I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.

II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.

III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.

IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal1 en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA ACUICOLA "GCN" CAMARONERA DEL NOROESTE PARA EL CULTIVO SEMIINTENSIVO DE CAMARON AZUL Y BLANCO (*Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*), EN LA ZONA DE SAN NICOLAS, COSTA DE HERMOSILLO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

GRANJA ACUICOLA "GCN" CAMARONERA DEL NOROESTE PARA EL CULTIVO SEMIINTENSIVO DE CAMARON AZUL Y BLANCO (*Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*), EN LA COSTA DE HERMOSILLO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.

1.1.2. Ubicación del proyecto

Calle y número, o bien nombre del lugar y /o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El proyecto se ubica al Oeste de la ciudad de Hermosillo, Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora, aproximadamente a 93.5 Km. en línea recta, en la "Costa de Hermosillo", en la zona conocida como San Nicolás, cerca de Bahía de Kino y próxima a las Granjas Gran Kino Sinaloense, M&M Acuacultores, Granja Acuícola La Borbolla, Granja Bocamar, Jazmín y Granjas Ojai, asentadas en esa zona (**ANEXO 1. PLANO CONJUNTO GRANJAS**).

Al sitio se puede acceder de la siguiente forma:

El acceso terrestre al área del proyecto, se realiza partiendo de la Ciudad de Hermosillo, utilizando la carretera Estatal No. 100 (Hermosillo – Bahía de Kino) con rumbo al Oeste y con dirección a la Costa de Hermosillo, específicamente a Bahía de Kino; pasando por los campos Agrícolas del Distrito de Riego # 51 Costa

de Hermosillo, el Poblado Miguel Alemán y la Calle 36 y, aproximadamente a la altura del Km. 93.5 por el lado izquierdo se encuentra un camino amplio, el cual tiene un señalamiento que dice "Playa San Nicolás", se transita por este 9.6 Km., mismo que conduce directamente al sitio del proyecto y granjas camaroneras de la zona San Nicolás.

Ubicación del proyecto **Granja Acuícola "GCN"**

1.1.3. Superficie total del predio y del proyecto

La superficie total requerida para el proyecto **Granja Acuícola GCN,** es de 401-43-64.89 Has dentro de un polígono de predio de 463-11-29.08 **(ANEXO 2. PLANO DEL PROYECTO Y POLIGONAL).**

En el **ANEXO 3** se presenta la documentación legal del predio con formada por las escrituras:

Escritura No. 13,096, Vol 367, de fecha 1 de diciembre de 2004. Porción de la Fracción I de 1200-00-29.53 Has, adquiridas por Acuicola Doña Lola y que a su vez las transmite a GCN Camaronera del Noroeste SA de CV.

En la misma se incluyen, acuerdos para el uso del canal de llamada, cuando se adquirió 1200 Has (Escritura No.13,096, Vol 367, de fecha 1 de diciembre de 2004) y para el uso del dren de descarga de la Granja Gran Kino Sinaloense S.A. de C.V., se presenta resolutivo de impacto ambiental con el cual se autorizó el proyecto "Construcción de Dren colector final para uso común de las Granjas Acuicolas de la zona de San Nicolás, Municipio de Hermosillo, Sonora" y del cual la empresa GCN Camaronera del Noroeste SA de CV es parte de los promoventes y titular de dicha autorización. De esta forma al leer la documentación legal del predio se puede apreciar que hay un común acuerdo entre los vecinos para la operación del presente proyecto y el uso de infraestructura común.

Escritura No. 43, 099, Vol. 750, de fecha 27 de enero de 2012. Fracción II de M&M Acuacultores con superficie de 200-00-00 Has, que adquiere por permuta GCN Camaronera del Noroeste.

1.1.4. Duración del proyecto

Total: Se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil.

El proyecto **Granja Acuícola GCN** requiere de un período de 6 meses para su construcción, sin embargo, por la gestión para la obtención de créditos, pudiera requerirse de más tiempo, por lo que solicitamos que para la preparación del sitio y construcción, así como para la operación y mantenimiento del proyecto, se otorgue una vigencia de 25 años para la autorización. En seguida se presenta un programa de trabajo proyectado a 6 meses, considerando que se tenga la inversión requerida para ejecutar todo el proyecto.

Tabla 1
Programa de trabajo
Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
PREPARACION DEL SITIO						
Instalación de campamento provisional						
Limpieza y nivelación						
Trazo de obras						
CONSTRUCCIÓN						
Excavación de drenes perimetrales						
Construcción de reservorios y tramo de canal de llamada						
Construcción de estanquería y formación de bordos perimetrales						
Formación de bordos reservorios						
Construcción de estación de bombeo						
Construcción de raceways						
Construcción de estructuras alimentadoras y de cosecha						
Construcción de edificios del campamento						
OPERACIÓN						
Instalación de motores de bombas						
Llenado de estanquería						

Tabla 2
Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante 22 semanas de cultivo

								S E M A N A S									
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	→	17	18	19		→	19	20	21	22
Mantenimiento y nivelación del estanque	■	■	■														
Llenado de estanque			■	■	■												
Siembra			■	■	■												
Mantenimiento de filtros y bastidores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Engorda			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desazolve de estructuras								■	■	■	■			■	■	■	
Vaciado de estanquería									■	■	■			■	■	■	
Precosecha									■	■	■	■	■	■			
Cosecha														■	■	■	
Postcosecha																	■

Tabla 3
Programa de Trabajo
Etapa de Abandono del Sitio

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES " C"	MES "D"
ABANDONO				
Descompactación de bordos	■			
Reacomodo del suelo a sus cotas originales	■	■	■	
Desmantelamiento de equipo y edificios	■	■		
Reforestación del área			■	■

2 Dimensión del proyecto de acuerdo con las siguientes variantes:

Tabla 4.
Resumen de obras

INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE	
Canal reservorio-alimentador	19-34-02.94	Has
Espejo de agua	282-06-28.93	Has
Borderia	76-09-21.77	Has
Drenes	22-40-08.01	Has
Campamento y raceways	1-36-51.48	Has
Area de amortiguamiento	61-67-64.2	Has
Cárcamo de bombeo	00-13-08.93	Has
Canal de llamada	00-04-42.83	Has
AREA TOTAL	**463-11-29.08**	**HAS**

1.2 PROMOVENTE.

1.2.1 Nombre o razón social

GCN CAMARONERA DEL NOROESTE S.A. de C.V.
En el **ANEXO 4,** se presenta la acta constitutiva de la empresa.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

GCN 030920 88 2
ANEXO 4

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Benjamín Gualterio Aguilar Gutiérrez
Presidente del Consejo de Administración

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

ANEXO 4

1.2.5. Clave única de Registro de Población (CURP) del representante legal
ANEXO 4

1.2.6.Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Nayarit No. 210, Col. Country Club, Hermosillo, Sonora, México, C.P. 83010. Tel. (662) 216 59 02

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

GAPSA MINEROS SA DE CV

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes:

GMI 131103 DT2

1.3.3.Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Lic. Lorenzo Salvador Herrera Hinojosa

Representante legal de la empresa

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Cerdeña No. 20 Fracc. Residencial Peñasco, Hermosillo, Sonora. C.P. 83288, Tel/Fax 01 (662 2 51 73 04 y 05

Correo electrónico:

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto, pretende el establecimiento de una granja acuícola, que será destinada al cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y azul (*Litopenaeus stylirostris*) en estanques rústicos, es una obra nueva que se realizará en una superficie de 401-43-64.89 Has dentro de las 463-11-29.08 Has del predio. Se construirán 46 estanques de 6.11 Has. en promedio cada uno para un espejo de agua de 282.06 Has, por lo tanto, la bordería (76.09 Has), canal reservorio-alimentador (19.34 Has), canal de llamada (442.83 m2), cárcamo de bombeo (1,308. 93 m2), drenes (22.40 Has.), necesarios para la operación también serán construidos, así como 1 campamento de operaciones incluido el área de raceways (1.36 Has) y, se dejara un área de amortiguamiento o conservación de 61.67 Has. Las obras se construirán con tierra de préstamo lateral para la formación de bordos y, concreto sólo en las compuertas de entrada y salida de estanques y cárcamo de bombeo. Por otro lado, se instalará 3 bombas en el cárcamo de bombeo, las cuales serán de 36" y gasto de 2.20 m3/seg, con motor de 350 HP cada una.

Para la operación del proyecto, se tomará agua del Golfo de California (de mar abierto) mediante el canal de llamada existente de la Granja Gran Kino Sinaloense (Ver **ANEXO 1**), mismo que tiene extensión hasta el sitio del presente proyecto, donde se construirá el cárcamo de bombeo. Por otro lado, para descargar el agua residual generada durante el cultivo del camarón, el dren de descarga a construir se conectará al dren de la Granja Acuícola M&M, misma que se une al dren colector de la granja Gran Kino Sinaloense, descargando las aguas residuales en el Golfo de California, la distancia entre estos dos puntos de

toma y descarga es de 11,115 mts. Por lo tanto, se aprovechará la infraestructura existente de obras de conducción de agua.

Como el sitio donde se desarrollará el presente proyecto, carece de vegetación nativa, no se requiere solicitar cambio de uso de suelo de terreno forestal.

II.1.2 Ubicación física del proyecto

A. Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio) y localidades, calle y número o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

El cuerpo de agua para el cultivo de camarón del presente proyecto es el Golfo de California.

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc. entre otras.

No existen áreas naturales protegías o zonas relevantes en la zona.

c) Vías de comunicación

La principal vía de comunicación es la carretera estatal No. 100 que va de la ciudad de Hermosillo a Bahía Kino y a la altura del km 93.5, lado sur se encuentra calle de acceso al sitio del proyecto.

d) Principales núcleos de población existente

El Poblado de Bahía Kino es el más cercano, ubicado por el lado noroeste a la Granja, en una distancia aproximada de 14 km.

e) Otros proyectos productivos del sector

En la zona se encuentra otras Granjas acuícolas en operación, siendo estas: Granja Gran Kino Sinaloense, Santa Rosalía, M&M Acuacultores, Granja Acuícola La Borbolla, Granja Bocamar, Jazmín, Cantabria y Granjas Ojai, que en conjunto suma un espejo de agua de 2,769.79 Has.

El croquis de ubicación se puede observar en el **ANEXO 1.**

Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Sonora

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del

sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

El proyecto no se ubica dentro algún área natural protegida.

El plano topográfico se presenta en el **ANEXO 5**.

El área del proyecto **Granja Acuícola GCN**, abarca 401-43-64.89 Has dentro de las 463-11-29.08 Has del predio, cuya poligonal es la siguiente:

COORDENADAS UTM DE LA POLÍGONAL DEL PROYECTO

Lado	Coordenadas UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
4A	421,508.9111	3,178,640.3568
5	421491.3422	3177658.3805
D	421490.5724	3177594.7041
D1	421659.4890	3177590.3152
D2	421537.0000	3175537.0000
D3	421466.3107	3175551.1642
C6	421466.1660	3175536.9627
7	420038.0510	3175804.8783
7A	420072.7505	3178671.4906
8	420090.2210	3179893.8210
9	419386.7686	3180023.7756
10	419415.4902	3,180078.2877
11	420146.8866	3,179940.1040
12	420128.9040	3178670.3860
4A	421,508.9111	3,178,640.3568
AREA TOTAL DEL POLÍGONO	**463-11-29.08** Has.	

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.

Para 282.06 Has de espejo de agua cultivable del presente proyecto se estima utilizar 42,309 millares de postlarvas de camarón en etapa pl40 previa maternización en la Granja (de pl10 a pl40 días), para continuar a partir de ese estadío su cultivo hasta las cosechas pesando alrededor de 14.3 gr en la primer cosecha parcial, 18.1 gr en la segunda cosecha parcial, 24.2 gr en la tercer cosecha y 31.5 gr en la cosecha final. Se sembrarán 15 postlarvas por m^2.

Los antecedentes de manejo a los cuales han estado sujetas estas especies en el laboratorio, según el proveedor son:

Se emplean reproductores de 35-40 gramos, los cuales no han tenido problemas de salud, éstos se ubican en salas de maduración, mismas que tienen condiciones controladas de fotoperiodo invertido y temperatura (28-30). La dosis de alimento y temperatura hasta la ablación provocará la maduración y parchado de las hembras para posteriormente confinarlas en el área de desove donde se obtendrán del orden de 100 a 250 000 huevos por hembra alcanzando de 3 a 4 puestas por ciclo anual.

A los reproductores (hembras) se les aplican baños sanitarios de yodo y verde malaquita para retirar los probables hongos que se pudieran presentar, esto se realiza antes de la puesta de los huevos.

Por otro lado, el alimento excedente de los reproductores es retirado inmediatamente para evitar la probable formación de hongos y bacterias que pudieran provocar enfermedades.

Una vez ocurrida la puesta de huevos, 12 horas después se obtendrán los nauplios; a través del fototropismo positivo se seleccionará a los más aptos, siendo estos los que se llevarán a los tanques de desarrollo larvario a razón de 10 nauplios por litro, teniendo una primera etapa de alimentación a través del

suministro de microalgas (zoea), para posteriormente pasar a una etapa en la cual cambian su conducta alimentaria a omnívora. El ciclo de modificaciones físicas y fisiológicas durará aproximadamente 20 días (según la temperatura), tiempo en el cual los organismos habrán alcanzado un desarrollo fisiológico y biológico adecuado para su siembra en estanques de cultivo, esta edad es conocida como PL 10-12, y están listos para ser enviados a las granjas camaroneras.

Durante la etapa de desarrollo larvario el agua es filtrada, buscando tenga una calidad saludable, libre de bacterias, hongos y virus.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

Las especies a cultivar no son exóticas ni híbridas o transgénicas.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

En el presente proyecto no se contempla producir alimento para el cultivo.

Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarvas de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con melaza para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:
a) Número de ciclos de producción al año.

- Utilizar alimentos procesados preparados específicamente para proveer lo que el sistema natural no logra proporcionar.
- Utilizar aireación para incrementar los niveles de oxígeno disuelto en el sistema y prevenir la estratificación salina y térmica, así como el bombeo de agua para el manejo de los recambios cada vez que sea necesario.

Con estas medidas se asegura el incremento de la biomasa del camarón, su estado de salud y la calidad del agua tanto del estanque como de la que se descarga.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento

El alimento que se empleará en el cultivo es alimento balanceado (Bumper crop) de Vimifos S.A. de C.V. y durante el ciclo de cultivo se utilizarán 1,466.7 Toneladas.

El alimento será guardado en el almacén del campamento de operaciones, así los sacos de 25 Kg. serán estibados en el almacén sobre tarimas de madera para protegerlos de la humedad del suelo y de las inclemencias del tiempo que se pudiera presentar.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento

Los fertilizantes que se emplearán son los mismos que se utilizan en cualquier otra granja y son los siguientes:

Fertilizante : 41,133.75 kg de melaza por todo el ciclo de cultivo.

Probiotico: nitrosomonas y nitrobacter, bioaumentado con melaza en agua clorada de mar, y aplicado diariamente a razón de 150 lts/Ha. Durante los primeros 2 meses.

Cal: 5 aplicaciones en el ciclo de 50 kg/Ha cada una para un total de 70.5 toneladas en el ciclo (depués de cada precosecha, y las otras dos donde se requiera).

Cloro: 3,450 kg. Cloro comercial, con el cual se formulara un desinfectante que se aplicará cuando la columna de agua presente elevación de UFC, de Vibrio verde, amarillo.

El sitio donde se almacenarán estos fertilizantes, contará con piso de concreto para evitar contaminación del suelo y del agua, además estarán depositados sobre tarimas, para detectar cualquier problema de pérdida de fertilizantes. Los fertilizantes líquidos como la urea se almacenarán en cisternas de plástico, tipo tinaco.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Para el desarrollo de este apartado se sugiere desarrollar la siguiente información:

A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

No aplica

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.).

En este apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y, el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de las aguas residuales.

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

No aplica

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

El proyecto **Granja Acuícola GCN** considera el cultivo semiintensivo de camarón azul y blanco en estanquería rústica.

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

No aplica

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo.

No aplica

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Se construirán 46 estanques de 6.11 Has. en promedio cada uno, por lo tanto, la bordería (76.09 Has), canal reservorio-alimentador (19.34 Has), canal de llamada (442.83 m2), cárcamo de bombeo (1,308. 93 m2), drenes (22.40 Has.), necesarios para la operación también serán construidos, así como 1 campamento de operaciones incluido área de raceways (1.36 Has). Estas obras se construirán con tierra de préstamo lateral para la formación de bordos y, concreto sólo en las compuertas de entrada y salida de estanques. Por otro lado, se instalará 3 bombas en el cárcamo de bombeo, las cuales serán de 36" y gasto de 2.20 m3/seg, con motor de 350 HP cada una

b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Características de la infraestructura:

Tipo de infraestructura:

Bordo divisorio:

Ancho base: 15.00 m

Ancho de corona: 5 m

Longitud: 36,200.42 m

Pendiente talud (estanque a estanque): 3.0:1

2 Estructuras alimentadoras por estanque: Serán construidas con concreto armado F´c= 210 Kg/cm^2, con refuerzos de varillas en las entradas, salidas de agua y en anillos que unirán los tubos de plástico.

Estructura de cosecha de estanque con doble tubo de salida: También serán construidos con concreto armado F'c= 210 Kg/cm^2, con refuerzos de varillas en las entradas, salidas de agua y en anillos que unirán los tubos de plástico.

En cada estanque se sembrarán 15 postlarvas por metro cuadrado, esperando una sobrevivencia del 82%.

El proceso de aclimatación se describe en el apartado II.3.1 correspondiente a Descripción de actividades

Manejo sanitario:

Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a la prevención y vigilancia que al control de las enfermedades, ya que constantemente hay productos cada vez más eficientes en el tratamiento y prevención de éstas:

La prevención se realizará con acciones que tiendan a mantener las condiciones de salud del camarón, a fin de evitar que las enfermedades ataquen.

La vigilancia, ayudará a detectar los indicios de una enfermedad, con lo cual se podrá combatir tempranamente a los agentes causales, aplicando los antibióticos, terapias y medidas convenientes que permitan lograr que:

- Se lleve al mínimo la mortandad y diseminación de la enfermedad en los estanques.
- Se asegure la calidad del cultivo.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

1. Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.

2. Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U V

3. Los edificios de almacenamiento y otras instalaciones de la granja se mantendrán limpias, en buenas condiciones, así como en forma ordenada, a fin de evitar crear la presencia de focos de infección.

4. Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar

apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

Vigilancia, los aspectos a observar son:

1. Se vigilará el comportamiento de las postlarvas, durante su aclimatación en la granja.

2. Se realizarán monitoreos semanales para inspeccionar y evaluar la salud del camarón mediante biopsias y necropsia.

3. En el momento en que se evalúen organismos enfermos, la revisión se enfocará a: tracto intestinal, musculatura, branquias, cutícula blanda, anormalidades (anatómicas), búsqueda de heridas, etc.

4. Ocasionalmente se monitoreará el fondo de los estanques buscando camarón enfermo o muerto.

Se realizarán recorridos diarios por el perímetro de la estanquería a fin de localizar organismos muertos que pudieran portar patógenos y representar un riesgo para la salud del camarón en cultivo. Asimismo, durante el recorrido se buscará detectar probables ilícitos que pudieran estar afectando la producción.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Construcción de muelles, serán construidos a base de madera de 1x4x5', a razón de 6 unidades /estanque, contando con una longitud de 10 m contados a partir del final del talud del bordo del estanque.

Dicho muelle servirá para monitorear el consumo de alimento por los organismos cultivados; esto se hará a partir de canastas *nestier* forradas con tela mosquitera, que se sujetarán en el final del muelle referido.

Estructuras de alimentación y de cosecha:

Se tendrán para cada estanque 2 estructuras alimentadoras y 1 de cosecha con doble tubo de salida.

Colocación y sellado de bastidores y agujas de control. Los bastidores en la estructura alimentadora (entrada) y de cosecha (salida) del estanque, se sellarán con una mezcla de sebo de res y cal hidratada, en las ranuras existentes entre el bastidor y la estructura, así mismo se realizará la misma operación para las agujas de control o contención de las aguas del canal reservorio en la entrada del estanque.

En las compuertas de entrada, se instalarán dos bastidores, en la 3ª y 4ª ranura de la estructura. En la 3ª ranura llevará un bastidor con un juego de mallas de tela mosquitera de 1000 micras al frente y tela criba de ¼" de luz de malla como respaldo. En la 4ª ranura se instalará el otro bastidor con un juego de mallas de tela dura de 500 micras al frente y tela mosquitera de 1000 micras al centro de malla criba de ¼" como respaldo.

En las compuertas de salida se instalarán dos bastidores, en la 1ª y 2ª ranura de la estructura. Los dos filtros llevarán tela mosquitera de 1000 micras al frente y malla criba de ¼" como respaldo.

Las tablas o agujas de control, estarán debidamente selladas, cuidando de que sobrepase 20 cm arriba del nivel máximo del canal reservorio-alimentador en las entradas y del nivel máximo del estanque en las salidas.

Se construirá una barraca para alojamiento de trabajadores (a base de madera rústica y lámina de cartón negra); bodega para almacenamiento de materiales y equipo menor de construcción (también a base de madera rústica, lámina negra y lámina galvanizada); techumbres metálicos para resguardar la maquinaria y equipos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción; así como una oficina provisional para logística y control de las operaciones de construcción, administración y comunicaciones, además de un comedor. Cabe señalar que se tiene contemplado la contratación de servicio de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación y construcción.

Las áreas donde se manejen combustibles, serán excavadas 30 cm y serán cubiertas con plásticos gruesos que retengan e impidan el escape de derrames los cuales serán inmediatamente colectados y manejados como residuos peligrosos, de esta forma se dará protección al suelo contra posible contaminación por derrames, pudiendo restituir el área después de terminada la construcción.

II.3 Programa de Trabajo

Presentar el programa de trabajo previsto, calendarizado de acuerdo a cada una de las etapas que constituyen al proyecto. Podrá utilizarse si se desea un diagrama de Gantt.

II. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

En este apartado se solicita la descripción general de las actividades programadas, incluye preparación del sitio y operación del proyecto, como: tala, desmonte, despalme, excavación, compactación, nivelación, cortes, rellenos en zona terrestre, dragado, volumen en el llenado de estanquería, acondicionamiento de la estanquería, aclimatación de la especie a cultivar, control de patógenos, recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo, registro de parámetros ambientales, engorda, mantenimiento, medidas para mejorar la calidad del agua de descarga, etcétera.

Tabla 6
Programa General de Trabajo para las etapas Preparación del Sitio, Construcción y Operación

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
PREPARACION DEL SITIO						
Instalación de campamento provisional						
Limpieza y nivelación						
Trazo de obras						
CONSTRUCCIÓN						
Excavación de drenes perimetrales						
Construcción de reservorios,canal de llamada.						
Construcción de estuquería y formación de bordos perimetrales						
Formación de bordos reservorios						
Construcción de estación de bombeo						
Construcción de estructuras alimentadoras y de cosecha						
Construcción de raceways						
Construcción de edificios del campamento						
OPERACIÓN						
Instalación de motores de bombas						
Llenado de estanquería						

Tabla 7
Programa de Trabajo
Etapa de Operación y Mantenimiento

ETAPAS Y ACTIVIDADES	ABR MAYO	JUN JUL	AGO	SEP	OCT NOV	DIC ENE
OPERACIÓN						
Siembra						
Cosecha						
MANTENIMIENTO						
Mantenimiento a motores de bombas						
Mantenimiento a filtros						
Desasolve de estructuras						
Mantenimiento de bordería						
Mantenimiento a tanques de almacenamiento de combustibles y sus conexiones						

- Los recorridos se realizarán al amanecer, por diferentes transectos en línea recta buscando evidencias como huellas, heces fecales, mudas, zonas de reproducción, nidos, madrigueras, etc. para toda especie de fauna que se reporta en la zona, esto tanto para aves como para mamíferos y los reptiles que se puedan detectar.

- Se emitirán ruidos, vibraciones o cualquier otra acción que incite a los individuos a abandonar el sitio y lograr que se desplacen a sitios más seguros hacia el Norte, en donde no se les molestará.

