenada, B.C. Autor.

Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016

Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2005 (POEBC) (versión abreviada). 2005.

SEPESCA, 2015. BOLETÍN ESTADÍSTICO Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California Sistema SIPESCA / CONAPESCA. PERIODO Información 2015 Corte Preliminar a Septiembre

SEPESCA, 2015b. INFORME ESTADÍSTICO Resumen Anual de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California 2008 - 2014. SIPESCA / CONAPESCA.