- Se realizarán trampeos nocturnos utilizando trampas Sherman, para la captura de mamíferos pequeños; asimismo se realizarán recorridos nocturnos para el trampeo de serpientes, debido al hábito que muestran algunas, esto último se llevará a cabo en los sitios en que sea posible y que no representen riesgos a la salud de los que realizan dicho trabajo.

- Una vez localizados madrigueras y nidos estos serán marcados con cintas de un color distintivo, para su rápida ubicación y proceder con precaución al momento del desmonte, en caso de que aun existan individuos de las especies.

- Los organismos detectados, una vez capturados serán liberados en la zona de influencia al proyecto, en los sitios que tengan las menores perturbaciones posibles.

Durante la construcción, la bordería se construirá con material de préstamo lateral y se aplicará compactación al suelo al 95%, según resultado de la Prueba Proctor de Laboratorio, con esta compactación, se evitará la erosión del suelo y el debilitamiento de los taludes, así como la infiltración de agua al subsuelo y gastos excesivos en la operación.

Los cortes que se realizarán al terreno serán de 30 cm en promedio. El material producto del corte se utilizará para alcanzar las pendientes adecuadas que requieren los estanques, mientras que el material sobrante se utilizará en la formación de los bordos perimetrales de estanques, canales y drenes. El material que se acomodará para la formación de los bordos, se dejará orear y posteriormente se compactará con el bandeo de los tractores aplicando con pipas la humedad que se requiera para lograr una buena compactación.

El material se moverá en camiones y será depositado en diferentes partes de la bordería para reforzarla. No será trasladada a ningún otro sitio, para que esté disponible al momento del abandono del sitio.

Se estima remover 1,865,664.9 m^3 de suelo para bordos de canales, bordos perimetrales y divisorios de estanquería y dren de descarga.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 10

Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante 22 semanas de cultivo

								S E M A N A S									
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	→	17	18	19	→		19	20	21	22
Mantenimiento y nivelación del estanque																	
Llenado de estanque																	
Siembra																	
Mantenimiento de filtros y bastidores																	
Engorda																	
Desazolve de estructuras																	
Vaciado de estanquería																	
Precosecha																	
Cosecha																	
Postcosecha																	

El cultivo de camarón que se llevará a cabo en la **Granja Acuicola GCN**, será en la modalidad semi-intensiva y se realiza del mes de abril al mes de noviembre, realizando la siembra de postlarvas de camarón entre los meses de abril a junio, realizándose 3 cosechas parciales desde a mediados de agosto y hasta septiembre y una cosecha final en el mes de octubre, transcurriendo 22 semanas de cultivo, siguiendo la técnica que se describe en seguida.

Preparación de estanques:

Primeramente se prepararán los estanques colocando bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", ¼", y ½". Por otro

lado, se probarán los tablones de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón. Cuando los estanques alcancen un nivel de 50 a 60 cm, se encontrarán ya listos para recibir las postlarvas, las cuales deberán estar ya aclimatadas.

El volumen de agua que se requiere para llenar un estanque es de 97,600 m^3 en promedio y el volumen total para llenar todos los estanques de cultivo en un momento dado, es de 4,513,006.28 m^3 de agua. Los estanques se llenarán paulatinamente en 2 semanas.

Los requerimientos de agua para la **Granja Acuícola GCN** se suma a los volúmenes que requieren las Granjas de la zona de San Nicolás que hacen uso del mismo canal de llamada para 2,325.97 Has. de espejo de agua, requiriendo de 37, 215, 520 m3 aproximadamente considerando un tirante de agua de 1.6 m, para llenar totalmente la estanquería y, considerando que nuestro proyecto requiere de 4,513,006.28 m^3 de agua para llenar todos los estanques, entonces se estarán extrayendo en general durante los recambios de agua para nuestra granja de 451,300.62 m^3 a 676,950.94 m^3 (10-15%) de agua diarios, durante aproximadamente 20 semanas ya que durante las dos primeras semanas no se realizan los recambios de agua, en este caso el Golfo de California permite el abasto del volumen de agua requerido para esta actividad en la zona. Cabe destacar que los volúmenes que se extraerán no comprometen al cuerpo de agua Golfo de California, ni el abastecimiento de agua para las granjas de la zona de San Nicolás.

Cosecha

Durante el ciclo de cultivo, se realizarán 3 cosechas parciales con pretensión durante el mes de agosto, septiembre y octubre y otra final en el mes de octubre-noviembre, si así lo permiten las condiciones del cultivo o antes.

El nivel de agua en los estanques que se haya alcanzado durante la engorda se bajará paulatinamente en 36 horas, hasta el momento de iniciar la cosecha por la tarde, tiempo en el cual se habrá desalojado el 77% del volumen total del estanque, dejando entre 25 y 30 cm de agua listos para ser cosechados.

Previo a la cosecha, se prepararán los estanques de la siguiente forma:

Limpiando las estructuras de salida, desalojando los azolves acumulados y la colocación de un trasmallo para juntar aglomeración de camarones en las compuertas de salida; así mismo, se colocarán plataformas para transporte de personal, instalación de lámparas, equipo de transporte de camarón, tinas, taras, plantas generadoras de corriente eléctrica, etc. Posteriormente, se procederá a la apertura de las compuertas y a la remoción del trasmallo contenedor.

La cosecha en sí se hará mediante el uso de maquinaria, la cual consiste de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de la compuerta, la bomba estará conectada mediante mangueras hacia la toma de fuerza (motor Perkins de 3 cilindros), misma que se encontrará instalada en la corona del bordo. El camarón será transportado mediante el uso de mangueras hacia una tolva que está ubicada por encima de la toma de fuerza, ahí por medio de una parrilla de filtrado, el agua será descargada al dren de cosecha y el camarón depositado directamente en las tinas receptoras, se lavará y posteriormente se depositará en taras con capacidad de 45 Kg. para el enhielado y transportado a la planta maquiladora para su procesamiento (descabece, selección, clasificación, empaquetado y congelado)

perteneciendo así a la compañía compradora, quien lo destinará al mercado en diferentes presentaciones (por tamaño y peso).

Se pretende lograr un ciclo por año con cosechas parciales, alcanzando una producción total de 860,847 ton de camarón entero, en un período de 22 semanas.

Las 860,847 toneladas de camarón entero, se pretenden vender en bordo.

En la granja, el camarón cosechado sólo será enhielado y congelado, e inmediatamente entregado al comprador y/o trasladado a la Planta maquiladora, en caso de no venderse en bordo.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto a la entrada del canal de llamada, reservorio-alimentador, como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas contiguas al sitio del proyecto, por lo que se presume que a sí ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y espantándolos con movimientos que efectúen el personal que labore en la estanquería.

En relación a los combustibles, se empleará principalmente el diesel, el cual se obtendrá de la Estación de servicio más próxima o bien será suministrado en pipas de PEMEX, directamente en la Granja.

En seguida se presenta el personal estimado a emplear en las diferentes etapas del proyecto **Granja Acuícola GCN.**

parte, el proyecto, se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual se tratará también en este capítulo; Dada la cercanía del estero La Cruz, se vincula posible incidencia con este humedal. El sitio del proyecto al estar próximo al mar, el SIGEIA, arroja que se vincula con posible incidencia en la Región Marina Prioritaria No. 15 denominada Canal del infiernillo; en cuanto a uso del Suelo y Vegetación Serie IV INEGI 2010, el proyecto se vincula a zonas de matorral xerófilo y áreas sin vegetación aparente, así como a la microcuenca (SAGARPA) Miguel Alemán (La Doce) de la subcuenca Río Sonora Bajo, Cuenca Río Bacoachi y al Acuifero Costa de Hermosilllo. Mientras que dentro del rubro de Climas, el proyecto por su ubicación, se relaciona con el tipo Muy árido, semicálido. Por último, la zona del proyecto se considerada de Cruzada contra el Hambre.

En este capítulo y el siguiente, se describe la vinculación del proyecto con los aspectos antes mencionados.

III.1 Información sectorial

La camaronicultura en los últimos años es una de las actividades productivas con mayor ritmo de crecimiento, a nivel nacional. Por su desarrollo es y continuará siendo una industria de gran importancia debido a su crecimiento sostenido y superior al de otras actividades agroindustriales.

Sonora es líder nacional en la producción de camarón de cultivo, en la última década se han llegado a obtener producciones superiores a las 80,000 toneladas al año, obtenidas en las granjas de engorda con las que cuenta el Estado, con lo que se contribuye alrededor del 70% de la producción nacional.

En la región costera de Sonora, las combinaciones de altas temperaturas, hasta 48-49ºc bajo sombra, con un período de reposo de los estanques de

cultivo durante la época invernal, que dura de 3 a 4 meses a temperatura ambiente de entre 2- 15 ºC, es la medida perfecta para mantener un cultivo sustentable con baja presencia de enfermedades.

A estas condiciones hay que agregar que todos los cultivos de esta zona, han construido escolleras, para tomar agua de mar directa, es decir, sin hacer uso de esteros, lo que supone iniciar el cultivo con una calidad de agua inmejorable.

En esta región de la Costa de Hermosillo, es común que los estanques de cultivo se siembren a 30 o 35 postlarvas por metro cuadrado, lo que para este tipo de cultivos semiintensivos de otras latitudes, sería una situación inimaginable. Al no contar con aireación mecánica permanente, la única manera de manejar las condiciones del estanque es mediante recambios de agua, que van de 12% a 20% por día.

Todas las postlarvas que se siembran están certificadas por el Comité de Sanidad Acuicola del Estado. Aunque se importa portlarvas de otros estados, la producción dentro del estado crece cada año y podría ser autosuficiente en poco tiempo.

Se utiliza alimento de alto rendimiento y se busca el mayor crecimiento en el menor tiempo posible. El factor de conversión alimenticia está entre 1.7 a 2.0. Las principales marcas de alimento en la zona son Agribrands Purina y Vimifos – Zeigler. Estas empresas tienen sus instalaciones de producción a 300 km de distancia de las zonas de cultivo y son las más cercanas. Por otra parte, algunos productores comienzan ya a producir su propio alimento.

Los estanques de cultivo que se siembran a densidades altas, se pre-cosechan de virus en cuanto el camarón llega a la talla de entre 11 y 14 gramos. Este camarón tiene un mercado establecido en el centro del país, que es a donde

lo envían la mayoría de los compradores, que lo compran libre a bordo de pie de granja.

Posteriormente, se hace un par de pre-cosechas más, hasta que queda una densidad determinada para que se alcance la talla más grande en el menor tiempo posible.

La cosecha final se realiza entre los meses de octubre y noviembre. Todo el camarón debe estar cosechado para diciembre, ya que las bajas temperaturas pueden ocasionar considerables pérdidas por alguna baja de temperatura prematura.

En esta zona de San Nicolás en la Costa de Hermosillo, donde se ubica el proyecto, el uso del suelo no permite otros usos como la ganadería y la agricultura, dada la cercanía a la costa, pero sí presenta aptitud para la acuacultura, diversificándose con ello los ingresos económicos para diferentes sectores empresariales y sociales.

En la zona de influencia del sitio del presente proyecto se encuentran las Granjas Gran Kino Sinaloense (antes Granja San Nicolás), Santa Rosalía, M&M Acuacultores, Granjas Ojai, Granja Acuícola La Borbolla, Granja Bocamar y Granja Acuicola Jazmín y Cantabria); todas ellas dedicadas al cultivo del camarón en modalidad semi-intensiva lo cual indica la aptitud de la zona para la acuacultura.

Por lo tanto, la aptitud de la zona para la acuacultura está dada por la operación de las granjas antes mencionadas.

El presente proyecto se vincula con infraestructura hidráulica de canal de llamada existente autorizado a Gran Kino Sinaloense y la prolongación de éste

como obra de uso común para las Granjas de la zona hasta el sitio del proyecto, tomando agua directamente del Golfo de California.

Por otro lado, el presente proyecto también se vincula con el dren de descarga de uso común de la Granja Gran Kino Sinaloense para sacar las aguas residuales al mar.

Dentro de los problemas que enfrenta esta actividad para su desarrollo óptimo están la falta y lentitud en la obtención de créditos financieros, la falta de voluntad de algunas granjas para sujetarse a una autorregulación ambiental que permita un manejo adecuado y la protección de los recursos naturales, previniendo que su actividad repercuta seriamente en el entorno ambiental y afecte el establecimiento de otras granjas acuícolas u otras actividades.

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan injerencia alguna ya que respecto al clima este en la región siempre es muy caluroso (temperaturas mayores a los 38°C) no afectando la producción de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes y grandes precipitaciones es muy raro que ocurran, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente han sucedido en la localidad y región, no han representado problema alguno para las granjas acuícolas ya establecidas; y en cuanto a edafología y geología la constitución del suelo es de carácter limo arenoso con lentes superficiales a base de limos arcillosos o arcillas limosas para evitar la infiltración del agua.

Las afectaciones ambientales que pueden presentarse al operar proyectos similares en la zona son: alteración de la dinámica ecológica del cuerpo receptor de las descargas de agua, la cual al pasar por el proceso de cultivo pudiera alterarse drásticamente causando eutrofización y muerte de organismos en el sitio de descarga, sin embargo, con un monitoreo periódico de calidad de agua y una

		estado.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	• Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales. • Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación. **Estrategia III. Perspectiva de Género.** **Líneas de acción** • Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres para ejercer sus derechos, reduciendo la brecha en materia de acceso y permanencia laboral. **VI.3. México con Educación de Calidad** **Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.** **Estrategia 3.5.3.** Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente**.** **Líneas de acción** • Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones.	**Estrategia I y III.** El presente proyecto, hará uso de un sitio destinado a la actividad acuícola acorde a los Programas de ordenamiento ecológico del territorio, lo que da una certeza jurídica para la ejecución del proyecto, además, la tenencia de la tierra donde se llevará a cabo el proyecto es de propiedad particular. Por otro lado, el proyecto será un generador de empleos, generando alrededor de 70 empleos, entre los cuales se incluye a personal femenino. **Objetivo 3.5. Estrategia 3.5.3**. El presente proyecto, captara, una parte de los recursos humanos generados en el rubro acuacultura en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la práctica acuícola, que lleve a mejores producciones de camarón, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región. Objetivo 4.4. [redacted] La empresa**,** asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico, de cambio climático; normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades.

	eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.	SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	**Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.** **Líneas de acción** • Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural. • Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales. **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.** **Líneas de acción** • Orientar la investigación y desarrollo tecnológico hacia la generación de innovaciones que aplicadas al sector agroalimentario eleven la productividad y competitividad. • Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la	**Estrategia 4.4.4.** Se prohibirá al personal el aprovechamiento de cualquier especie de flora, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre en la zona. Se prohibirá introducir especies exóticas, así como la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se encuentre dentro ó en los alrededores del área del Proyecto, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres. **Objetivo 4.10. Estrategia 4.10.1.** El proyecto estará incluyendo las innovaciones tecnológicas que surjan en producción acuícola de camarón que conlleven a mejores niveles de producción y al menor deterioro del medio ambiente. **Estrategia 4.10.3.** El presente proyecto operará en base al manual de buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, así como con programas de monitoreo de agua y de manejo de residuos que contribuyan a la conservación de los recursos naturales de la zona, a proteger la salud de la población y a la obtención de una

Líneas de acción. 1.6.1.1. Contar con nuevos instrumentos de planeación urbana para el desarrollo y crecimiento ordenado de los centros de población del municipio.

Meta: 1.6.1.1.3. Programa de Ordenamiento ecológico

Meta 1.6.1.2.1. Programa de ordenamiento territorial

El presente proyecto, se vincula con el Plan de Desarrollo Municipal 2013- 2015, del Municipio de Hermosillo, en el sentido de que el proyecto se ubica en sitios con vocación acuícola y de aprovechamiento, mismos que están determinados en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, de este modo, el proyecto cumple con esta estrategia y además, tendrá la subsecuente generación de empleos y el crecimiento económico de la región.

Además, como el presente proyecto depende principalmente del elemento agua, en su operación, se establecerán monitoreos y registros para determinar su calidad, tanto en la toma de agua como en la descarga, para que el agua también pueda ser utilizada por otras actividades en la zona en la que incide el proyecto, brindando de este modo protección y cuidado al medio ambiente, para un desarrollo sustentable.

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

Cita que el Eje 4. "Sustentabilidad Ambiental" del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que

componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre

con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

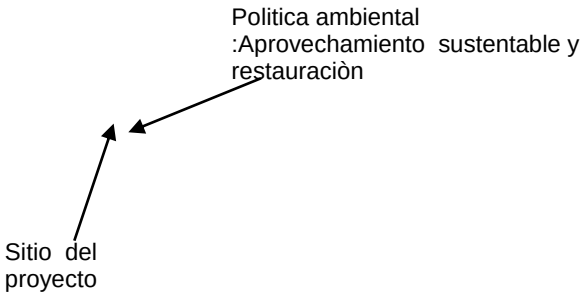
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

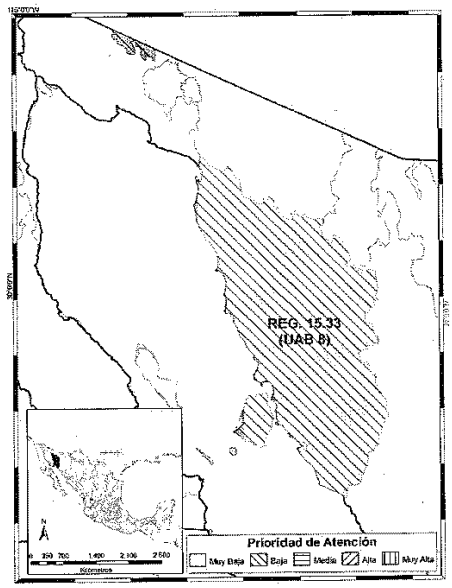
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



3. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

Territorial	impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



REGION ECOLOGICA: 15.33
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales

Localización:
Oeste de Sonora

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
32,565.92 km^2	141,111 hab	Sin presencia

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja, con poca urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**Crítico**
Política Ambiental:	**Aprovechamiento sustentable y Restauración**
Prioridad de Atención:	**Baja**

UAB	Rectores del	Coadyuvantes	Asociados del	Otros sectores	Estrategias sectoriales

lo que no se afectará a especies protegidas. 3 Conocimiento, análisis, monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, se ha previsto que en la operación del proyecto se esté monitoreando la calidad del agua, considerando la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que es el principal impacto ambiental relevante de la acuacultura, al descargar al mar el agua residual, después de haber pasado por la estanquería de cultivo del camarón, a fin de que vaya con buena calidad y no afecte al medio y sea adecuada para su uso en otras actividades y para el mantenimiento de la biodiversidad en el medio acuático; además, con esto también se da cumplimiento a la Estrategia B) Aprovechamiento sustentable, número 4-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales. Por otro lado, el presente proyecto no se relaciona con estas otras estrategias para la Unidad Ambiental Biofísica 8:

Las Estrategias número 5, 6, 7, 12 (relacionada con actividades agropecuarias y forestales, conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos), 13, 14, 15, 15Bis, 16,17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, y 44, no se vinculan con el proyecto, ya que se relacionan al turismo, maquiladoras, agua y saneamiento y apoyo social a la comunidad, mismos que no se vinculan con la naturaleza propia del proyecto.

Por lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: baja, ser un sitio perturbado por actividades acuícolas y haber poca presencia de especies de flora y fauna en los alrededores, y al estar probada esta actividad acuícola en la zona, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto acorde a los criterios del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (Boletín Oficial del Estado de Sonora: Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, del 21 de mayo de 2015)

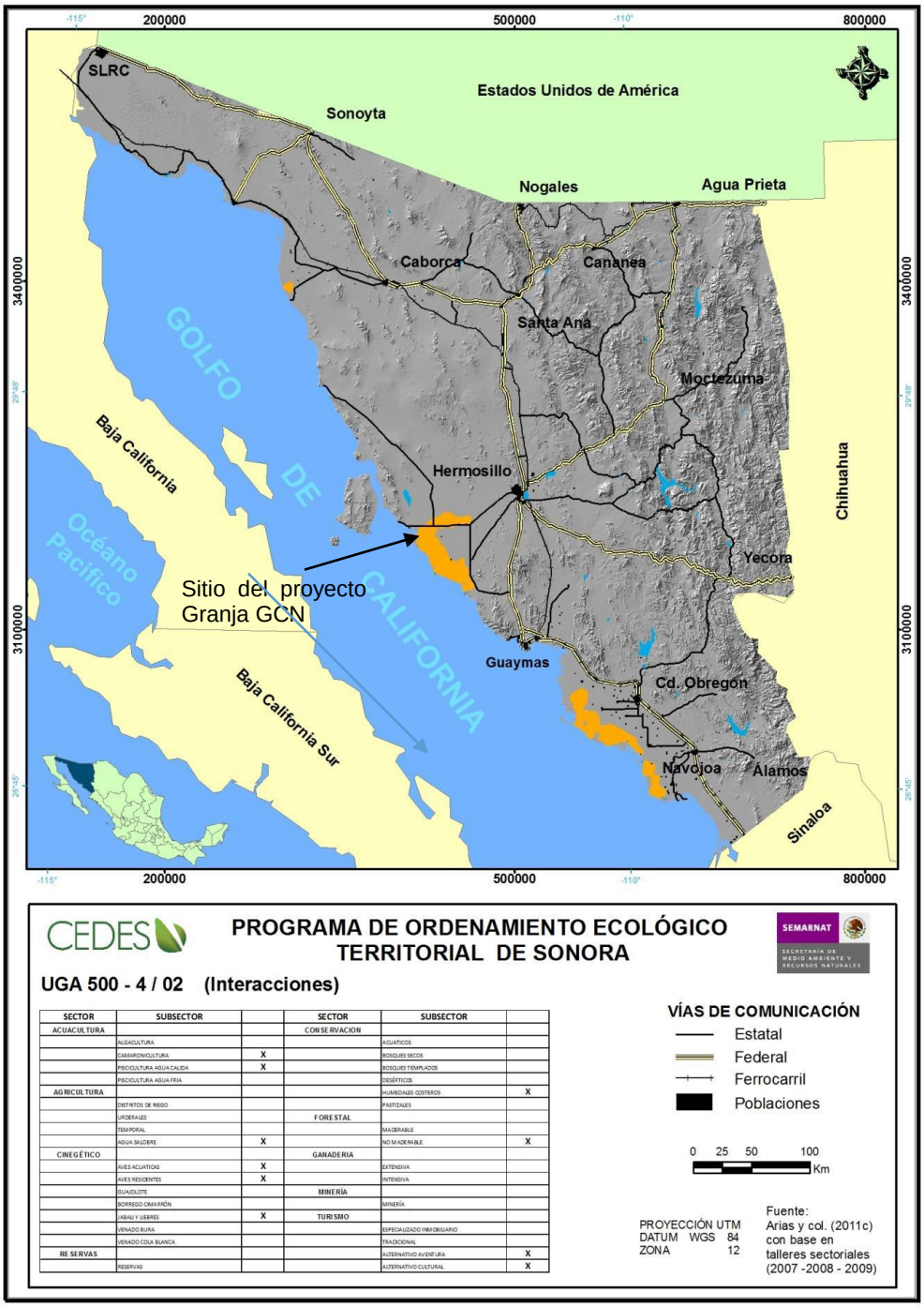
El POET "es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas" (SEMARNAT 2006) cuyo propósito es "la protección ambiental, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales". Su meta u objetivo final es que "los diferentes sectores, en el desarrollo de sus actividades, realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región." Este documento incluye tanto el Modelo de Ordenamiento Ecológico, que es la regionalización del área y la asignación de lineamientos ecológicos aplicables a cada región, como las estrategias ecológicas.

Unidades de Gestión Ambiental.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

La zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas, generó 25 unidades de gestión ambiental (Mapa 26). Las UGAs más grandes son la **500-0/01 Llanura aluvial**, con una superficie de 4'872,067 ha; la **100-0/01 Sierra alta** con una superficie de 4'510,214.4 ha y la **100-0/03, Sierra baja**, con una superficie de 2'117,009 ha.

Mapa 26 del POETSON. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del estado de Sonora basada en Sistemas de Topoformas.



SECTOR	SUBSECTOR		SECTOR	SUBSECTOR	
ACUACULTURA			CONSERVACION		
	ALGACULTURA			ACUATICOS	
	CAMARONICULTURA	X		BOSQUES SECOS	
	PISCICULTURA AGUA CALIDA	X		BOSQUES TEMPLADOS	
	PISCICULTURA AGUA FRIA			DESÉRTICOS	
AGRICULTURA				HUMEDALES COSTEROS	X
	DISTRITOS DE RIEGO			PASTIZALES	
	URDERALES		FORESTAL		
	TEMPORAL			MADERABLE	
	AGUA SALOBRE	X		NO MADERABLE	X
CINEGÉTICO			GANADERIA		
	AVES ACUATICAS	X		EXTENSIVA	
	AVES RESIDENTES	X		INTENSIVA	
	GUAJOLOTE		MINERÍA		
	BORREGO CIMARÓN			MINERÍA	
	JABALI Y LIEBRES	X	TURISMO		
	VENADO BURA			ESPECIALIZADO INMOBILIARIO	
	VENADO COLA BLANCA			TRADICIONAL	
RESERVAS				ALTERNATIVO AVENTURA	X
	RESERVAS			ALTERNATIVO CULTURAL	X

Mapa 36 del POETSON. Localización de la UGA 500-4/02 Llanura deltaica salina.

de descarga de aguas residuales para sus actividades. La estrategia para el sector está enfocada a los objetivos de Fomento de Actividades Productivas considerando que la visión del sector es ser más productivo y eficiente. Dentro de las limitantes se mencionaron la sanidad, la calidad del agua y sus interacciones con el sector conservación. Actualmente se sabe que por sanidad es más conveniente extraer agua directamente del mar, mientras que la descarga de aguas residuales a cuerpos lagunares está prohibida, ya que representa un riesgo para los ecosistemas naturales y un riesgo en materia de sanidad para granjas cercanas que utilizan la misma fuente de agua.

A2-04-061. Mejoramiento de la sanidad de las granjas. Para el 2020, todas las nuevas granjas acuícolas se encuentran fuera de la zona de humedales arriba de 1 msnm para reducir los riesgos sanitarios y no afectar a los humedales con manglar, de acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003. Se propone como lineamiento fundamental la instalación de granjas acuícolas arriba de 1 msnm con la finalidad de mejorar la sanidad. Esto permite llevar a cabo actividades de saneamiento y no afecta a los cuerpos de agua receptores.

A2-04-033. Mejoramiento de la infraestructura de toma de agua de mar de granjas acuícolas. Para el 2020, todas las granjas camaronícolas cuentan con infraestructura de toma de agua directamente del mar para no afectar negativamente a los complejos lagunares y estuarinos y mejorar la producción y calidad del producto. Las autoridades normativas y de vigilancia deben de trabajar con los responsables del manejo de las granjas de camarón para establecer programas enfocados al mejoramiento de la infraestructura de toma de agua. Las agencias estatales responsables son el Instituto de Acuacultura y la SAGARHPA, y las federales son SEMARNAT y sus descentralizadas, la PROFEPA y la CONAGUA. Todas deben participar en los arreglos institucionales y financieros necesarios para mejorar la producción acuícola con el menor daño al ambiente. Una propuesta es la toma de agua directa del mar para no afectar a los cuerpos de agua receptores incluidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003.

A2-04-034. Mejoramiento de la infraestructura de drenaje de las aguas residuales de las granjas acuícolas. Para el 2020, las granjas camaronícolas reusan sus aguas residuales con fines agrícolas con cultivos sensibles a la salinidad o llevan a cabo otras acciones para reducir los riesgos de infección que no afecten a las granjas que se encuentran aguas abajo. Los arreglos institucionales y financieros para llevar a cabo esta acción deben de acordarse en coordinación con los actores principales mencionados en la acción A2-01.

El presente proyecto, para cumplir con esta estrategia, se encuentra ubicado fuera de zona de humedal y esteros, y por arriba del nivel de 1 msnm. Para la operación de la Granja se tendrá toma de agua directamente del mar, a través de

la escollera y canal de llamada de la Granja Gran Kino Sinaloense, misma que llegará a esta Granja GCN y la descarga de agua después de pasar por los estanques de cultivo de camarón, será descargada directamente al mar, cumpliendo con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, previendo así afectaciones en el ambiente.

B.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA AGRICULTURA

El desvío de agua de los cauces naturales o la acumulación en represos artificiales ha afectado el abasto de agua a los ecosistemas costeros. Estos ecosistemas, considerados de alta productividad, han sido afectados por estos desvíos, lo que se aprecia en la reducción significativa de la pesca en alta mar. Se sabe que la agricultura consume el 80% del total de agua disponible en el estado y que el consumo de agua en este sector es excesivo, ya que su eficiencia es baja, especialmente en el riego por gravedad. Al implementarse programas de ahorro de agua en el sector agrícola se permitiría la aplicación de la norma de gasto ecológico, que está en proceso de elaboración, y restablecer la productividad de los ecosistemas costeros. Considerando que algunas URDERALES usan sistemas de riego de gravedad, la aplicación de las estrategias son para los distritos de riego y URDERALES de gravedad, por lo que las claves están enfocadas a B1(B3) que usen sistemas de riego por gravedad.

Esta estrategia no se vincula con el proyecto y la Aptitud del sitio.

C.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA

La actividad cinegética es una de las opciones para muchas áreas marginadas con recursos escasos. Sin embargo, la falta de organización de las comunidades rurales no ha permitido que esta actividad sea aprovechada para capitalizar y obtener ingresos económicos. Las poblaciones de fauna de interés cinegético han sido desplazadas por la ganadería, que ha reducido significativamente las reservas alimenticias y el hábitat para las especies de interés, siendo además fuente de contagio de enfermedades y patógenos. Estas condiciones han afectado negativamente las poblaciones de especies nativas con interés cinegético que representan una oportunidad de ingreso económico. Es posible restaurar las condiciones de los terrenos degradados y aprovechar sus recursos a través de una estrategia relacionada con el incremento de las poblaciones de fauna de interés cinegético y a la difusión y concientización sobre la necesidad de

El presente proyecto no afecta la conservación del ecosistema desierto, ya que el sitio del proyecto carece de vegetación y de hábitat para la fauna silvestre, por lo que no se tendrá afectación en especies del ecosistema.

F

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ESPECIES FORESTALES

El aprovechamiento de los recursos forestales es una excelente estrategia para fortalecer la permanencia de los ecosistemas forestales, siempre y cuando se lleve a cabo a través de prácticas de manejo que incorporen criterios de sustentabilidad. En este contexto, el manejo forestal sustentable está constituido por prácticas diseñadas en función de la biología y ecología de las especies forestales, orientadas a mantener las relaciones ecológicas existentes en los bosques. Además, el manejo forestal sustentable incorpora criterios que promuevan la justicia social a través de la mejora de las condiciones de vida de los pobladores de las zonas forestales, que se encuentran entre las regiones más marginadas del país. A nivel federal, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) marca los lineamientos para el aprovechamiento de los recursos forestales; mientras que a nivel estatal, la Ley de Fomento al Desarrollo Forestal Sustentable (LFDFS-Son) establece los principios que rigen el manejo forestal en el estado. Algunas de las estrategias de este apartado se refieren a acciones establecidas en la LFDFS-Son, por lo que el marco legal para su implementación ya está definido.

F2-04-021. Fomento del aprovechamiento sustentable de las poblaciones de mezquite. El mezquite aterciopelado (*Prosopis velutina*) es una de las plantas más polifacéticas y características del desierto sonorense, y ha sido una milenaria fuente de alimento, leña y postería para los habitantes del desierto. La alta demanda de la que es objeto para la producción de leña y carbón ha llevado a una disminución de las poblaciones originales de mezquite. Estas estrategias plantean los pasos para la recuperación de la cobertura original de mezquitales a niveles históricos de hace aproximadamente 100 años. **Para el 2014, el Servicio Forestal Estatal presentará un plan de acción para el manejo y recuperación del mezquite.** Este plan deberá incluir la determinación de la cobertura histórica de esta especie; además deberá identificar las zonas productoras y el estado de las poblaciones actuales de mezquite. El plan deberá de analizar la posibilidad de incentivar el desarrollo de plantaciones y otras formas de producción intensiva que quiten presión a las poblaciones silvestres. El servicio forestal estatal colaborará con la CONAFOR, las UMAFOR y centros de investigación para desarrollar este plan.

F2-04-022. Implementación del programa de aprovechamiento sustentable de las poblaciones de mezquite. Para el 2017, se implementará un plan de acción para el manejo y recuperación de mezquite. El servicio forestal estatal

colaborará con la CONAFOR, las UMAFOR y centros de investigación para la implementación de este plan.

F2-02-013. Legislación en materia de colecta de chiltepín. Para el 2014, la LFDFS-Son se enmendará para incluir la definición de los recursos forestales no maderables y fijar las políticas y lineamientos que guíen su aprovechamiento en el estado Con la finalidad de asegurar las poblaciones de una especie forestal no maderable que incrementa día a día su uso y aprovechamiento, es conveniente fijar las políticas para su aprovechamiento en la legislación forestal del estado. Esto implica la modificación en la ley y la elaboración de una Norma que regule el aprovechamiento de las poblaciones silvestres de chiltepín.

F2-04-021. Fomento del aprovechamiento sustentable del chiltepín. Los recursos forestales no maderables ocupan un papel importante en la contribución sectorial a la economía del estado. Sin embargo, la legislación estatal actual no los reconoce, por lo que es importante enmendar esta ley con el fin de que estos recursos sean incluidos. El aprovechamiento de chiltepín (*Capsicum annum* var. *glabriusculum*) es una actividad importante económicamente de colecta de recursos forestales no maderables en el estado. Dada su importancia, se requiere regularla a través de una NOM con la finalidad de prevenir el deterioro de sus poblaciones silvestres.

El presente proyecto no se vincula con esta Estrategia, ya que no se realizará aprovechamiento forestal, además, en el sitio no ocurren especies de mezquite aterciopelado (*Prosopis velutina*) y chiltepín (*Capsicum annum* var. *glabriusculum*).

T

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL TURISMO

El turismo es una opción importante para el desarrollo económico del estado, ya que actualmente la contribución sectorial solo representa el 8% del PIBE, mientras que la contribución sectorial al PIB nacional es del 20%. Aunque se cuenta con un marco legal apropiado, si es conveniente retomar los objetivos, considerando que la participación del sector dista mucho de su potencial. El Plan Estratégico de Desarrollo Turístico Sustentable del Estado de Sonora 2010-2015 (Comisión de Fomento al Turismo 2010) menciona que *"muchos turistas no visitan Sonora porque desconocen la oferta que el destino ofrece."* La estrategia sugerida está asociada a la exploración de nuevas formas de turismo, agrupadas bajo la categoría de turismo alternativo, incorporando los recursos naturales, culturales e históricos del estado. Además, la estrategia plantea áreas de mejoramiento para el turismo tradicional y el incipiente turismo inmobiliario en términos de los impactos

Su ubicación es la siguiente: Limita con el litoral del estado de Sonora que va del Norte de Isla Tiburón hasta 40 km al Norte de Guaymas.

Cuenta con una superficie de 4,067 km^2, el principal centro de población es Bahía Kino.

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud (ver detalles en anexo 2)
Pesca ribereña (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar y en menor proporción de jaiba
Pesca industrial (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de corvina, de pelágicos menores y de calamar
Turismo (aptitud alta)	- zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas - puertos naturales - áreas naturales protegidas: zona de influencia de la Isla Tiburón, que forma parte del Area de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California Area de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California

De acuerdo a los lineamientos ecológicos, las actividades productivas que se llevan a cabo en esta Unidad de Gestión, deben desarrollarse de acuerdo a las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, que permitan revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre de bajo a medio y por un nivel de presión marino alto.

De este modo, nuestro proyecto se vincula con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California,** al considerar y seguir sus lineamientos ecológicos participando en reducir la tendencia de presión terrestre, al utilizar para el presente proyecto el canal de llamada y escollera existentes de la Granja Gran Kino Sinaloense, la cual da el abasto de agua necesario para las Granjas de la zona de San Nicolás incluyendo el presente proyecto, sosteniendo la actividad acuícola y, a la vez limita el nivel de presión marino por la extracción de un volumen determinado de agua para operar los estanques.

El proyecto se vincula a la unidad de gestión ambiental costera **UGC9** del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, denominada **Canal del Infiernillo-La Colorada,** particularmente en la zona identificada con clave 2.3.3.17.2.8, misma que está colindante a la escollera y canal de llamada de la Granja Gran Kino Sinaloense, mismo que abastecerá de agua a nuestro

desde que se construyó esta obra a la fecha. Inclusive algunos pescadores han llevado a cabo su actividad en el canal de llamada pero no han obtenido la pesca esperada que da el mar incluso a nivel de la escollera, quizás por la dinámica de la corriente marina en esa zona, la cual se torna lenta en el canal de llamada no encontrando condiciones óptimas las especies marinas para su desarrollo en el canal de llamada, por lo tanto, nuestro proyecto no tendrá efecto en incrementar o disminuir la aptitud sectorial de pesca ribereña e industrial alta.

Por otro lado, en el sitio y entorno a donde se ubica la toma del canal de llamada y la escollera, no se llevan a cabo actividades de turismo, las cuales ocurren en el extremo Norte de la zona identificada con clave 2.3.3.17.2.8, en bahía de kino, es decir a 14 Km al Noroeste del sitio del proyecto, por lo que el presente proyecto no tendrá efecto alguno sobre la aptitud sectorial de turismo, considerada alta en esta área 2.3.3.17.2.8.

De este modo, consideramos que nuestro proyecto no interfiere afectando los atributos naturales que determinan la aptitud sectorial de esta zona identificada con clave 2.3.3.17.2.8 y que la presión que se pudiera tener sobre las especies pesqueras es mínima.

Areas Naturales Protegidas

El proyecto **Granja Acuícola GCN** no se encuentra dentro de un área natural protegida decretada y programa de manejo.

Áreas naturales protegidas en el estado de Sonora, decretadas y propuestas, en relación a la ubicación de la Granja Acuícola GCN

En seguida se citan las **Regiones Terrestres Prioritarias, Marinas, Hidrológicas y Areas de importancia para la Conservación de las Aves,** de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México), en la zona de influencia del proyecto.

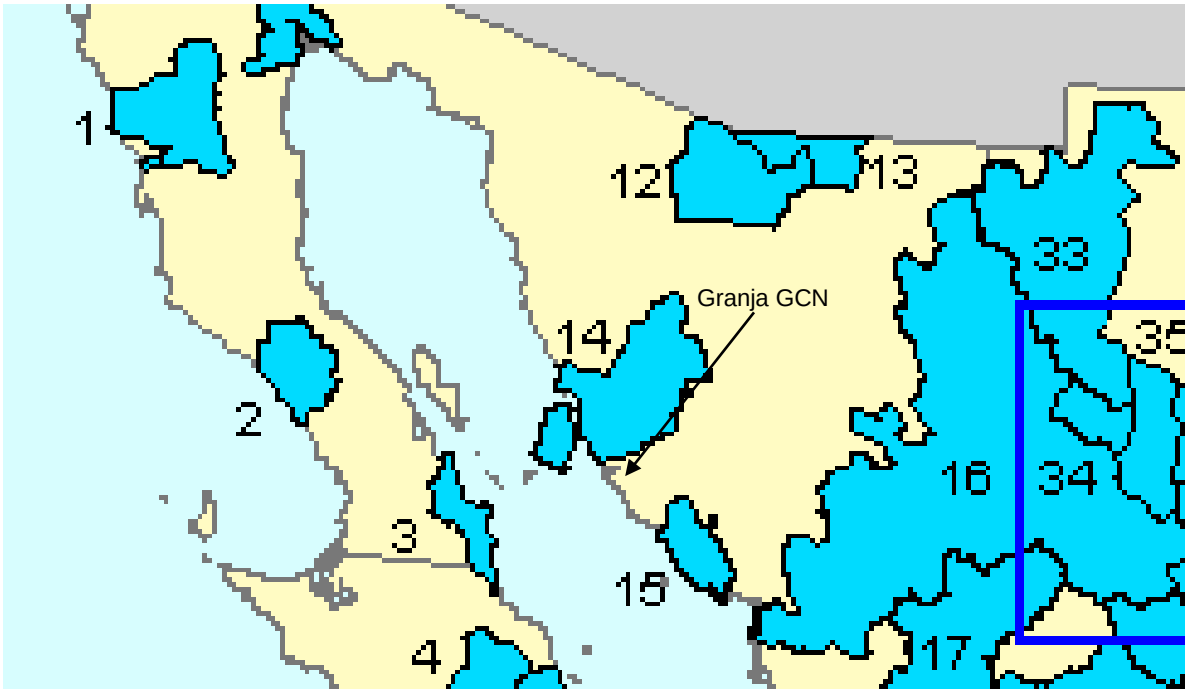
Regiones terrestres prioritarias

El área del proyecto no tiene incidencia sobre regiones terrestres prioritarias, las más próximas son la No. 17 Sierra Seri, al Noroeste del sitio del proyecto y la

No. 18 Cajón del Diablo, la cual está al Sur del sitio del proyecto y cercana al estero Tastiota (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Ubicación de la **Granja Acuícola GCN**, en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias No. 17 Sierra Seri y No.18 Cajón del Diablo. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 2000.

Otra categoría de región prioritaria es la correspondiente a las Regiones Hidrológicas y, el proyecto **Granja Acuícola GCN,** tampoco tiene incidencia en alguna, como se observa en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto **Granja Acuícola GCN** en relación a la Región Hidrológica Prioritaria No.15 Cajón del Diablo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Por otro lado, el proyecto **Granja Acuicola GCN**, tampoco tiene incidencia sobre las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, como se observa en la siguiente figura:

LEGISLACION **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización, por parte de la Secretaría.		
Art. 117. Para el control y contaminación del agua se considerará los siguientes criterios Fracciones I: La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II.- Corresponde al Estado y la Sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas,	Este artículo y sus fracciones I, II y III, le aplican el presente proyecto, ya que en su operación, realizará aprovechamiento de agua de mar y después de pasar por la estanquería, será descarga a este mismo cuerpo de agua en otro punto distinto al de toma.	El presente proyecto, llevará a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto del sitio de toma como en el de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Se realizará recambios de

LEGISLACION **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, con lleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.		agua del 10 al 15 %, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas no comprometerá el uso del agua en otras actividades y no provocará la contaminación del medio.
Art. 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quién genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	Este artículo le aplica al presente proyecto, ya que en su operación, el agua residual de la estanquería será descargada al mar.	Al presente proyecto, le corresponde cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, tal como lo es al Golfo de California. Por ello se realizarán análisis de calidad del agua, contratando los servicios de Laboratorios especialistas en análisis de agua. Asimismo, se estará realizando aereación al agua de descarga como se señalo en el artículo 117 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LEGISLACION **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.	El presente proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con la operación de los motores de bombas, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros, baterías y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos.	Se realizará registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se estén generando serán almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos de la Granja, en contenedores herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado. Se identificará y clasificará los residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:

LEGISLACION **Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso A: Hidráulicas:** **Fracción III**: Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas	El presente proyecto se vincula con la Fracción III, de este inciso A, por la obra hidráulica que es el canal de llamada conteniendo Aguas Nacionales.	El canal de llamada es una obra existente de uso común, autorizada a los usuarios de esta zona de San Nicolás y siendo el titular del permiso la Granja Gran Kino Sinaloense, por lo que se contribuirá junto a los usuarios de la obra al cumplimiento de las condicionantes de la autorización, en materia ambiental. De este modo se cumple con lo ordenado en este artículo 5 inciso A, del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales.** I. Cualquier tipo de obra civil, con	La fracción I y II de este inciso R, se vinculan con el proyecto, ya que el canal de llamada, se encuentran en zona federal, por lo que le aplica al proyecto las Fracciones I: Cualquier tipo de obra civil como el canal de llamada y cárcamo de bombeo, y la Fracción II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, como lo es el cultivo de camarón en la Granja.	A través de la autorización del canal de llamada existente, para los usuarios acuícolas de esta zona, se cumple con lo ordenado en este artículo 5 inciso R, del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VI. Autorizar en su caso, el vertido de aguas residuales en el mar, y en coordinación con la Secretaría de Marina cuando provengan de fuentes móviles o plataformas fijas; **VII.** Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que el agua suministrada para consumo humano cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes; **VIII.** Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que se cumplan las normas de calidad del agua en el uso de las aguas residuales **IX.** Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, así como lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, de la potabilización del agua y del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes que señala el Artículo 113 de la presente Ley; **X.** Instrumentar en el ámbito de su competencia un mecanismo de respuesta rápido, oportuno y eficiente, ante una emergencia hidroecológica o una contingencia ambiental, que se presente en los cuerpos de agua o bienes nacionales a su cargo; **XI.** Atender las alteraciones al ambiente por el uso del agua, y establecer a nivel de cuenca hidrológica o región hidrológica las acciones necesarias para preservar los recursos hídricos y, en su caso, contribuir a prevenir y remediar los efectos adversos a la salud y al ambiente, en coordinación con la Secretaría de		

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Salud y "la Secretaría" en el ámbito de sus respectivas competencias; **XII.** Ejercer las atribuciones que corresponden a la Federación en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización y sanción, en términos de Ley; **XIII.** Realizar: **a.** El monitoreo sistemático y permanente de la calidad del agua, y mantener actualizado el Sistema de Información de la Calidad del Agua a nivel nacional, coordinado con el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua en términos de esta Ley; **b.** El inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales, y **c.** El inventario nacional de descargas de aguas residuales, y **XIV.** Otorgar apoyo a "la Procuraduría" cuando así lo solicite, conforme a sus competencias de Ley, sujeto a la disponibilidad de recursos		

ACUÍFERO (2619) COSTA DE HERMOSILLO

La Costa de Hermosillo forma parte de la región hidrológica No. 9, Sonora Sur, donde el escurrimiento superficial más importante es el río Sonora y en menor importancia el Bacoachi. El río Sonora nace al sur de la sierra San José, en las inmediaciones de Cananea. Corre de norte a sur tocando las poblaciones de Arizpe, Baviacora, Ures y Hermosillo, desembocando en el Golfo de California. Las aguas del río son retenidas por las presas Molinito y Abelardo L. Rodríguez, prácticamente el río solo conduce agua en la costa durante precipitaciones extraordinarias o cuando se efectúan desfogues de la presa Abelardo L. Rodríguez.

El río Bacoachi (que cambia su nombre al de arroyo de Noriega en su parte final) vierte sus aguas a la laguna de Noriega. El área de su cuenca es de 8560 km2 aproximadamente, su escurrimiento medio anual es de 20 Mm^3, de los cuales una buena parte se infiltra al subsuelo.

El aprovechamiento del acuífero se destina principalmente para los usos agrícola y público urbano, y en menor escala para las actividades pecuarias y de servicios. Los usuarios están agrupados en la "Asociación de Usuarios del Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, A. C.".

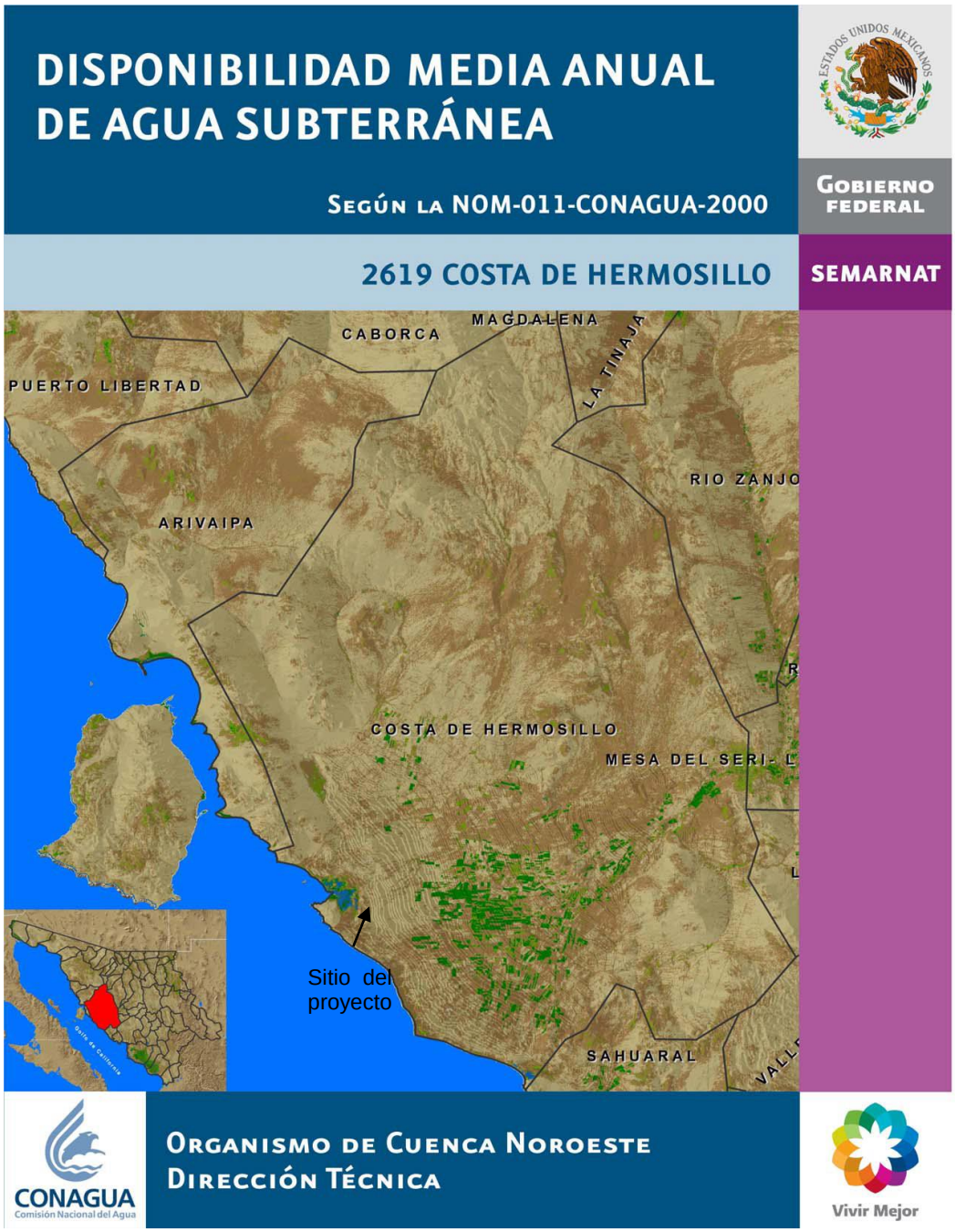
GEOFISICA

Durante 1967 y 1968, la extinta Dirección de Aguas Subterráneas realizó una prospección geofísica a gran profundidad, por medio de la Compañía GEOFIMEX, S. A., además de una serie de perforaciones a cargo de la Perforadora Latina, S. A., alguna de las cuales alcanzó una profundidad de unos 800 m, que permitieron registrar la presencia de una formación arcillosa, identificada más tarde con la perforación como arcilla azul.

La investigación geofísica resistiva consistió en la aplicación del método Wenner en su disposición de electrodos, alcanzando una profundidad de unos 1000 m y abarcando un área de aproximadamente 110 km_2 formando un rectángulo que cubre la zona comprendida entre las perforaciones profundas identificadas como PHB-15 y PHO-17 de la DAS. En dicho rectángulo se definieron seis perfiles paralelos, equidistantes un kilómetro entre sí, con un desarrollo de 20 km y una orientación NE-SW.

Fue así como se determinó la existencia de la multicitada arcilla azul, de espesor variable, con máximos hacia el litoral y mínimos hasta perderse hacia tierra adentro, esto es, acuñándose hacia la ciudad de Hermosillo. Se registró a la

profundidad variable entre 180 y 230 m, limitando a los acuíferos superiores de los profundos, que descansan sobre granito, mismo que se logró registrar en una pequeña área de la prospección más alejada del litoral, pues hacia la costa parece buzar fuertemente, debajo de la profundidad alcanzada por la prospección, o sea unos 1200 m.



Vista del área del Acuifero Costa de Hermosillo

Los pozos perforados por la extinta Dirección de Aguas Subterráneas durante 1967 y 1968 fueron 28; su finalidad consistió en conocer bien la litología del subsuelo, especialmente del primer acuífero, por lo que en la mayoría tienen profundidades no mayores de 180m. Los pozos de bombeo PHB-7, PHB-12 y PHB-15 alcanzaron profundidades de 412, 446 y 732 m, respectivamente, en tanto que los de observación PHO-7, PHO-12, PHO-16 y PHO-19 llegaron a 352, 467, 412 y 412 m, respectivamente. El pozo PHO-17, el más cercano a la costa y el más profundo a la vez, estaba en proceso de perforación pero ya había atravesado unos 500 m de espesor de arcillas azules. Entre estos pozos y los perforados por los usuarios para explorar el acuífero superior, se determinó su espesor en unos 200 m.

El levantamiento gravimétrico de 1971 vino a corroborar de una manera gruesa los resultados obtenidos, pero de ninguna manera alcanza el detalle descrito, llegando a la conclusión que:

"El acuífero Costa de Hermosillo fluyen a través de sedimentos permeables del Cenozoico que descansan sobre una base cristalina que incluye: rocas ígneas del Cenozoico, rocas ígneas del Mesozoico, rocas metamórficas y posiblemente rocas precámbricas".

GEOQUÍMICA.

El gran abatimiento inducido de los niveles piezométricos ha traído como consecuencia, en el acuífero Costa de Hermosillo, el avance paulatino de la interfase salina del mar hacia tierra adentro, contaminando al acuífero de agua dulce y deteriorando su calidad. Por consecuencia, el fenómeno ha ocasionado la cancelación de muchos pozos cercanos al litoral, a la vez que deteriora los suelos bajando su productividad agrícola y finalmente propiciando su abandono. Para 1975 la configuración no muestra un gran contenido de sólidos disueltos totales, ya que en general las concentraciones son de 300 a 400 ppm, con incrementos hacia el litoral donde alcanzan las 600 ppm, y en forma más notoria hacia El Sahuaral, donde la concentración de sólidos alcanza valores de hasta 2500 ppm, con un promedio aproximado de unas 800 ppm, lo cual es ya una limitación seria para la irrigación agrícola. Para 1985 se notan claramente tres zonas de intrusión salina en el Distrito. La primera se localiza en la parte noroccidental, a la altura de la calle Carrizal, donde aparece la curva con concentración de 1000ppm; la segunda se ubica al oeste del Distrito, proveniente de Bahía Kino y donde los contenidos alcanzan valores de 3000 y 4000 ppm, y la porción suroccidental del Distrito, área contenida entre el litoral y la curva con valor de 1000 ppm, donde hay halos con valores máximos de 10000 ppm. En la zona de El Sahuaral, los valores

CENSO DE APROVECHAMIENTOS

En el Registro Público de Derechos de Agua, REPDA, se tienen inscritos con Título de Concesión un total de 838 aprovechamientos con un volumen global de 422.537 millones de m3, 2 aprovechamientos en trámite de Registro con un volumen de 0.017 m3 y 392 obras en proceso de regularización con un volumen de 7.94 millones de m3. De los 838 pozos titulados, 509 pozos se incluyen en el Título Único otorgado a la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego 051, A.C. con un volumen global de 409.7 millones de m3 anuales; 11 pozos agrícolas con título independiente con un volumen de 6.0 millones de m3 , 11 obras con 0.0175 millones de m3 , 6 pozos industriales que comprenden un volumen de 0.304 millones de m3 , 118 de usos múltiples con 3.78 millones de m3 , 96 pozos pecuarios amparando un volumen de 1.04 millones de m3 , 76 pozos para uso público urbano y un volumen de 1.58 millones de m3 y 11 captaciones de servicios con un volumen de 0.89 millones de m3 .

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS.

En el estudio realizado en 1970 se determinó una recarga de 350 Mm3, y se concluyó que un 22% o sea 77 millones de m3 provenían de tierra adentro por el mismo acuífero superior, y 273 millones de m3 que representan el 78% restante, procedía del acuífero inferior a través de la arcilla azul. Además, este estudio estima que unos 62 millones de m3 anuales (8%) retornan al acuífero como recarga vertical debido a los volúmenes aplicados al riego. Para este mismo año, se hizo una extracción de 771 Mm3 , mientras que para 1995 se redujo este volumen hasta 400 Mm3 , esto se logró debido a varios aspectos como reducción concensada entre los usuarios, inhabilitación de algunos pozos para ser operados debido a la intrusión, problemas económicos, entre otros, etc.

En el año 2001 se realizó el estudio de Cuantificación de la Recarga del acuífero Costa de Hermosillo. Con base en los trabajos de geofísica y calidad del agua considerada en este estudio se determinó que la entrada de agua al acuífero por flujo horizontal se tiene en cuatro frentes, a saber:

1. Por la zona conocida como siete cerros (río Sonora y arroyo La Poza)
2. Lado este del acuífero
3. Río Bacoachi
4. Costa (agua de mar)

Los valores calculados para la ecuación de balance son: Para la determinación del volumen de bombeo se realizó un estudio a través de imágenes de satélite. Derivado de la solución de la ecuación de balance se obtiene que la recarga vertical es de 72. 5 Mm3 En conclusión el volumen total anual de recarga es igual a 250.0 Mm3 de los cuales 151.6 Mm3 son de agua dulce y 98.4 Mm3 son agua salada proveniente del mar.

Flujo horizontal =	79.1 Mm3
Agua de mar =	98.4 Mm3
Cambio de almacenamiento =	-227.19 Mm3
Recarga vertical (es la interrogante de la ecuación) Bombeo =	527.35 Mm3

En conclusión el volumen total anual de recarga es igual a 250.0 Mm^3 de los cuales 151.6 Mm^3 son de agua dulce y 98.4 Mm^3 son agua salada proveniente del mar.

DISPONIBILIDAD

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, se aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica	=	Recarga total media anual	-	Descarga natural comprometida	-	Volumen anual de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Costa de Hermosillo, Estado de Sonora es de 250.0 Millones de metros cúbicos por año (Mm3 /año).

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para

no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Costa de Hermosillo, Estado de Sonora, no existe una descarga natural comprometida.

VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA CONCESIONADO E INSCRITO EN EL REPDA
En el acuífero Costa de Hermosillo, Estado de Sonora,, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 430,960,746 metros cúbicos por año m3 /año.

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA: -180,960,746 = 250,000,000 - 0 - 430,960,746 La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Costa de Hermosillo, en el Estado de Sonora.

El presente proyecto, no tendrá efecto alguno en el abatimiento del acuífero Costa de Hermosillo, ya que no se realizará extracciones de agua subterránea y el sitio del proyecto se ubica en zona próxima al mar, por lo que los suelos son salinos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos, retirándolos posteriormente al relleno sanitario de la calle 36 Sur o donde disponga el H. Ayuntamiento de Hermosillo.

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La Granja efectuará descargas de aguas residuales al mar, producto del cultivo de camarón, por ello se vincula con esta Norma.	Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de mayo- junio, por un lado, por el elevado costo que representa y por otro, porque la CONAGUA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo de agua representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga de agua no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en algunas granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,** de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga. De este modo se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en el mar.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-045-SEMARNANT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de los motores de las bombas y maquinaria pesada genera emisiones a la atmósfera, y estas deberán sujetarse a una verificación.	Se efectuará verificación de las emisiones a la atmósfera por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria y equipos están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de motores de bombas en la operación de la Granja, genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, y se espera pase desapercibido su efecto, sin embargo, debe conocerse el nivel de ruido que se genera, y que este no esté teniendo efecto en el medio.	Se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como a la fauna silvestre que se llegue a presentar, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riegos	En relación a esta norma, el proyecto no afecta a especies de fauna y flora silvestres, listadas en esta norma NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que no se realizará desmontes, al carecer de vegetación y hábitat para la fauna el sitio del proyecto.	

En la colindancia Sur inmediata se encuentra la extensión del canal de llamada y las Granjas La Borbolla, Bocamar, Cantabria y Jazmín.

Por otro lado, el cuerpo de agua cercano que es el Golfo de California, es utilizado como fuente de agua para las granjas camaroneras de la zona y como área de pesca ribereña.

Mar adentro de llevan a cabo actividades de pesca.

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

Inventario ambiental

IV.1 Delimitación del área de estudio

a) Dimensiones del proyecto; b) conjunto distribución y tipo de obras; c) ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales; d) sitios para la disposición de desechos; e) factores sociales (poblados cercanos); f) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros; g) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

Dimensiones

Dado que la delimitación del área de estudio, se refiere a la extensión dentro de la cual se realiza el estudio de impacto ambiental y que comprende el área del proyecto más el área de influencia, consideramos en nuestro caso al sitio de obras como área del proyecto, ya que en este se realizará la construcción de estanques, drenes, canales y bordos, abarcando una superficie el área del proyecto de 401-43-64.89 Has dentro de las 463-11-29.08 Has del predio.

Como área de influencia consideramos a las granjas acuícolas en operación de la zona denominada San Nicolás a las cuales da servicio de abastecimiento de agua de mar el canal llamada de uso común, mismo que abastecerá de agua al presente proyecto, asimismo el dren de descarga del cual hacen uso dichas granjas y al que se conectará el presente proyecto, además, en el área de influencia se considera parte de la vegetación nativa existente delimitada en la zona por la carretera Hermosillo - Bahía Kino, el área de agricultura y el estero Santa Cruz, como más adelante se explicará. De esta forma el área de influencia abarca una superficie de 15,677.38 Has.

Por lo tanto el área delimitada de estudio abarca una superficie de 16,385.05 Has.

Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto (incluyendo las asociadas y/o provisionales).

El presente proyecto, pretende el establecimiento de una granja acuícola que será destinada al cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y azul (*Litopenaeus stylirostris*) en estanques rústicos, es una obra nueva que se realizará en una superficie de 401-43-64.89 Has dentro de las 463-11-29.08 Has del predio. Se construirán 46 estanques de 6.11 Has. en promedio cada uno para un espejo de agua de 282.06 Has, bordería (76.09 Has), canal reservorio-alimentador (19.34 Has), canal de llamada (442.83 m2), cárcamo de bombeo (1,308. 93 m2), drenes (22.40 Has.) y campamento de operaciones incluido área de raceways (1.36 Has) y, se dejara un área de amortiguamiento o conservación de 61.67 Has.

Una vez construidas las obras, para su operación se tomará agua directamente del Golfo de California (Mar de Cortés) mediante el canal de llamada existente de la Granja Gran Kino Sinaloense mismo que llega hasta el sitio del presente proyecto y se instalará un cárcamo de bombeo para 3 bombas para surtir de

agua a nuestro proyecto, enviando el agua al canal reservorio del proyecto y a los estanques. La conexión al canal de llamada será en la coordenada UTM: X= 420,784.70, Y= 3,175,669.37. Por otro lado, para la descarga de agua residual que se genere en la estanquería ésta se descargará al dren colector existente por el lado Noroeste a nuestro proyecto, mismo que descarga al Golfo de California, al norte del sitio de toma de agua, habiendo una distancia entre estos de 11,115 m. La conexión al dren de descarga se dará en la coordenada UTM X= 419,400.59, Y=3,180,024.14.

El Golfo de California da el abasto de agua requerido para las 282.06 Has de espejo de agua del presente proyecto y de las Granjas de la zona de San Nicolás.

La estanquería a construir se destinará al cultivo semiintensivo de camarón azul y blanco *(Litopenaeus stylirostris y Litopenaeus vannamei)*, especies que tienen distribución natural en el Golfo de California, y una vez que alcancen pesos adecuados para su comercialización, se realizarán tres cosechas parciales una en el mes de agosto, septiembre, octubre y la final en noviembre.

La operación será de la siguiente forma, el agua que se tome del canal de llamada será bombeada al canal reservorio alimentador y por gravedad se desplazará para entrar a los estanques a través de las compuertas, siendo renovada diariamente del 10 al 15% en el momento en que las características fisicoquímicas del agua no sean las adecuadas para el mantenimiento del camarón en cultivo. Por lo tanto, se desalojará a través de los drenes ese 10 a 15% del volumen de agua de los estanques para ser posteriormente repuesto y continuar con el cultivo de camarón hasta las cosechas.

Tipo de obras y actividades a desarrollar

Dentro de las obras a realizar, la mayoría incluye previa limpieza del terreno, movimiento de suelos, para alcanzar las pendientes que permitan el desplazamiento del agua por gravedad entre un tipo de obra y otro. Así, los estanques estarán formados y delimitados por bordería de suelo compactada, la cual a su vez de forma a la red de canales que alimentan de agua a los estanques, mientras que los drenes serán construidos por excavación.

Las obras de la estación de bombeo y compuertas de estanques, estarán construidas con concreto armado, sin embargo, dado que son de pequeñas dimensiones, no serán muy evidentes en el área del proyecto.

Para la realización de las obras y operación de la **Granja Acuícola GCN,** se empleará gente de los poblados más cercanos como Miguel Alemán y Bahía Kino y comunidades ejidales cercanas, entre otros. En la Calle 36 Sur, próximo al sitio del proyecto se encuentra un relleno sanitario al cual se podrán llevar los residuos sólidos no peligrosos generados en el proyecto.

Ubicación

El sitio donde se construirá el proyecto **Granja Acuícola GCN**, se ubica en la zona costera del estado de Sonora, en el municipio de Hermosillo, en tierras de propiedad particular. El sitio del proyecto se ubica aproximadamente a 93.5 Km. de la ciudad de Hermosillo, Sonora, a 43 km del poblado Miguel Alemán y a 14 km de Bahía de Kino.

Las coordenadas UTM entre las que se ubica el proyecto son: X=420038.0510, Y=3175804.8783 (7) y X=421,508.9111, Y=3,178,640.3568 (4A).

de gran altura. Oleaje medio. Presencia de turbulencias y mezcla vertical. En cuanto a biodiversidad presenta moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, xerófitas, halófitas. No se conocen endemismos. En cuanto al aspecto económico, se practica la pesca artesanal (Seris). Sin turismo.

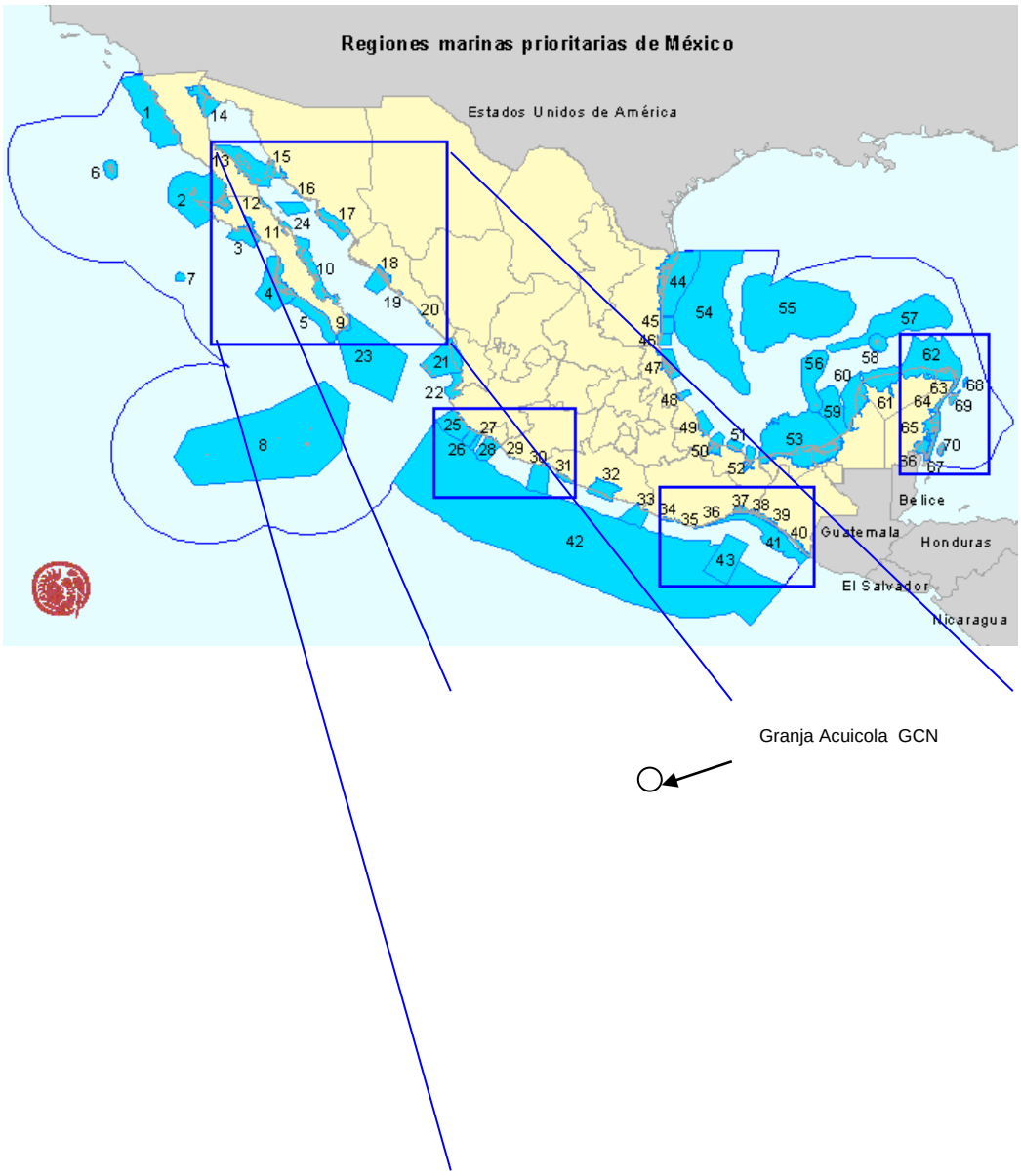


Figura. Ubicación del proyecto **Granja Acuícola GCN**, en relación a la Región Marina Prioritaria No.15 Canal del Infiernillo (La No. 16 corresponde a Cajón del Diablo).

La estación meteorológica más cercana es la estación 26-055, la cual durante un periodo de lectura de 22 años, arroja los siguientes datos:

Temperatura media anual de 22º C, presentándose la temperatura promedio más alta durante el mes de julio con 31.4º C; el mes con más frío es enero con 13.5º C en promedio. La precipitación total anual es de 186.4 mm en promedio para estos 22 años, siendo agosto el mes más lluvioso con 53.1 mm, mientras que durante abril se registra una precipitación media de 0.2 mm, siendo este el mes más seco.

El promedio de evaporación total se calcula en 1636,4 mm.

Los vientos dominantes en el período de mayo a octubre, soplan del Suroeste con una frecuencia del 57.5%, del Sureste con frecuencia del 37.5% y del Noroeste con frecuencia del 5%.

Los vientos dominantes durante noviembre a abril son del Noroeste, Suroeste y del Norte con frecuencia del 50, 42.5 y 7.5 % respectivamente.

Humedad Relativa

No se dispone de datos de la humedad relativa, sin embrago se estima que esta es muy similar a otras regiones costeras del Estado, donde la humedad relativa oscila entre el 50 y 55%, como relación porcentual entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación o equilibrio. Se dice que el aire está saturado de humedad cuando la humedad relativa es del 100%.

Los valores de humedad relativa superiores al 50% son característicos de zonas cercanas a la costa, que reportan condiciones de saturación (>50%) en casi todo el año.

Balance hídrico.

La zona se caracteriza por ser de muy escasa precipitación y en todos los meses la evaporación potencial sobrepasa a la cantidad de agua precipitada, por lo que se tienen un balance hídrico deficitario a nivel regional y más allá de la subcuenca Arroyo la Manga.

Heladas y Granizadas

Las granizadas son prácticamente nulas en la región y las heladas se llegan a presentar ocasionalmente en los meses de diciembre a febrero, con afectación a los cultivos agrícolas susceptibles.

Tormentas Tropicales y Huracanes

El sitio del proyecto se ubica en relación a la Zona II, que corresponde al Océano Pacífico nororiental, y que comprende la costa del Pacífico Mexicano.

En el Pacífico nororiental, el número de ciclones tropicales es de 14 en promedio en el periodo de 1958 a 1984, con totales anuales que varían de 6 a 21; para el periodo de 1958 a 1996 el número anual de ciclones tropicales es de 12 en promedio, con totales anuales que varían de 6 a 24. De estos son aun menos los que llegan a penetrar al Golfo de California y a pegar en las costas del Sur de Sonora. Los ciclones del Pacífico nororiental son quizá los menos conocidos, debido a que no se ha contado con suficientes observaciones meteorológicas en esta zona marítima. Pero con el advenimiento de los satélites meteorológicos a partir de 1968, el promedio es de 16.1 contabilizados para el periodo de 1968 a

1996, la temporada se inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, siendo los meses de agosto y septiembre los de mayor frecuencia.

De acuerdo con datos del SMN, en el período 1949-96, 12 ciclones tropicales han tocado tierra en el Estado de Sonora, siendo el de mayor intensidad el Liza, con clasificación 3 en la escala Saffir – Simpson, con vientos máximos 205 km/hora, el cual impactó en Las Bocas, Municipio de Huatabampo, en 1976.

El área del proyecto puede ser afectada por estos fenómenos atmosféricos, pero su ocurrencia es muy esporádica. Se estima que un evento de tipo ciclónico pudiese presentarse en la zona del proyecto cada 4 años, en promedio. Sin embargo, de los ocurridos sus efectos han sido dañinos en las zonas que afecta directamente, pero también benéficos al aportar agua de precipitación que beneficia a las fuentes de abastecimiento como ríos, presas y acuíferos. De acuerdo a los datos históricos, los ciclones y huracanes han producido daños a la red eléctrica de la región provocando apagones temporales y han ocasionado afectaciones a las carreteras y caminos.

En la zona de Bahía Kino se han presentado tres huracanes en los últimos 14 años, siendo en los años de 1992, en 2001 y en el 2004, con afectación temporal a la actividad acuícola en los caminos de acceso de terracerías, ocasionando eventuales daños por lluvias a la estanquería que han requerido de trabajos de mantenimiento o reparación, con afectaciones menores a la producción; el último evento meteorológico tuvo lugar los días los días 20 y 21 de septiembre del presente año, con el paso del evento meteorológico de Depresión tropical denominada 16 E, la cual ocasionó daños a la infraestructura carretera y asentamientos humanos de la Costa de Hermosillo, sobre todo en el Poblado Miguel Alemán y sus alrededores, a tal grado que la Secretaría de Gobernación tuvo que declarar a la zona como de Emergencia para su atención, no ocurriendo daños mayores a la infraestructura acuícola de la zona

La región está representada por montañas complejas, constituidas por rocas ígneas y sedimentarias en una distribución semiparalela de orientación general Norte-Sur, y separadas por valles de origen tectónico modelados por la erosión.

El substrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de reciente formación (época del cuaternario), variando solamente en su origen. Domina ampliamente en el área delimitada para el estudio el suelo de origen de origen lacustre [Q(la)], muy próximo a la costa y que además delimita al estero Santa Cruz; delimitando a esta unidad de suelo lacustre por el lado Este, con extensión al Norte y al Sur se encuentra el suelo de origen aluvial del cuaternario [Q(al)] que se extiende hacia el Este más allá de nuestra área de estudio y en la zona agrícola de la costa de Hermosillo. Entre suelo de tipo lacustre y el limite costero se presenta formando dunas el suelo tipo litoral [Q(li)] y el suelo eólico [Q(eo)] formando dunas. Estos últimos dos tipos de suelo se encuentran muy limitados en su distribución dentro del área de Estudio (**ANEXO 7**)

En el sitio de obras del proyecto el suelo que se presenta es el de origen lacustre [Q(la)], y sólo en la porción del extremo sureste del predio, ocurre suelo del tipo aluvial del cuaternario [Q(al)], en la zona de conservación o amortiguamiento.

El Suelo Aluvial [Q(al)] son depósitos que representan el evento sedimentario más reciente en las cuencas continentales originadas por los movimientos post-orogénicos. La unidad incluye aquellos depósitos gravosos relacionados con los abanicos aluviales recientes y el retrabajo de los conglomerados terciarios que se encuentran formando el piamonte en las márgenes de las sierras y los depósitos aluviales en los valles intermontanos.

El suelo Lacustre [Q(la)], está compuesto de materiales arenoso-arcillosos y cantidades considerables de evaporitas como la sal. Forman depresiones

semicirculares a lo largo de la línea de costa en las antiguas zonas inundables por las mareas. Por su ocurrencia se les asignó una edad correspondiente al cuaternario.

El suelo Litoral [Q(li)] son depósitos de litoral compuestos por materiales derivados de rocas ígneas, conteniendo a demás fragmentos de conchas y canales retrabajados y depositados por las olas y corrientes paralelas a la costa que causan la llamada deriva de playa. Tienen formas alargadas y de poca anchura, y se encuentran paralelas a la línea de costa. Por su modo de ocurrencia, se les relaciona con procesos geológicos actuales por lo que se les asigna una edad correspondiente al Cuaternario.

El suelo Eólico [Q(eo)] son depósitos de arenas de cuarzo y feldespato, provenientes de las acumulaciones litorales y que son transportadas por el viento, presentan estratificación cruzada. Su expresión morfológica está dada por dunas de playa que son de poca extensión, se les asigno una edad cuaternaria.

El relieve en la zona del proyecto es en general semi-plano (**ANEXO 5**), por otro lado, cabe mencionar que destaca en el área delimitada de estudio y en la zona próxima al proyecto (a 7 km al Oeste) la formación geológica denominada Cerro San Nicolás, mismo que la ha dado el nombre a la zona.

La zona costera del área delimitada de estudio es susceptible a inundaciones derivadas de procesos hidrológicos en pequeña escala.

La actividad sísmica regional es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia. No se presentan fenómenos de vulcanismo.

		HORIZONTES		
Puntos de control	Horizonte	A	B2+	C
	Profundidad en cm.	0-16	16-50	50-80
Textura	% de arcilla	16	34	22
	% de limo	54	44	26
	% de arena	30	22	52
	Clasificación textural	MI	MR	MRA
Color	Seco	10YR6/4	7.5YR6/2	7.5YR6/2
	Húmedo	10YR4/3	7.5YR4/2	7.5YR4/2
Conductividad eléctrica mmhos/cm		400.0	450.0	200.0
pH en agua relación 1:1		8.1	7.9	8.2
% de materia orgánica		0.6	0.5	0.2
CICT meq/100 g		16.5	30.8	23.8
Cationes intercambiables	% de saturación de bases	100	100	100
	Na meq/100 g	4.8	16.8	16.8
	% de saturación de sodio	>40	>40	>40
	K meq/100 g	1.9	1.7	1.2
	Ca meq/100 g	20.6	35.0	19.7
	Mg meq/100 g	6.5	2.5	3.6
	P p.p.m.	26.7	14.5	-

La composición granulométrica del suelo en el sitio del proyecto tiene alrededor del 90% de finos (arcillas), y su humedad óptima es del 22% para la compactación.

d) Hidrología superficial y subterránea

Agua superficial

El área delimitada de estudio queda comprendida dentro de la Región Hidrológica denominada Sonora Sur (RH9), dentro de la Cuenca Río Bacoachi (E) y Subcuenca Arroyo La Manga (b). Dentro del Distrito de Riego No. 51 Costa de Hermosillo, en la división política Municipio de Hermosillo (SPP, 1981. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, **ANEXO 7**).

Coeficientes de escurrimiento:

En la zona de la subcuenca se presentan dos diferentes coeficientes de escurrimientos, de acuerdo a las características que la determina, así tenemos:

El coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%, predominando en el área delimitada de estudio, este se presenta en la parte Oeste de la Subcuenca próximo a la costa y en torno al estero Santa Cruz, en los alrededores del estero Santa Cruz el suelo presenta fase salina, en tanto que en la parte media de la Subcuenca, próxima a la costa los suelos presentan fase sódica-salina; la permeabilidad en estos terrenos es baja; la densidad de la vegetación de media a alta y la precipitación de 300 mm o menor.

En la mayor parte de la subcuenca, se presenta la unidad en donde el escurrimiento es muy bajo, menor a 5%, la permeabilidad es alta con cubierta vegetal de densidad media y una precipitación menor de 200 mm, el suelo sólo en la zona cercana a la costa presenta fase sodica-salina.

En estos suelos donde se presentan fases sódicas y salinas, que ocasionan prejuicios a la agricultura son debido principalmente a que existe una

En general la mezcla de marea juega un papel importante en la estructura hidrográfica vertical de la parte Norte del Golfo de California. La salinidad superficial en la desembocadura del Río Colorado y regiones adyacentes es de 35º/00 en invierno y más de 38.5º/00 en verano, manteniendo valores que aumentan hacia el Noroeste. Esto indica claramente que la evaporación excede a la precipitación y a la descarga del Río Colorado. La temperatura superficial varía desde 10º C hasta 34º C, en el invierno y verano respectivamente.

Los valores de pH disminuyen en primavera desde 8.25 en la superficie hasta 7.80 a 100 m. Hacia el Norte se registran valores de 8.1 que disminuyen a 7.95 a 100 m y 7.7 a 1,500 m. La disponibilidad de Bióxido de carbono es máxima a profundidades intermedias en la parte central y Sur del Golfo, en el Norte es mucho menor.

Aspectos meteorológicos.

El efecto moderado del Océano Pacífico sobre el clima del Golfo de California, se debe en gran parte a la cadena montañosa ininterrumpida, de 1 a 3 km de altitud, localizada en la Península de Baja California y ello determina la variación anual y diurna de temperaturas.

Durante el invierno la temperatura del aire disminuye hacia el interior del Golfo, en el verano la temperatura asciende y muestra variaciones de temperatura en las costas Este y Oeste de Baja California que exceden a 10º C. En la mitad del Norte del Golfo el clima es seco y desértico, con una precipitación anual de menos de 100 mm, hacia el Sur la precipitación anual asciende hasta 1000 mm anuales, durante los meses de junio a octubre. La temperatura del aire promedio anual varía desde 6 a 18º C, desde Cabo Corrientes hasta la porción final del Norte del Golfo.

Los vientos en el Norte son variables. Cerca de la costa prevalecen las brisas marinas con variaciones diurnas más importantes que las anuales. Durante los meses de noviembre a mayo prevalecen vientos con dirección Noroeste y el resto del año en dirección Sureste.

La evaporación estimada en la superficie marina varía de 200 a 2,500 cms/yd, con un mínimo durante el invierno y la máxima durante el verano. Este dato no se aplica a la porción del Golfo debido a los procesos de advección producidos por el aire del desierto.

Patrón de corrientes y mareas.

El patrón de corrientes en el Golfo es complejo, se describe un patrón de circulación superficial durante el invierno, determinado por las corrientes que fluyen de Sur a Norte, y durante el verano, por las corrientes que fluyen del Norte a lo largo de la costa de México y entran al Golfo de California por la parte Este y central de la boca. Granados-Gallegos, concluyen que el patrón general durante el invierno es hacia el Sur en la totalidad del Golfo y durante el verano la corriente es hacia el Norte. En la primavera y otoño la corriente fluye en distintas direcciones. La velocidad de corrientes se ha estimado tomando en consideración tres componentes: Fuerzas geotrópicas, gradiente de presión atmosférica horizontal y la fuerza del viento. También se ha descrito la presencia de surgencias en la costa Este durante el invierno y la Oeste durante el verano.

Las mareas en el Golfo de California se encuentran entre las más espectaculares del mundo, con variaciones de hasta 10 m durante la primavera, en la porción Norte. La onda de marea es progresiva y presentan diferencias de ingreso en la vecindad del Río Colorado de 5.5 hrs. durante la pleamar y de 6 hrs. en la bajamar. Como resultado de este proceso mientras en un extremo del Golfo se

presenta marea baja, al mismo tiempo en otro extremo, se presenta marea alta, debido al componente semi-diurno lunar.

Existe una notable diferencia entre mareas diurnas y semidiurnas. La marea semidiurna entra al Golfo con una amplitud moderada (30 cm) determinada por el componente lunar. La velocidad y amplitud de la onda disminuye a un tercio de su valor inicial, cerca de la mitad del Golfo, después se acelera y aumenta su valor hasta 55 veces del valor inicial (165 cm). Comparativamente la amplitud de la marea diurna se eleva lenta y monotómicamente al doble de su amplitud en la boca.

Distribución de oxígeno.

Las bajas concentraciones de oxígeno en profundidades intermedias son muy características de aguas del Golfo (Sverdrup, 1941).

Las secciones a través de la boca exhiben que las condiciones de oxígeno son más altas que 1 ml l^{-1} arriba de 100 m y aquéllas profundidades menores de 150 m decrecen a menos que 0.5 ml l^{-1}. Esta es la situación para la mayoría del Golfo, con excepción del área Norte. A profundidades intermedias (500-1, 100 m) la concentración de oxígeno ocasionalmente es indetectable por el método de Winkler. Los niveles mínimos de oxígeno en la entrada del Golfo es más pronunciado que en el interior, y cubre un gran intervalo de profundidad. El oxígeno se incrementa de un mínimo de aproximadamente 2.4 ml l^{-1} a 3,500 m.

Sistema del Dióxido de Carbono.

Los datos de pH son muy consistentes con los datos de oxígeno. La distribución vertical *in situ* de pH tiene un mínimo de aproximadamente 7.65 en el centro y la parte Sur del Golfo entre 500 y 1000 m. En esta región del Golfo, los valores de

pH decrecen en primavera de aproximadamente 8.25 a la superficie a 7.80 en 100 m.

El carbono inorgánico total en la superficie (Tco^2) es máximo en el Canal de las Ballenas, con valores aproximadamente 2.13 mmol kg^{-1} comparado a 2.07 mmol kg^{-1} en la región Norte. El Tco^2 tiene un máximo a profundidades intermedias en las regiones central y Sur, los cuales no se presentan en la región Norte del Canal de las Ballenas.

Nutrientes y productividad primaria.

Mientras el Golfo de California ha sido descrito como un área de gran fertilidad desde el tiempo de los primeros exploradores, Zeitzschel (1969) da las siguientes conclusiones concernientes a los nutrientes. Durante el verano e invierno, la concentración de fosfatos en la superficie es de 0.4 *u*mol l^{-1} en todo el Golfo, mientras que en el área Sur en la superficie del área Norte las concentraciones son entre 0.9 y 1.9 *u*mol l^{-1}. Los datos sugieren que las concentraciones de fosfatos en el Golfo están lejos de los límites mínimos experimentalmente establecidos de 0.22 *u*mol l^{-1} por crecimiento de diatomeas tropicales oceánicas (Thomas y Dodson, 1986). Warsh *et al* (1973) presentó la distribución vertical de fosfatos y silicatos a través de la boca del Golfo para julio de 1967. Sus gráficas exhiben los valores de fosfatos superficiales de aproximadamente 0.2 *u*mol l^{-1} incrementando rápidamente con profundidades aproximadas de 2.3 *u*mol l^{-1} a 100 m, y a un máximo de 3.4 *u*mol l^{-1} de 800 a 1000 m. En los niveles superiores de 50 m, ambos fosfatos y silicatos fueron altos cerca de la costa Oeste, probablemente debido a surgencias durante el verano.

Los valores máximos de Nitrito por debajo de la superficie fueron detectados de 30 a 80 m en la mayoría de las locaciones, con valores de 0.2 a 0.6 *u*mol l^{-1}. un segundo valor máximo de Nitrito fue encontrado entre 150 y 400 m a la entrada del

Figura 4. Trineo topográfico

Durante la primera jornada de campo se levantaron 18 perfiles playeros sobre la poligonal de apoyo, cubriendo 2,333 m a todo lo largo de la línea de costa.

Ejemplos de estos resultados se presentan en las **Figuras 5, 6 y 7**.

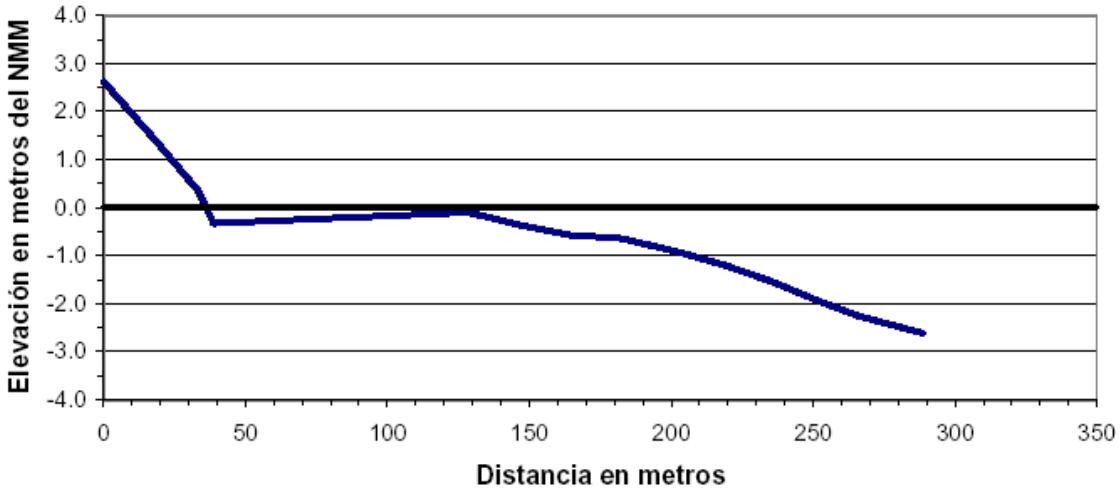


Figura 5. Perfil playero 0+000 noviembre 2003

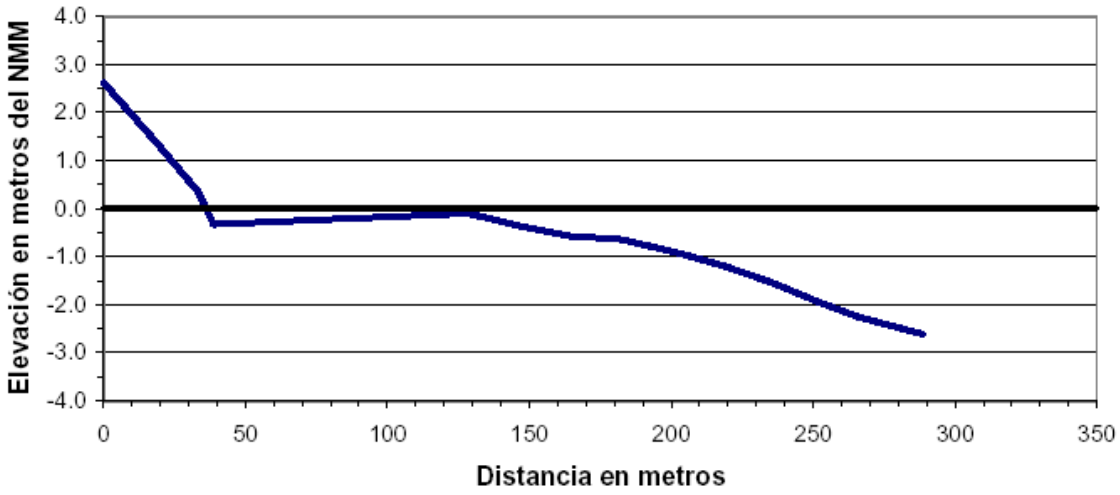


Figura 6. Perfil playero 0+500 noviembre 2003

La información relacionada con los perfiles playeros fue utilizada para obtener las diferentes posiciones de la línea de costa a lo largo del año.

Corriente Litoral.

La determinación de la dirección y magnitud de la corriente litoral del área de influencia del área delimitada de estudio y del proyecto se obtuvo utilizando pelotas de deriva (**Figura 11**) y equipo topográfico de localización (**Figura 12**). Las pelotas fueron liberadas en puntos específicos y su trayectoria fue registrada periódicamente (cada minuto) con dos equipos topográficos fijos en tierra.

Figura 11. Pelotas de deriva utilizadas para la medición de la corriente litoral

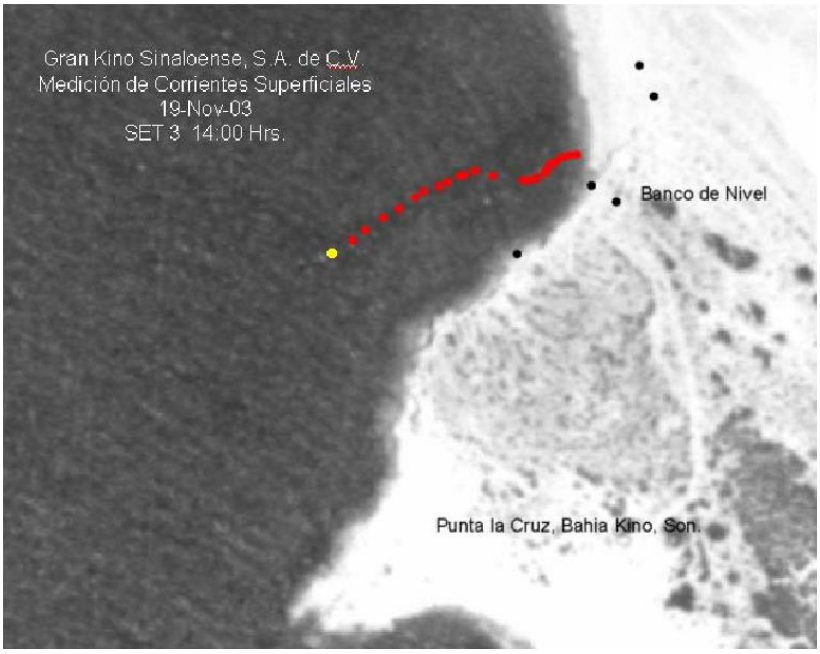


Figura 15 Corriente litoral, Set 3 Noviembre 2003

Los resultados numéricos de la dirección y magnitud de la corriente litoral se presentan en la Tabla A para el mes de noviembre de 2003 y en la Tabla B para el mes de enero de 2004.

En general, las velocidades registradas son pequeñas y las direcciones observadas están marcadamente influenciadas por el ciclo de marea, es decir, que durante las operación del presente proyecto**,** la corriente tendrá una dirección al Noreste y durante el mes de enero a marzo, cuando no opera la Granja, la dirección de la corriente es al Suroeste.

Tabla A Corriente litoral registrada el 19 de noviembre de 2003

Tabla B. Corriente litoral registrada el 7 de enero de 2004

Batimetría.

Para realizar la batimetría se utilizó una ecosonda marca Garmin, Modelo GPSMAP188, integrada con un sistema de posicionamiento global (GPS) montada en una lancha con motor fuera de borda. Los sondeos se obtuvieron cada 5 segundos resultando en una resolución espacial entre 5 y 10 m. Se cubrió desde la cota -1.0 m a la -10.0 m. Las profundidades así obtenidas fueron corregidas para compensar la altura del transductor y la variación de la marea, reportándolas en metros del nivel medio del mar (NMM). Los sondeos resultantes se presentan en mapas topo batimétricos o isobáricos (líneas de igual profundidad) que denotan la batimetría de la región a un tiempo específico.

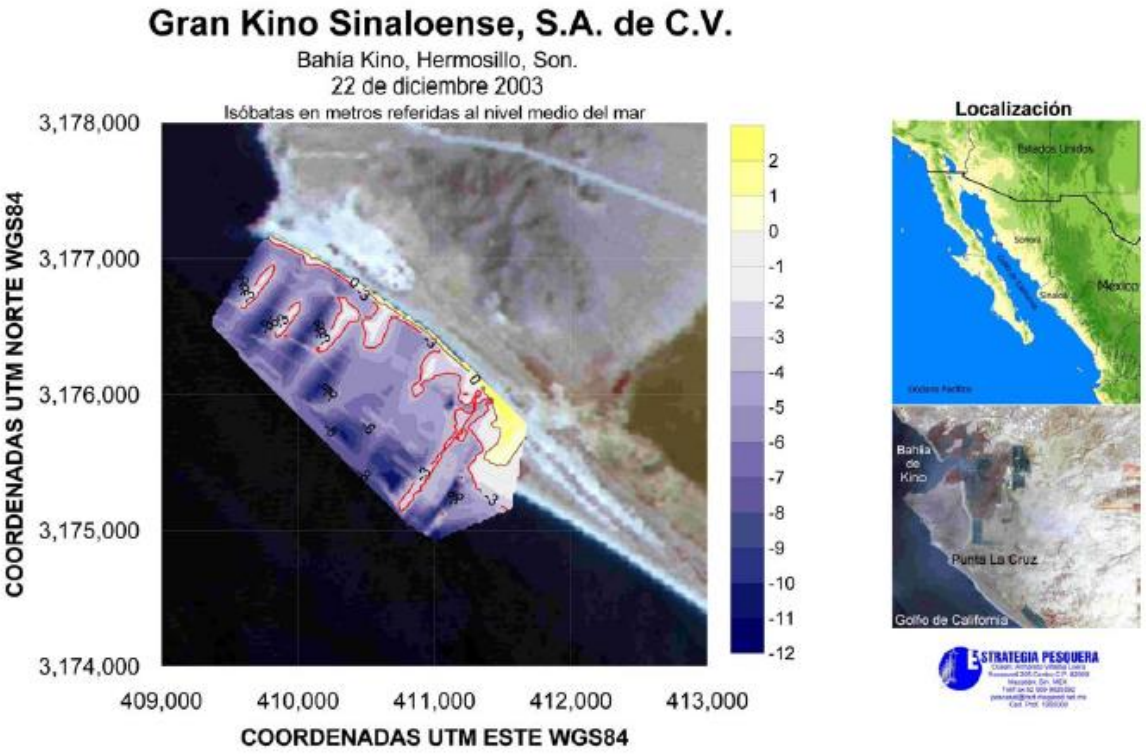


Figura 17. Mapa topo batimétrico para diciembre 2003

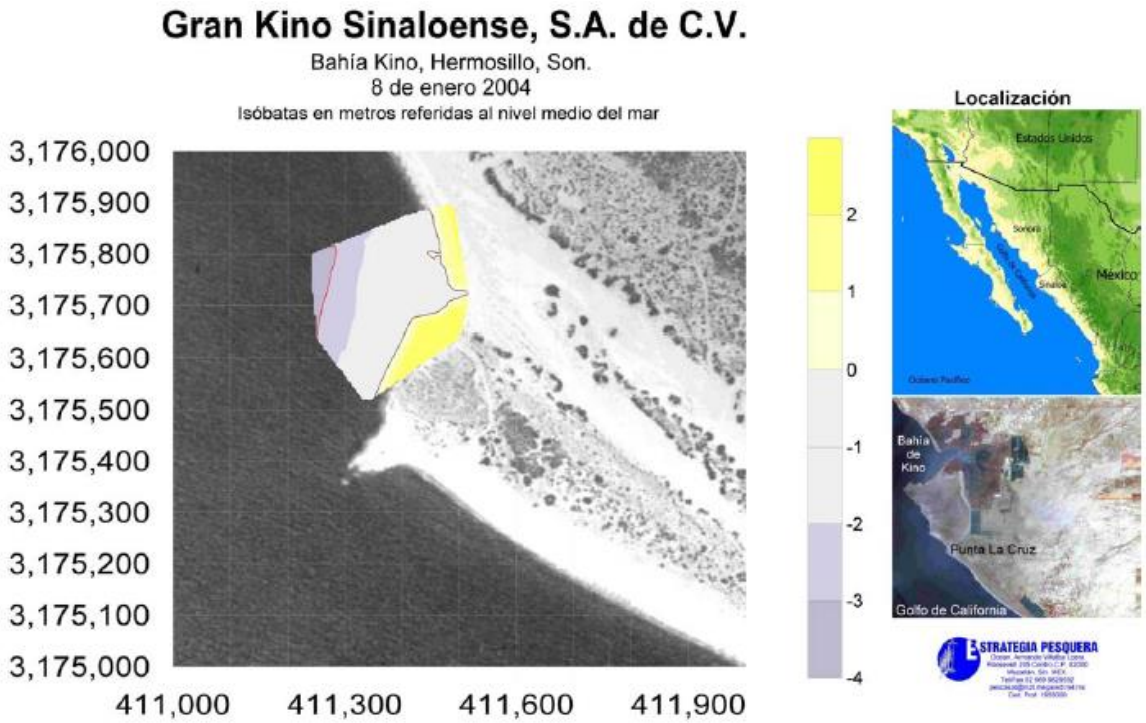


Figura 18. Mapa topo batimétrico para enero 2004

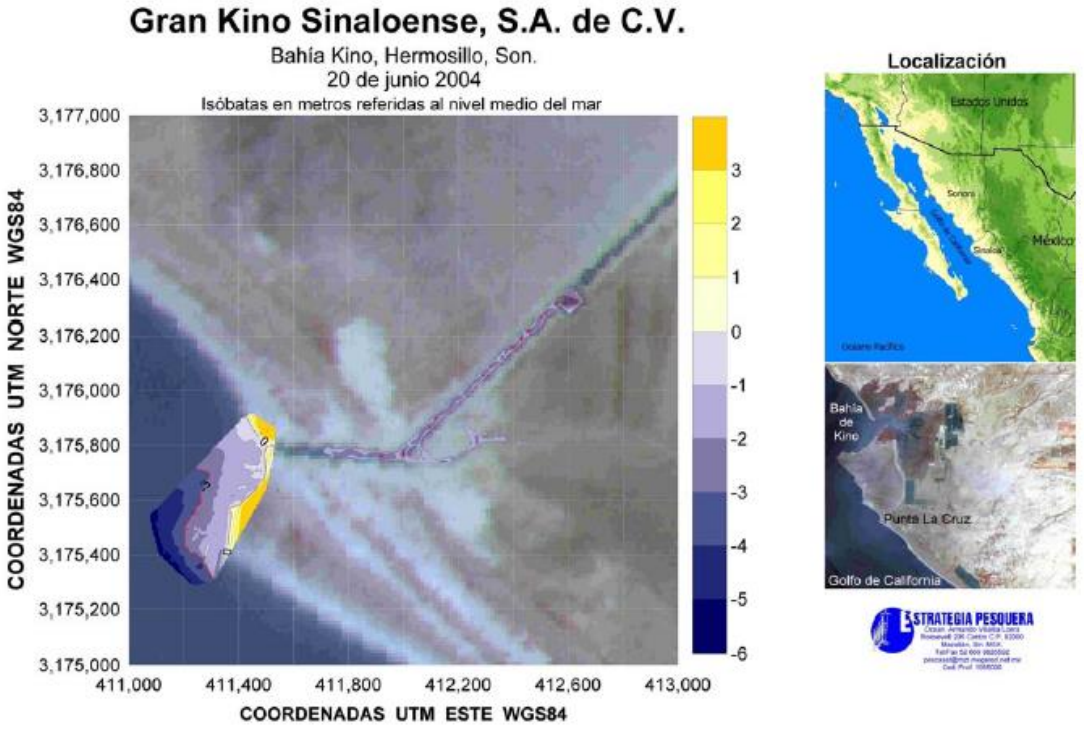


Figura 19. Mapa topo batimétrico para junio 2004

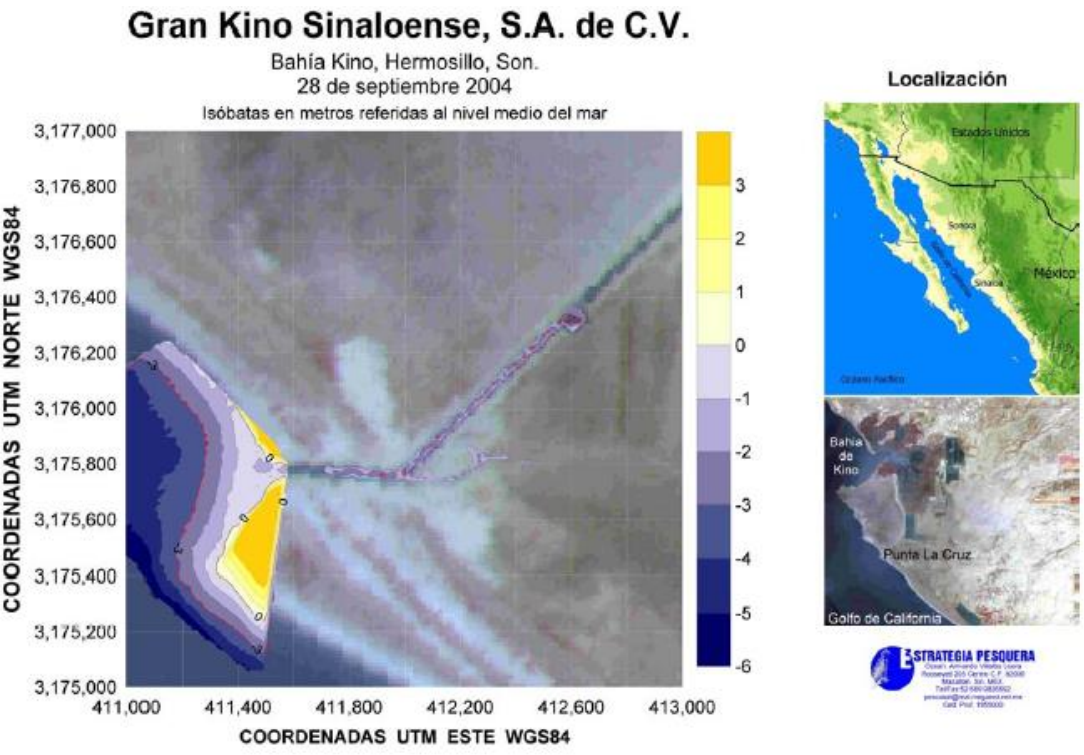


Figura 20. Mapa topo batimétrico para septiembre 2004

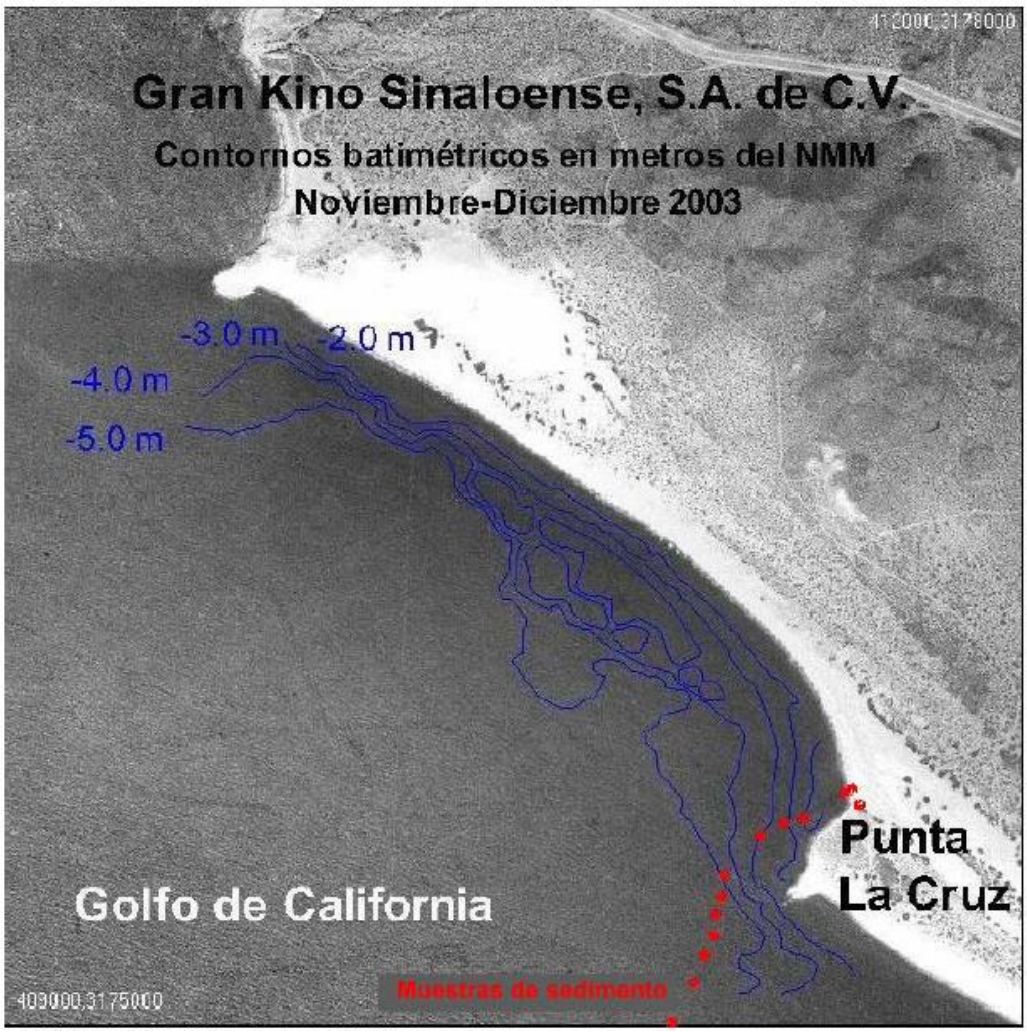


Figura 23. Transecto donde se recolectaron las muestras de sedimento

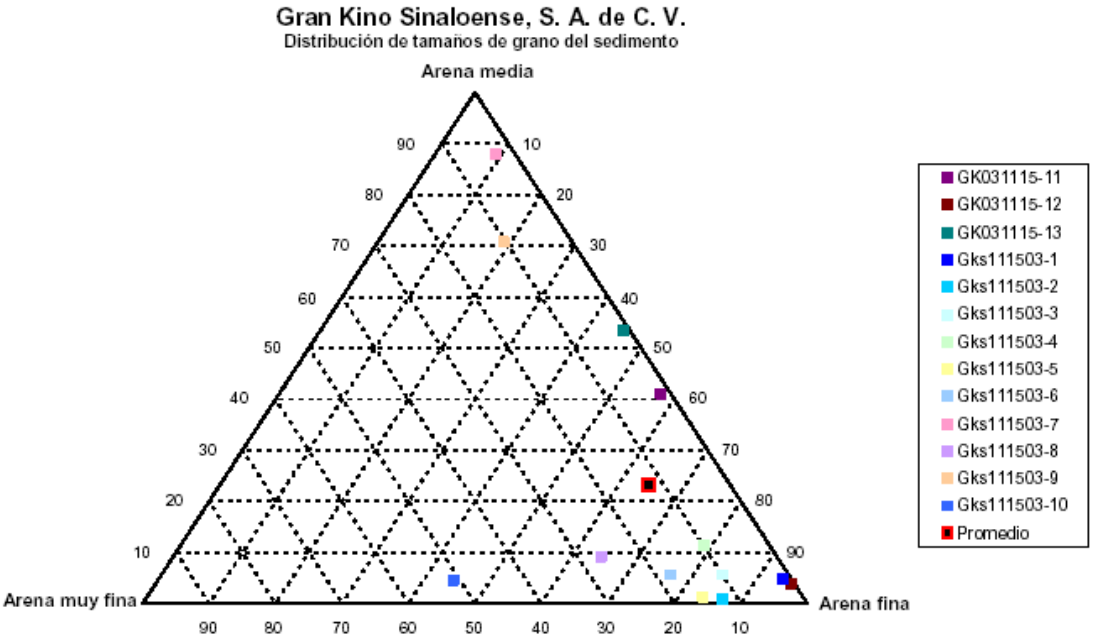


Figura 28. Diagrama ternario de arenas

Las características fisicoquímicas del agua de mar del sitio de toma son adecuadas para el cultivo de camarón en la zona, ya que de las granjas que existen operando ninguna ha requerido realizar tratamiento alguno al agua de toma para el cultivo de camarón.

De análisis realizados al contenido de las aguas de descarga de diferentes granjas en la costa de Sonora, incluyendo la costa de Hermosillo, se encuentra que los parámetros fisicoquímicos que más se alteran son los sólidos suspendidos totales, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 establece como límite máximo permisible para este parámetro 175 mg/L como promedio diario en el mar y 125 mg/L de promedio diario en estuarios, obteniéndose en las descargas de granjas resultados de 54, 90, 200 y hasta 600 mg/L, la alteración a este parámetro puede entenderse por el alimento que se aplica y que no es consumido y partículas de suelos de canales, estanques y dren suspendidas en la columna

de agua como resultado del arrastre de la corriente de agua. Otro parámetro que se llega a alterar en el agua es la Demanda bioquímica de oxígeno, cuyo límite máximo permisible es de 200 mg/L promedio diario en el mar y 150 mg/L de promedio diario en estuarios, sin embargo, éste llega reducirse hasta 4.7 mg/L, debido al consumo de oxígeno para oxidar la materia orgánica además del oxígeno consumido por los propios camarones, lo que puede llevar a problemas de eutrofización en la calidad del agua del sitio de descarga. Los parámetros como: temperatura en las descargas de granjas camaroneras, están en un rango de 29-32 °C , la materia flotante es ausente, el parámetro grasas y aceites se llegan a presentar en un rango de 4 a 12 mg/L, los sólidos sedimentables prácticamente están ausentes, así como los metales pesados, y en algunos casos, los coliformes fecales llegan a rebasar el límite máximo permitido de 2000 NMP/100 ml, detectándose casos con valores de 2300 NMP/100 ml, sin embargo, algunos resultados de datos no están tratados en relación al flujo de agua de la descarga, por lo que el valor pudiera ser menor.

Considerando lo anterior, de acuerdo a la experiencia de las granjas en la región, la calidad del agua en el sitio de descarga del presente proyecto puede verse afectada en la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales y posiblemente en coliformes fecales. Por otro lado, y de acuerdo a la dirección de la corriente marina, la descarga de agua tendrá una dispersión hacia el Norte, por lo que no afecta las tomas de agua de otras granjas que existen hacia el Sur. La dinámica de las corrientes en la zona favorecen que el contenido de la descarga de agua esté en movimiento constante, dispersándose en un rango 1000 metros desde la playa a mar adentro ya que no se detectan cambios verticales significativos a partir de la cota de -8.0 m del NMM y no se ocasionará acumulación del contenido de la descarga la cual en ese caso si podría llevar a una situación de eutrofización en el sitio de descarga.

El contenido de la descarga influye en las poblaciones de fauna marina de la siguiente forma:

Los efluentes de los estanques camaronícolas, típicamente son enriquecidos en sólidos suspendidos (SST), nutrientes, biomasa fitoplanctónica y demanda bioquímica de oxigeno (DBO) con concentraciones que dependen del manejo de los estanques (Robertson y Phillips, 1995; Paez-Osuna *et al*. 1994; 1999).

El efecto potencial de los efluentes de la camaronicultura como fuentes de contaminación está relacionado con la vulnerabilidad del ecosistema que los recibe, siendo más sensibles los sistemas estuarinos.

Con la descarga de agua puede llegar a ocurrir un crecimiento excesivo de fitoplancton y florecimiento de microalgas debido al enriquecimiento del medio con nutrientes, procedentes de la columna de descarga de agua, sin embargo, tanto los nutrientes como el fitoplancton y algas pueden servir de alimento a peces, crustáceos y otros invertebrados marinos, viéndose favorecidos en su biomasa, y controlándose de esta forma el contenido de la descarga de agua, previniendo situaciones ecológicas adversas en el sitio de descarga, además, las corrientes marinas en la zona favorecen la dispersión de los componentes de la descarga, del mismo fitoplancton y algas hacia mar a dentro donde pueden ser aprovechadas.

Por otro lado, considerando los procesos de descomposición de la materia orgánica (*i.e.* alimento no consumido o desechos metabólicos) que ocurren tanto en la columna de agua como en los fondos sedimentarios, tienen secuencias bien conocidas, que se reproducen de igual forma en los estanques de cultivo y el medio natural costero; y los productos químicos que resultan de tales reacciones, depende de las condiciones de óxido-reducción predominantes en el medio. Cuando en el cuerpo de agua o en el estanque prevalecen condiciones oxidantes, esto es que las concentraciones de oxígeno disuelto son mayores a algo así como

- Matorral desértico micrófilo subinerme
- Matorral sarco-crasicaule
- Aéreas sin vegetación aparente

Descripción de los tipos de vegetación

Vegetación de Dunas Costeras

En la zona del área de estudio la Vegetación de Dunas Costeras se distribuye en parte del litoral, precisamente sobre las dunas arenosas que marcan esta región, desde el Sur del Cerro San Nicolás, hasta el estero El Cardonal. Las especies vegetales han contribuido fuertemente a la fijación de la arena, que por la acción de los vientos es arrastrada constantemente, erosionando el área en gran consideración.

Algunas especies que conforman esta comunidad son riñonina (*Impomoea pes-caprae*), alfombrilla (Abronia marítima), *Monantochloe littoralis, Mesembryanthemum spp, Opuntia spp*, etc.

En algunas partes del país estas áreas han sido ocupadas por cultivos permanentes de coco.

Vegetación halófila

La constituyen especies vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc.

En este caso la vegetación halófila se distribuye en diferentes partes bajas del área rodeando el estero Santa Cruz, después del área más baja y sujeta a

constantes inundaciones por el efecto de marismas, también en áreas limitantes con la agricultura de riego en el valle agrícola de la costa de Hermosillo.

Esta comunidad se delimita por áreas dedicadas a la agricultura de riego, comunidades de mezquitales y matorrales, como desértico micrófilo y crasicaule en las áreas de mayor elevación, así como por áreas sin vegetación aparente. Es muy común la asociación de *Atriplex sp* (saladillo, chamizo, costilla de vaca), *Suaeda sp* y *Batis marítima*, entre otras.

El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones, es el forraje que constituyen para el ganado bovino, tal es el caso del chamizo o costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos, que también viven asociados, aunque en el área la actividad ganadera no se practica en considerable importancia. Estos terrenos cuando han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, con muy buenos rendimientos.
En el predio en su extremo sureste, se presenta una zona de vegetación halófita-mezquital, la cual se mantendrá tal cual, como zona de amortiguamiento o conservación y sin obras del proyecto **(ANEXO 6)**.
Mezquital.

Comunidad que se distribuye en las áreas ocupadas por el material aluvial profundo del cuaternario, zonas planas con características muy semejantes edáficamente, forman una franja de transición con la vegetación halófila.

Es una comunidad formada por árboles de porte bajo y espinoso del género *Prosopis sp* (mezquites); los elementos de mayor porte son los que se ubican en los márgenes de los arroyos intermitentes del área. Es común encontrar otras especies mezcladas entre los mezquitales, como es el caso de *Acacia sp* (cirahui, vinorama, etc.) *Olneya tesota* (palo fierro), *Cercidium spp* (palo verde, brea), a tal

aparente y talas selectivas de mezquite y quemas, ocurriendo esto dentro de los límites del área de influencia del proyecto (área delimitada de estudio).

De manera general en el área delimitada de estudio y región los principales representantes de la fauna son:

Mamíferos

Nombre científico	Nombre común
Canis latrans	Coyote
Tayassu tajacu	Jabalí de collar
Lynx rufus	Gato montés
Odocoileus virginianus couesi	Venado cola blanca
Odocoileus hemionus heremicus	Venado bura
Spilogale putorius	Zorrillo
Procyon lotor	Mapache
Taxidea taxus	Tejón
Sylvigalus audoboni	Conejo
Lepus alleni	Liebre
Neotoma albigula	Rata de cuello blanco
Rata canguro	Dipodomis merriami
Onychomys torridus	Ratón de campo
Spermophillus variegatus	Ardilla
Amnospermophylus harrisi	Ardilla de tierra
Spermophylus (Citellus) tereticaudus	Juancito
Myotis californica	Murciélago

Aves

Nombre cientifico	Nombre común
Callipepla gambelli	Codorniz
Corvus corax	Cuervo grande
Geococcyx californianus	Churea
Zenaida spp	Paloma
Athene cunicularia	Lechuza llanera
Phainopepa nitens	Jilguero negro
Parabuteo unicinctus	Aguililla
Buteo jamaicensis	Aguililla
Cathartes aura	Aura
Charadius vociferans	Tildillo
Geocoxis californianus	Correcaminos
Mimus polyglotus	Chonte
Grus canadensis	grulla gris (Pr)
Pelecanus occidentalis	Pelícano
Larus hermanni	Gaviota

Categoría de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. A=amenazada, Pr= Protección especial

Reptiles

Nombre científico	Nombre común
Crotalus basilicus (Pr)	Víbora de cascabel
Pituophis melanoleucus	Víbora sorda
Chilomeniscus cinctus (Pr)	Serpiente negra
Masticophis flagellum (A)	Alicante
Callisaurus draconoides	Perrita
Cnemidophorus tigris	Huico
Phrynosoma solare	Camaleón
Dipsosaurus dorsalis	Porohui
Scelophorus magister	Cachora
Gopherus agassizii (A)	Tortuga del desierto
Heloderma suspectum (A)	Monstruo de Gila

Categoría de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. A=amenazada, Pr= Protección especial

Análisis de las especies de fauna en la región:

Del grupo de los mamíferos, las especies mencionadas, tienen una amplia distribución en el área delimitada de estudio y más allá de ésta. De los grupos de fauna mencionada los mamíferos son los que mayor rango de desplazamiento tienen en el área, encontrándoseles en todos los tipos de vegetación. La especie relativamente más abundante es el conejo del desierto, *Sylvilagus auduboni,* le siguen la liebre *Lepus alleni,* el juancito *Spermophyllus (Citellus) tereticaudus,* el murciélago *Myotis californica*, el coyote, *Canis latrans* y la ardilla de *Spermophyllus variegatus*, las demás especies de mamíferos son poco vistas en el área, aunque se sabe que tienen una amplia distribución, sin embargo, estas requieren de hábitat lo menos perturbado donde encuentren refugios y protección, lo que no ocurre en la mayor parte del área de estudio que ha sido sujeta a cambio de uso de suelo.

El grupo de las aves, se distribuye ampliamente en la región de estudio, sin embargo, es selectiva a los tipos de vegetación, por los refugios que requiere, hábitos alimenticios y sitios de anidación particulares. El grupo de las aves también tiene un amplio rango de distribución más allá del área delimitada de estudio.

De las aves las que más abundancia relativa tienen en el área son palomas (*Zenaida spp),* a esta le siguen aura (*Cathartes aura),* el chonte (*Mimus polyglottos)*, correcaminos (*Geococcyx californianus),* aguilillas *(Parabuteo unicinctus y Buteo jamaicensis)* y codorniz *(Callipepla gambelli).*

En la playa y estero Santa Cruz, predominan gaviota *(Larus Herman),* pelícano (*Pelecanus occidentales),* y tildillo (Charadius vociferans), asimismo hay presencia de individuos de grulla gris (*Grus canadensis)*.

En el área de agrupaciones de Halófitas, se llegan a presentar las aguilillas, gaviotas, grulla, pelícanos y el tildillo. En las comunidades de mezquital y matorral sarcocrasicaulescente, se encuentran el chonte, el aura, el tildillo, el correcaminos, codorniz, palomas y las aguilillas que establecen sus nidos sobre pitahayas altas y Sahuaros.

De las especies de aves registradas, las que se encuentran bajo el estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 son: la grulla gris, *Grus canadensis,* sujeta a protección especial.

Los reptiles son los menos abundantes dentro del área de estudio, esto se puede deber a la perturbación del área, tanto por el paso de vehículos como por la existencia de áreas sin vegetación de manera natural y las sujetas a cambios de uso de suelo bajo actividades productivas o sin ella, ocasionando que no existan refugios para estas especies, dado su lento desplazamiento. Estas especies se presentan principalmente en áreas rocosas en las zonas cerriles y sus inmediaciones, dentro del área delimitada del estudio, aunque su presencia también llega a ocurrir en el área de matorrales. Estas especies aunque poco abundantes, tienen presencia a lo largo el desierto Sonorense.

En seguida se citan las especies de reptiles listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que ocurren en el área delimitada de estudio.

Heloderma suspectum (Monstruo de Gila)

Especie catalogada como amenazada
Posee un ámbito hogareño restringido, posee una baja capacidad para emigrar.

Masticophis flagelum (alicante, serpiente chicotera)

Especie catalogada como amenazada.
Posee un ámbito hogareño restringido, posee una baja capacidad para emigrar.

ENGRANULIDAE
Anchoa helleri
Anchoa ischana
Anchoa luida
Anchoa nasus
Anchoa walkeri
Anchoa macrolepidota
Cetengrasulis mysticetus

ARIDAE
Begre panamensis

SYNODONTIDAE
Sinodus scituliceps

BATRACHIODIDAE
Porichtys notatus
Porichtys margaritatus

ANTENNARIDAE
Antenarius avalonis
Antenarius sanguineus
Antenarius strigatus

HOLOCENTRIDAE
Adioryx suborbitalis
Myripristis leiognathos

HRMIRANPHIDAE
Hyporthampus rosae

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), ya que las tortugas marinas (en la categoría de En peligro de extinción (P)) tienen una

distribución mar adentro y es raro verlas en la costa y aun en la playa en esta zona. La afectación sería durante la descarga de agua, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

De las especies de fauna mencionadas, las que pueden verse afectadas por las actividad del proyecto de llegar a presentarse en el sitio de trabajo son:

MAMIFEROS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Coyote	Canis latrans
Liebre	*Lepus allenii*
Ardilla de tierra	*Amnospermophyllus harrisi*
Conejo del Desierto	*Sylvilagus audubonii*
Ratón de campo	*Onychomys torridus*

AVES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cuervo grande	Corvus corax
Aura común	*Cathartes aura*
Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*

REPTILES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Serpiente negra	Chilomeniscus cinctus (Pr)
Serpiente cascabel parda	Crotalus basiliscus (Pr*)
Lagartija	Holbrookia maculata

Solo las especies *Chilomeniscus cinctus* y *Crotalus basiliscus*, se encuentran listadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Protección especial.

Personal docente en preescolar, 2010: 1,302

Personal docente en primaria, 2010: 3,452

Personal docente en primaria indígena, 2010: 47

Personal docente en secundaria, 2010: 1,628

Personal docente en profesional técnico, 2010: 257

Personal docente en bachillerato, 2010: 1,269

Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2010: 148

Personal docente en formación para el trabajo, 2010: 276

Personal docente en educación especial, 2010: 459

Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010: 921

Escuelas en preescolar, 2010: 356

Escuelas en primaria, 2010: 376

Escuelas en primaria indígena, 2010: 6

Escuelas en secundaria, 2010: 112

Escuelas en profesional técnico, 2010: 11

Escuelas en bachillerato, 2010: 66

Escuelas en formación para el trabajo, 2010: 30

Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010: 99.2

Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010: 99.0

Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010: 99.3

Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2010: 70.9

Índice de aprovechamiento en primaria, 2010: 98.7

Índice de aprovechamiento en secundaria, 2010: 86.2

Índice de retención en bachillerato, 2010: 91.0

Índice de retención en primaria, 2010: 90.2

Índice de retención en secundaria, 2010: 93.0

Salud

Población derechohabiente a servicios de salud, 2010: 596,381

Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010: 372,689

Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010: 111,122

Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010: 177,640

Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010: 55,292

Personal médico, 2010: 2,006

Personal médico en el IMSS, 2010: 651

Personal médico en el ISSSTE, 2010: 156

Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2010: 29

Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2010: 817

Personal médico en otras instituciones, 2010: 353

Unidades médicas, 2010: 60

Consultas por médico, 2010: 1,414.0

Consultas por unidad médica, 2010: 47,273.9

Médicos por unidad médica, 2010: 33.4

Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2010: No disponible

Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2010: No disponible

Unidades médicas en el IMSS, 2010: 7

Unidades médicas en el ISSSTE, 2010: No disponible.

Unidades médicas en el ISSSTE, 2010: 4

Empleo y relaciones laborales

Conflictos de trabajo, 2011: 4,793

Huelgas estalladas, 2011: 1

Seguridad pública y Justicia

Delitos registrados en averiguaciones previas del fuero común, 2010: 8,649

Tasa de personas con sentencia condenatoria, 2011: 87.1

Bahía de Kino de la Secretaría de Turismo. Además se encuentra en Bahía de Kino el Museo de los Seris, el cual depende del Instituto Sonorense de Cultura.

Comercio y servicios

Bahía de Kino cuenta con aproximadamente 20 tiendas de abarrotes, 8 tiendas de ropa y calzado, 2 farmacias, 9 expendios de cerveza, cuatro cantinas, un billar, dos gasolineras, 4 tiendas de materiales para construcción, 6 tiendas de artesanías Mexicanas, 2 papelerías, 3 fabricas de hielo y dos videoclub. En la elaboración de productos existen cuatro fábricas de tortillas, una planta de proceso de agua purificada y dos panaderías. En el ramo turístico existen aproximadamente 10 marisquerías pequeñas, tres restaurantes pequeños y 6 restaurantes bien establecidos y de tamaño regular, además de una gran cantidad de expendedores ambulantes de artesanías de diversos puntos del país, un hotel de 48 habitaciones y 4 hoteles pequeños (de 5 a 20 habitaciones), 7 trailer parks con capacidad de 433 espacios.

En años recientes se estableció en Bahía de Kino en algunas casas a la orilla del mar un programa (Impacto Positivo) de rehabilitación para adicciones y problemas de conducta, los internos de estos programas son de procedencia Norteamericana al igual que la empresa.

Ganadería, Agricultura y Acuacultura

Existen algunos predios aislados al norte de la localidad destinados a la cría de ganado vacuno y caprino. Los terrenos que conforman la región de Bahía de Kino no son aptos para la agricultura, ya que presentan fases físicas sódicas y solo se pueden cultivar plantas halófitas.

En 1997, inicio la acuacultura con las operaciones de cultivo de camarón tecnológicamente avanzadas en Bahía de Kino. Para ese entonces una cantidad

significativa de camarón era producido en las granjas acuícolas. Fue en 1999 cuando la producción de los barcos camaroneros y las granjas acuícolas se igualó y en el año 2000 las granjas (en Sonora) aumentaron su rendimiento rebasando la pesca de los barcos en alta mar. En el 2002 la producción de camarón de cultivo en el área de estudio supero las 2500 toneladas.

Existe además en la localidad de Bahía de Kino un laboratorio llamado Selecta de Guaymas SA de CV (antes Maricultura del Pacifico S. A. de C. V.), donde se producen larvas de camarón para atender la creciente demanda de larva que genera esta actividad en la zona. El Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES), laboratorio que pertenece al Gobierno del Estado de Sonora produce semilla de ostión (*Crassostrea gigas*) y se desarrollan estudios experimentales de distintos recursos marinos como: callo de hacha (*Pinna rugosa*), callo riñón (*Atrina tuberculosa*), camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Con la operación de la **Granja Acuicola GCN**, se pretende seguir contribuyendo en la región en la producción de camarón de granja, generando empleos y derrama económica, manteniendo esta opción productiva en la región.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En el área delimitación de estudio se encuentra el siguiente diagnóstico ambiental:

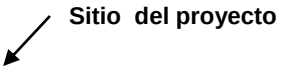
La zona de estudio se distingue por el uso del suelo para actividades antropogénicas sobre las comunidades vegetales. Si bien aún conserva algunos parches remanentes del clima seco subtropical y del ambiente desértico, estás han sufrido una presión histórica de cambio de uso del suelo por actividades agropecuarias, acuícolas o por extracción de especies de flora para su uso en la fabricación de carbón y otros usos humanos.

Los remanentes de vegetación nativa más notorios en el área de estudio son, en orden de importancia: a) Matorral Halófilo, b) Matorral desértico micrófilo, c) Mezquital d) Matorral Sarco-Crasicaule, e) Vegetación de dunas costeras.

Fauna

Dado el uso del suelo actual para actividades antropogénicas, con la reducción de la cubierta vegetal original en la zona, no es posible suponer la presencia de poblaciones importantes de fauna nativa. El área de estudio se localiza en la provincia mastofaunística sonorense, y corresponde al ámbito de distribución de hasta 53 especies de mamíferos (destacan el venado cola blanca *Odocoileus virginianus,* el coyote *Canis latrans,* el lince *Lynx rufus,* el puma *Puma concolor,* y algunas especies de roedores como *Peromyscus eremicus* y *Peromyscus merriam*i), pero no se observan grandes mamíferos en la zona. Por lo que respecta a otros grupos faunísticos, como el de los reptiles, la deforestación también les ha significado un importante deterioro del hábitat. Se ubicarían en este grupo especies reportadas para la zona, como el monstruo de Gila *Heloderma suspectum* y la tortuga del desierto *Gopherus agassizi.*

Al Este y Sur del estero Santa Cruz, se localiza una extensa planicie aluvial formada por los aportes históricos de los Ríos Bacoachi, Arroyo La Manga y Río Sonora respectivamente. Esta planicie aluvial alguna vez estuvo cubierta por superficies muy importantes de mezquital y matorrales del tipo sarcocaule, pero fue desmontada para uso agrícola y extracción de carbón desde hace más de cincuenta años.



Ubicación de la cuenca agrícola en la zona de estudio.

Los trabajos de topografía agrícola trastocaron el funcionamiento hidrológico original, y en conjunto a las zonas desmontadas modificaron sustancialmente el patrón de escurrimientos y tipo de materiales aportados al estero Santa Cruz. Hoy, aunque buena parte de la superficie agrícola se encuentra abandonada, las modificaciones del drenaje parecen irreversibles. Por lo que se refiere a las comunidades no desmontadas remanentes, destacan a nivel local en orden de importancia: a) Matorral Halófilo, b) Matorral desértico micrófilo, c) Relictos de Mezquital d) Matorral Sarco-Crasicaule.

Por lo que respecta a las afectaciones de cada granja, se tiene lo siguiente:

Tabla 18.
Afectaciones de la vegetación circundante al estero La Cruz (en Has).

Tipo de Vegetación	Granja Ojai	Gran Kino	Santa Rosalía	Granja M&M	Obra Común
Pastos halófitos.	199.31	156.36	30.341	77.35	18.697
Mangle y vegetación Halófita	14.176				
Matorral xerófilo (Ya con impactos históricos).	118		20.212		23.572

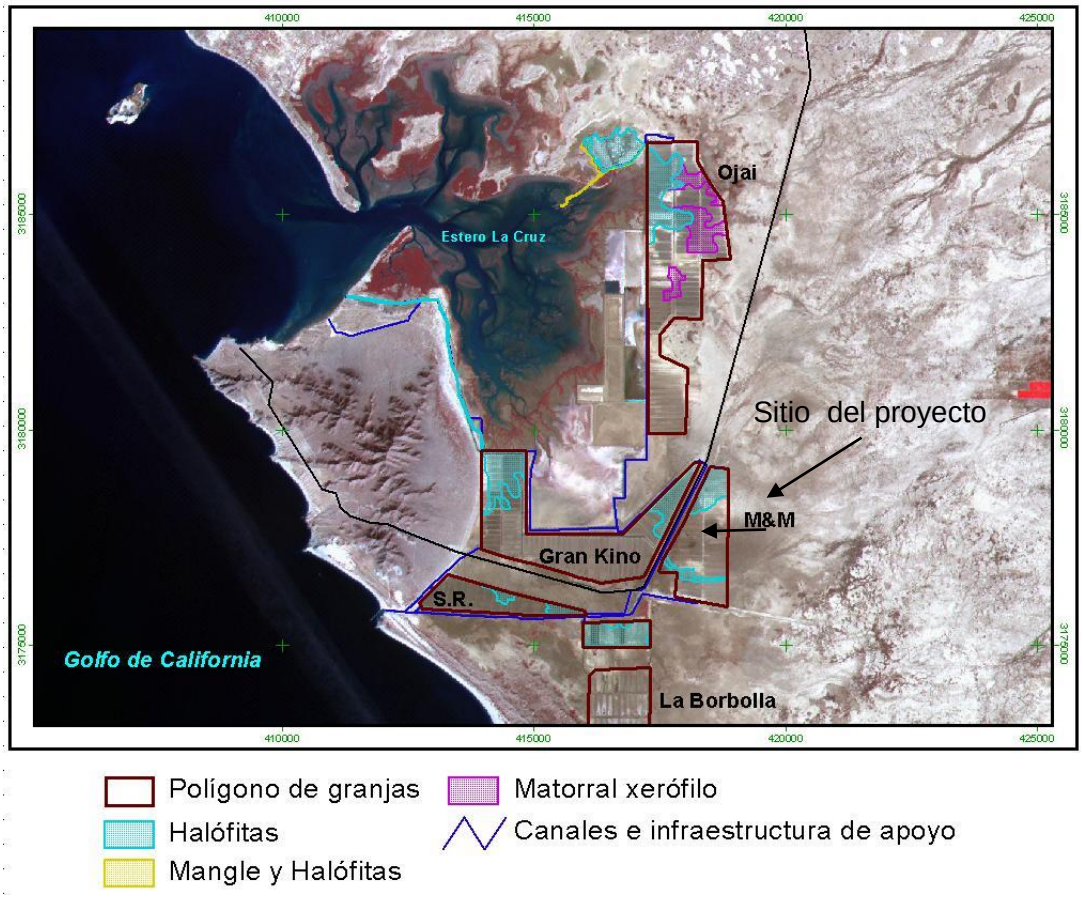


Figura 30. Sobreposición de las granjas Ojai, Gran Kino, Santa Rosalía, M&M y la Borbolla. Se indican las afectaciones principales de vegetación por la construcción de infraestructura acuícola.

A la fecha en el área de estudio se tiene un espejo de agua de alrededor de 2,769.79 Has, con una estimación de desmonte de 658.01 Has, de acuerdo al Tabla 18.

Afectaciones sobre la hidrología continental

Pese a que no hubo impactos significativos sobre la cobertura vegetal, la infraestructura acuícola si significó impactos adicionales sobre los cauces remanentes que aún no se habían modificado por el uso agrícola. La infraestructura de la granja Ojai se localiza justo en el desemboque histórico del Arroyo La Manga, y en general la infraestructura de otras granjas obstruyó o desvió varios escurrimientos intermitentes. Esta obstrucción generó un impacto aditivo sobre los impactos históricos que se originaron con las transformaciones agrícolas y cambio de uso del suelo, fundamentalmente en los flujos hidrológicos y en la naturaleza de los aportes terrestres al estero Santa Cruz. Adicionalmente, cada granja hizo el trazo de su propia infraestructura sin sujetarse a un esquema conjunto de crecimiento ordenado de la actividad. Bajo estas condiciones, además del impacto aditivo, los cauces obstruidos pueden significar una amenaza a la propia infraestructura acuícola en un escurrimiento extremo. Las zonas vulnerables se muestran en las figuras 31 y 32.

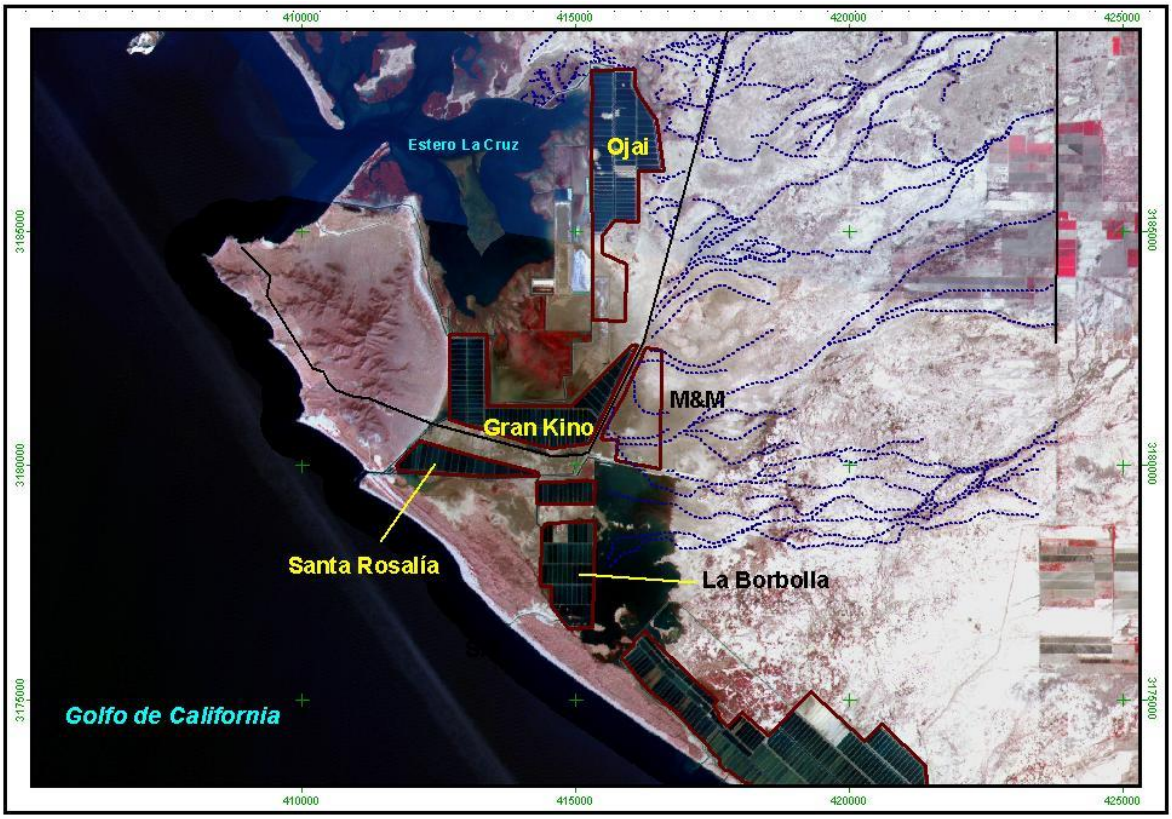


Figura 32. Zonas de acumulación del agua bajo un evento extraordinario. El represamiento impuesto por el camino recondujo las aguas al Sur, y favoreció su acumulación al Este de la Granja Acuícola La Borbolla.

Impactos directos sobre el sistema estuarino.

Las granjas acuícolas Ojai, Gran Kino Sinaloense y Santa Rosalía, así como las que conforman al Grupo de La Borbolla, descargan sus aguas residuales en el mar y fuera del estero La Cruz.

Figura 33. Zona de descarga de aguas residuales fuera del estero La Cruz.

En el año de 2010, las Granjas: Gran Kino Sinaloense SA de CV, GCN Camaronera del Noroeste SA de CV, M&M Acuacultores SPR de RL y Santa Rosalía Acuícola SA de CV., obtuvieron permiso en materia de impacto ambiental a través del oficio No. DS-SG-UGA-IA-0549-10, emitido el 20 de julio de 2010, por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Sonora para "Construcción de dren colector final para el uso de las Granjas acuícolas de la zona de San Nicolás", Municipio de Hermosillo, Sonora,

Con la ejecución de este proyecto, se buscó asegurar la viabilidad económica de esta actividad en la zona, prevenir riesgos sanitarios y sostener los empleos que la camaronicultura viene generando en la región, así como la continuidad de los

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican: el paisaje, el aire, el suelo y fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de Preparación del sitio se identifican como indicadores de impacto, el desplazamiento de fauna silvestre, ya que no hay vegetación.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican la calidad del paisaje, del aire, la alteración de la topografía, y las características físicas y químicas del suelo y el efecto del ruido sobre la fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna acuática al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con el cuerpo receptor y normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como la acidificación del piso de estanques; la generación de empleos e ingresos económicos por la venta del camarón.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia,** (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91, **ANEXO 8**)

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el **ANEXO 9** se presenta la matriz de impactos ambientales

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

Signo +/-

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

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, 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 la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

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

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (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 gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

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_1) 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 periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

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).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

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

Si es acorto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

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 correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

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

Cuando una acción actuando sobre un factor, 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).

Acumulación (AC)

Este atributo da 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 relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, 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.

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.

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

Periodicidad (PR)

La periodicidad, 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 (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

suelo y canales asociados, en la zona inmediatamente y colindante a la infraestructura acuícola existente.

Las obras a construir se sumarán como se mencionó arriba a las que existen de las Granjas de la zona San Nicolás, dada su colindancia inmediata con éstas, ampliando la zona acuícola, la cual crecerá en una forma ordenada y delimitada en una zona que ha sido impactada con anterioridad y de la cual se reconoce el uso acuícola en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora.

No se realizarán obras en los sitios de toma de agua y de descarga, por lo tanto, el escenario en esos sitios seguirá igual.

Para la construcción del proyecto se utilizará concreto en pequeñas áreas y en porciones relativamente bajas, es decir, para estructuras de alimentación y de cosecha de estanques; en el cárcamo de bombeo, así como en el área de almacenamiento de diesel y edificios del campamento de operaciones.

En la superficie de 401-43-64.89 Has del proyecto, por lo tanto serán evidentes los bordos de tierra que delimitarán canales, estanques y drenes, así como el espejo de agua.

Por otro lado, en cuanto a los escurrimientos superficiales del agua pluvial que llegan por el lado Este, estos serán canalizados al dren de descarga, reduciendo la posibilidad de que se creen áreas de inundación.

V.3.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

La identificación de los impactos ambientales se presenta en el **ANEXO 9.**

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada en el sitio de obras, ya que el sitio de obras carece de vegetación.

La remoción de suelo traerá consigo el desplazamiento de la relativamente escasa fauna silvestre que se llegue a presentar en el sitio y el momentáneo levantamiento de polvo.

El paisaje del sitio de obras se verá modificado por la presencia de un espejo de agua de 282.06 Has, así como por la presencia de canales y bordos lo cual a su vez traerá consigo la alteración de la topografía por las pendientes que se requieren alcanzar para drenar los estanques.

En la etapa de operación, el proyecto causará acidificación del suelo de estanques y una mínima contaminación a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas en los cárcamos.

Por otro lado, una excesiva aplicación de alimentos y fertilizantes, puede ocasionar la eutrofización y falta de oxígeno tanto en la estanquería como en el sitio de descarga, afectando negativamente a la biodiversidad marina del sitio de descarga y al cultivo de camarón, por lo tanto se llevará a cabo en forma periódica el análisis del agua que se utiliza y que se descarga, a fin de evitar la afectación del ecosistema marino.

Por último, el uso de antibióticos para el control de enfermedades y plagas, pudieran causar daños al ambiente, sin embargo, se utilizarán sólo cuando sean necesarios y serán aquellos que sean amigables al ambiente y que considera factibles el Comité Estatal de Sanidad Acuícola.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que en el área delimitada de estudio no se aprecian afectaciones al suelo por residuos sólidos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el volumen a generar por 18 a 30 personas es poco y manejable Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (simple) ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que los residuos que se generan en el área delimitada de estudio, serán manejados en contenedores en las áreas de origen y retirados al relleno sanitario de la calle 36 Sur. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También se estarán generando **residuos líquidos**, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se empleará para las labores de limpieza y nivelación del terreno, así como por posibles fugas de aceites durante su funcionamiento, lo que puede contaminar el suelo en forma directa o por mal manejo de los residuos, de no establecerse medidas preventivas y de protección al suelo al momento de los cambios de aceites y suministro de combustibles y verificar diariamente el estado de los depósitos de la maquinaria, así como de los sitios donde se concentren estos hidrocarburos, sin embargo, como esto se puede prevenir y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el impacto de ocurrir se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, en el área delimitada de estudio no hay reportes de afectaciones al suelo por hidrocarburos y por mal manejo de ellos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejaran grandes volúmenes de combustibles para la maquinaria pesada durante esta etapa. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que puede durar mínimo un año la recuperación del suelo afectado. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a

mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo simple ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2]= -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

La instalación del **campamento provisional** para la ejecución de las obras propuestas en el presente estudio, también afectará al suelo en forma poco significativa, ya que se requiere de nivelación y compactación del suelo para clavar postes y láminas de cartón sobre estos para la formación de cuartos que

funjan como almacén, dormitorio y comedor para el personal que labore en esta etapa y la de construcción, sin embargo, estas acciones se realizarán en un área máximo de 1000 m^2, la cual posteriormente será utilizada para estanquería.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, y momentáneamente se sumará a las edificaciones que existen en el área de las granjas ubicadas en el área delimitada de estudio, sin embargo, como será construido con láminas de cartón, estas serán fácilmente desmanteladas cesando el impacto. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trata de un área pequeña y el efecto será temporal. La manifestación del campamento provisional es al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia del campamento es fugaz, ya que no durará más de un año en el sitio, según se vaya construyendo. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (simple). El impacto se considera acumulativo, ya que se sumará a obras de este tipo que existen en la zona, sobre todo en las granjas camaroneras ya establecidas. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es temporal. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1

Importancia = -30

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -30

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: flora

El sitio del proyecto no presenta vegetación, por lo que no ocurrirá eliminación de flora, siendo el impacto ambiental nulo.

Elemento impactado: fauna

Se considera un impacto negativo significativo, dado que para la región se reportan algunas especies en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como las especies de reptiles *Masticophis flagellum* y *Heloderma suspectum* bajo la categoría de amenazada y *Crotalus basiliscus, Chilomeniscus cinctus* bajo la categoría de protección especial, así como la ave *Grus canadensis,* sin embargo, dada la actividad acuícola y movimiento de gente en esta zona, y de acuerdo a lo observado durante los transectos realizados en el sitio del proyecto, éste carece de vegetación y, en las colindancias inmediatas hay una escasa vegetación misma que guarda una distribución aislada, por lo que es muy probable que la fauna silvestre, incluidas las especies en estatus, ya hayan sido desplazadas a sitios con menos perturbaciones y donde no son molestadas (hacia las áreas con vegetación de mezquital principalmente en terrenos del Ejido

San Juan y El Pinto), por ello el impacto pudiera ser menor a como se está calificando.

Este impacto en la fauna, se considera de influencia extensa, ya que la migración de la fauna irá más allá de la zona inmediata al proyecto, ya que no existen áreas de hábitat, al estar las obras acuícolas y las área sin vegetación aparente, las cuales son delimitadas por vegetación tanto halófita como de mezquital, las cuales proveerán de hábitat a las especies en su migración, sobre todo de mamíferos que son las que mayor capacidad de desplazamiento tienen a diferencia de los reptiles que deberán ser capturados para ser liberados en las áreas de vegetación forestal, principalmente hacia el ejido San Juan y El Pinito, por el lado Este. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que el área de por sí ha estado perturbada por la presencia de caminos y tránsito de vehículos que acuden a las granjas que operan en la zona de influencia inmediata, lo que ha ocasionado con el tiempo el desplazamiento de fauna, siendo esta actualmente muy poca en la zona. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo, ya que los caminos, el tráfico de vehículos sobre los caminos y los cambios de uso de suelo por actividades de acuacultura y agricultura, así como las talas selectivas de mezquite y quemas, han ocasionado en su momento la migración de la fauna. El impacto ambiental, por lo anterior, se considera acumulativo. El impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para la construcción de la Granja. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

El impacto se considera moderado calificado como positivo, tolerable con medida de mitigación

B) Etapa de construcción

Elemento impactado: suelo

La **construcción de estanques, canales, raceways y dren**, afectarán la **topografía** del suelo en forma negativa poco significativa, ya que como se mencionó antes el suelo es aparentemente plano, requiriendo de cortes no muy profundos, caracterizándose el impacto de la siguiente manera:

La extensión del impacto se considera parcial ya que está influida por el área inmediata que ha sido afectada con anterioridad por las obras de las granjas existentes y colindantes al predio en el área delimitada de estudio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que la topografía de las áreas inmediatas al sitio del proyecto también ha sido afectada con cortes pequeños, perdiéndose parte de la topografía semiplana de la zona hoy ocupada por granjas acuícolas y alterada por la presencia de bordos de suelo de 2 metros de altura en promedio. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto estimada en 25 años, y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la recuperación de la topografía reincorporando el suelo de la bordería a las curvas de nivel originales. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las granjas Gran Kino Sinaloense, Acuícola La Borbolla, San Rosalía, Bocamar, Jazmín, Cantabria, Ojai y M&M Acuacultores en el área de influencia inmediata en

el área delimitada de estudio. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-35

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -35$$

El impacto se considera moderado calificado tolerable con medida de mitigación

En cuanto a las **edificaciones del campamento de operaciones**, la construcción de éstas impactará en la topografía del suelo, debido a la plancha de concreto que se colocará para la construcción de los edificios; sin embargo, el área no es muy grande por lo que el impacto es de extensión parcial ya que está influida por los campamentos de las granjas que operan en la zona; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la topografía de las áreas

inmediatas en el predio también será afectada con las obras a realizar. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto estimada en 20 años, y una vez llegada la etapa de abandono se iniciaría la recuperación de la topografía demoliendo las obras y regresando el suelo a las curvas de nivel originales. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por los campamentos de las granjas de la zona en el área de influencia inmediata. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-32

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -32

El impacto se considera moderado calificado tolerable.

Por otro lado, de requerir **mantenimiento la maquinaria pesada utilizada** para estas obras, se podría provocar **contaminación del suelo** por el derrame de lubricantes, al no prever la protección del suelo. Asimismo, durante los cambios de aceite a dicha maquinaria y planta de luz; este impacto se califica como negativo y poco significativo ya que puede prevenirse y, se exigirá a la compañía constructora que mantenga la maquinaria en buen estado y de protección al suelo en caso de requerir de alguna reparación en el sitio, manejando adecuadamente los residuos de aceites.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro del área delimitada de estudio, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del predio, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante el mantenimiento a la maquinaria y en la operación de la planta de luz. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejaran grandes volúmenes de combustibles y lubricantes. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede colectar el suelo afectado retirándolo para tratamiento La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es

medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las granjas de la zona de influencia durante sus tareas de mantenimiento y motores de bombas durante la operación de las granjas, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

También, como en la etapa anterior la disposición al aire libre de los residuos sólidos y su descomposición puede deteriorar la calidad del aire, sin embargo, dado el control que se tendrá destinando a una persona para el manejo adecuado de estos residuos y su traslado al relleno sanitario más próximo, el impacto se considera negativo, poco significativo como en la etapa anterior.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

En relación al campamento de operaciones y estructuras de estanques y cárcamo de bombeo, la afectación de la calidad del aire pudiera verse afectada durante esta actividad debido al levantamiento de partículas de materiales de construcción como cemento y arena, sin embargo, son pocas las cantidades a utilizar y el impacto puede ser controlado, además, será por un breve lapso de tiempo, por lo tanto, el impacto se califica de extensión considerada parcial, ya que

individuos estos pueden ser afectados en esta etapa de construcción principalmente por el ruido emitido por la maquinaria pesada.

Este impacto en la fauna, se considera de influencia parcial, ya que el área delimitada de estudio está de por sí afectada por los cambios de uso de suelo para las actividades acuícolas y agrícolas, por las talas de mezquite en las áreas de vegetación forestal, así como por el tránsito sobre los caminos de acceso a las áreas productivas de la zona, lo que en conjunto con las áreas sin vegetación aparente han provocado el desplazamiento de fauna y como se mencionó antes con la preparación del sitio se espera que la fauna prácticamente se halla alejado a las áreas de vegetación de mezquital. La intensidad del impacto se considera baja, ya que llegando a esta etapa de construcción debió de haber migrado la mayor parte de la fauna. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil de las obras del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo, ya que los caminos, el tráfico de vehículos sobre los caminos y los cambios de uso de suelo por actividades de acuacultura y agricultura, así como las talas selectivas de mezquite y quemas, han ocasionado en su momento la migración de la fauna. El impacto por lo anterior, se considera también acumulativo. El impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para las obras de construcción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4

Reversibilidad:	|2
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-33

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+2+2+4+4+4+2]= -33

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Al igual en la etapa anterior en este rubro, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, compra de materiales, equipos y alimentos.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1

la periodicidad del impacto se considera periódica, ya que los bombeos de agua serán cada día durante 140 días de los 154 días cultivo durante 12-14 horas, ya que las primeras 2 semanas no se descarga agua. La recuperación (reconstrucción) del área afectada por la extracción de agua es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	|1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-29

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -29$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

En cuanto al efecto de la fertilización y adición de alimento al agua de cultivo, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma poco significativa, pero mejorará su calidad en forma benéfica también poco significativa, ya que se

requiere provocar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, para la alimentación del camarón en las primeras semanas, sin embargo, el crecimiento del plancton será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de fitoplancton y zooplancton en las aguas de descarga. La fertilización se aplicará sólo en los momentos en que se requiera a fin de prevenir problemas de contaminación del agua. Respecto al alimento peletizado y excretas del camarón, estos en su mayor parte son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos. Además con la aireación a aplicar y los recambios de agua se previene que ocurra eutrofización del agua, no obstante como se mencionó habrá un impacto negativo, pero poco significativo.

Este impacto, se considera de extensión puntual, ya que ocurre al interior de los estanques y el incremento de la biomasa planctónica y de nutrientes en el agua es controlado por los organismo en cultivo, lo que asegura que al momento de la descarga de agua, ésta vaya con la menor cantidad posible de plancton y nutrientes. La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los estanques y los insumos que se aplican serán sólo los necesarios a fin de no generar gastos excesivos. Como el impacto se manifiesta al momento del suministro de los insumos, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz, ya que por la densidad de organismos sembrados y su crecimiento estos demandan y consumen los insumos suministrados, además, es mientras dure el ciclo de cultivo. La posibilidad de reconstrucción del sitio de incidencia que es la estanquería (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo ya que esta acción estará ocurriendo en la estanquería de las Granjas del área de influencia en el área delimitada de estudio, el impacto, por lo anterior, se considera también acumulativo. El impacto tiene un efecto directo en la estanquería y la periodicidad del impacto se considera periódica, ya que los insumos se suministrarán diariamente durante 154 días de cultivo (22 semanas).

La recuperación (reconstrucción) del área afectada (estanquería) es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	|1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24 y/o +24

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -24 \text{ o } +24$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

El agua residual producto del cultivo de camarón será descargada de regreso al Golfo de California y tendrá como componentes residuos productos del metabolismo del camarón, residuos de alimento, algunos compuestos nitrogenados y fosforados, pero con un monitoreo de los parámetros que determinan la calidad de agua, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y con un control en la aplicación de los insumos, se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador del cuerpo receptor por lo

que el impacto será poco significativo, aunque pudiera beneficiar al sitio de descarga proporcionando alimento a la fauna acuática que se presente en el sitio de descarga. Además, se estará regresando parte del volumen de agua que se extrae del Golfo de California para el cultivo de camarón. Caber mencionar que el contenido del agua de descarga del presente proyecto, se sumará al contenido de las aguas de las Granjas de la zona de influencia en la zona de San Nicolás (Granjas: Gran Kino Sinaloense, M&M acuacultores y Santa Rosalía Acuicola, que comparten el mismo dren de uso común por lo que se puede potencializar el contenido del agua residual, pudiendo causar eutrofización en el sitio de descarga, sin embargo, considerando que se regule la aplicación de los insumos en los estanques, más la dinámica de las corrientes marinas, el contenido de las aguas residuales del dren en general, se puede disipar rápidamente en el mar previniendo la eutrofización y quedando como una fuente alimenticia para otras especies. Cabe mencionar que la descarga de agua en el mar tiene un avance en forma de columna mar dentro y esta no se dispersa hacia el estero Santa Cruz, ya que su avance columnar se rompe a los 1000 metros de distancia del sitio de descarga, lo que impide que sea desplazada a la boca del estero Santa Cruz, de este modo, se asegura que el agua residual no afectará la calidad del agua del estero Santa Cruz.

Este impacto, se considera de extensión parcial, ya que las corrientes del sitio de descarga en el en el área delimitada de estudio dispersarán el contenido de la descarga de agua, y la fauna marina que ocurre en el sitio consumirá los nutrientes que se descargan, así como el fitoplancton y zooplancton, además el movimiento constante de la corriente marina en el sitio de descarga, permite que inmediatamente las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen previniéndose problemas de eutrofización, por lo que este impacto se extiende diluyéndose sin causar daños pero sí beneficios como suministro de nutrientes al medio. La intensidad del impacto se considera media, ya que incidirá en torno a 1000 m de acuerdo a los estudios de la corriente marina

Además, dado que en el área delimitada de estudio existen áreas sin vegetación y áreas perturbadas esto haría más notorio el mal manejo de residuos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que los residuos a generar durante la operación de la Granja son controlables y manejables Como el impacto, se manifiesta al momento, de dispersarse los residuos de contenedores sin tapa, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo ya que en las demás granjas del área delimitada de estudio se están generando residuos, que en su mayoría van a los basureros o al relleno sanitario de la calle 36 Sur. Particularmente, en la zona de Granjas camaroneras en el área delimitada de estudio, se tiene certeza de que los residuos van al relleno sanitario, ya que cuentan con los servicios de renta de contenedores y traslado de residuos con empresas particulares. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1

Recuperabilidad: 1

Importancia = -23

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+1+1]= -23

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También, el suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo de **aceites y combustibles** provenientes del **equipo de bombeo y planta de luz,** ya que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención y su posterior retiro de la Granja, el impacto se considera mínimo calificándose como poco significativo.

Por otro lado, el mantenimiento a equipo y maquinaria en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo en el campamento de operaciones se contará con un área para que se brinde el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinaria que lo requieran, dando protección adecuada al suelo. Así, el impacto será mínimo y poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro del área delimitada de estudio, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del proyecto, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante la operación y mantenimiento a los motores de los equipos, Además, en el caso de

combustibles, este se almacenará en un tanque de 10, 000 litros de capacidad, protegidos estos contenedores con muros contenedores de derrames, para prevenir la afectación al suelo. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se contará con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran y en el caso de los lubricantes el impacto es mucho menor ya que éstos se manejan en cubetas de 20 litros. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede colectar el suelo afectado retirándolo para tratamiento La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2]= -22

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: atmósfera y paisaje

La **operación de motores de bombas, planta de luz y motores de lanchas** provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la **calidad del aire y del paisaje**, por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, ante esto el impacto a la atmósfera se considera que será mínimo, poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores de bombas, planta de luz y maquinaria pesada operando dentro del área delimitada de estudio, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de motores sobre todo de bombas las que estarán operando y por alrededor de 14 horas diarias. La operación de los motores manifiesta al momento las emisiones de gases y ruido siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo, ya que también ocurre en las otras granjas del área delimitada de estudio y en las áreas de agricultura. El

Los iones y materia orgánica que se descarguen al dren, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna acuática y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto positivo; en el dado caso de presentarse altas concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos acuáticos, sin embargo, las corrientes marinas en constante movimiento impiden que ocurra esto, además durante el cultivo se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descarga a fin de aplicar medidas correctivas y prevenir situaciones adversas.

Por otro lado, los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial en un rango de aproximadamente 1000 m de acuerdo a los resultados de estudio de la corriente marina realizados por el Ocean. Armando Villalba. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que durante el cultivo se busca aplicar sólo los insumos necesarios para que los gastos económicos no sean altos, lo cual a su vez viene a favorecer que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna marina para su biomasa. El atributo momento se califica como inmediato, ya que la descarga de agua tiene un efecto rápido una vez que llega al sitio de descarga. La persistencia o permanencia del efecto se considera fugaz, ya que no es continuo durante el día y será durante 20 de las 22 semanas de cultivo por año, mientras dura la vida útil del proyecto. Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo ya que también ocurre con las aguas residuales de las Granjas Granja Gran Kino Sinaloense y Granja M&M Acuacultores y Santa Rosalía en la zona de San Nicolás, además, este efecto también es fugaz. Este impacto tiene un efecto directo benéfico sobre la fauna y la regularidad de la manifestación se considera

periódica, acorde a los periodos de descarga. La recuperación (reconstrucción) de la fauna a sus condiciones iniciales antes de la descarga es de inmediato.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+29

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1]= +29$$

El impacto se considera benéfico moderado calificado como tolerable.

La **operación de bombas, planta de luz y motores de lanchas** provocarán la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y ocasionalmente se detienen en los bordos de estanques y canales, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores de bombas, planta de luz y maquinaria pesada operando dentro del

Santa Rosalía y M&M acuacultores al compartir el mismo dren de descarga, lo que puede potencializar un efecto contaminante y de eutrofización en el sitio de descarga, si no se tiene una regulación en la aplicación de insumos a la estanquería y no se realizan adecuadamente los recambios de agua, sin embargo, la dinámica de las corrientes marinas, ayudará a la dispersión mar a dentro del contenido de las aguas residuales pudiendo ser aprovechada por la fauna marina como nutrientes, cambiando el sentido del impacto negativo a benéfico significativo, y no tendrá influencia en la descarga de las Granjas de las zonas Ejido San Juan y El Pinito y, de Punta Baja, asimismo, tampoco en el estero Santa Cruz .

Por último, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la venta del camarón.

Los impactos con valores inferiores a 25 fueron 4 en la etapa de preparación del sitio, 7 en la etapa de construcción y 11 en la etapa de operación y mantenimiento, siendo estos irrelevantes; los impactos con valores de importancia entre 25 y 50, fueron: 20 en la en la etapa de preparación del sitio, 22 en la etapa de construcción y 33 en la etapa de operación y mantenimiento, considerándose estos impactos como moderados; no se detectaron impactos severos.

En la etapa de preparación del sitio, 6 fueron positivos moderados, en la etapa de construcción, 10 fueron positivos moderados y en la etapa de operación y mantenimiento 2 fueron positivos moderados y 19 positivos irrelevantes.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han descrito:

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Bombeo de agua tomada del Golfo de California para el cultivo de camarón.	Levantamiento de polvo de borderia, aún con la aplicación de riegos, el impacto continuará, sobre todo en la temporada en que no operan los estanques.
Descarga de agua al Golfo de California	Acidificación del piso de estanques por la materia orgánica, que aun con la aplicación de cal, después de cada ciclo persistirá, este impacto volverá a estar presente.
Cambio de uso de suelo (en zona no forestal)	
Desplazamiento de fauna	
Alteración de la topografía del suelo	
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria, bombas y planta de luz (de emergencia), así como la emisión de polvos.	
Alteración del paisaje sumándose al que existe creado por las granjas de la zona San Nicolás.	
Incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual	
Generación de empleos y derrama económica	

V.3.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local en el área delimitada de estudio y relacionados con las granjas acuicolas existentes ubicadas inmediatamente al sitio del proyecto.

crecimiento de fitoplancton y zooplancton, cada vez será también menor, ya que la materia orgánica existente en el suelo, propiciará el crecimiento del plancton.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene un alto potencial acuícola, sin embargo, el establecimiento de más granjas dependerá de la capacidad de carga de la infraestructura acuícola existente para el abastecimiento de agua y su descarga, para lo cual se tendrá que se realizar un estudio a más detalle para determinar la capacidad de carga para más espejo de agua con la infraestructura existente.

Pronóstico del escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto sería la No construcción y Operación de la Granja, por lo que se tendría el siguiente escenario:

Se mantendría la topografía del sitio, misma que estaría sujeta a erosión y levantamientos de polvo por la carencia de cubierta vegetal, la cual no ha existido desde hace años, por la misma naturaleza del suelo, que no permite el fácil establecimiento de especias de flora, por lo que el sitio, seguiría carente de vegetación.

Los levantamientos de polvo, se estarían depositando en la vegetación del entorno, afectado su apariencia y la calidad del paisaje.

Los levantamientos de polvo por acción del viento seguirían afectando momentáneamente la calidad del aire.

Los escurrimientos intermitentes que caracterizan a la zona en la temporada de lluvias, se mantendrían en la zona, filtrándose al suelo antes de llegar al sitio del proyecto.

Se mantendrían en operación la infraestructura hidráulica de toma de agua de mar y de descarga de agua residual también al mar, colindante al área del proyecto.

Con la No construcción y operación de la Granja, no ocurriría la succión de larvas de especies marinas, por el funcionamiento de las bombas, sin embargo, tampoco se tendría aporte de nutrientes al mar con las aguas de descargar que vertiera la Granja, las cuales serían importantes como fuente de alimento para las larvas marinas y una mejor población de estas en el medio y mejores rendimientos en la pesca ribereña.

Por último, con la No construcción y operación de la Granja se tendría un paisaje deteriorado, desolador y de abandono, así como de pérdida de tierras productivas cuya vocación principalmente es acuícola.

Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

La ejecución del proyecto no compromete al patrimonio natural, ni a nivel nacional, ni a nivel regional y local, ya que no afecta flora silvestre y además existen obras de toma y descarga de agua de uso común, necesarias para operar la Granja; en cuanto a la fauna marina, ocurriría succión de individuos pequeños y larvas de especies marinas con la operación de las bombas en el cárcamo de bombeo, es de considerar que la zona donde se inserta el proyecto se trata de un área donde existen otras granjas acuícolas, por lo que también ocurre esta situación, además, es mayor la densidad de especies en el mar, que la

que pudiera entrar al canal de llamada, por lo que no habrá conflicto entre esta actividad y los pescadores, como se ha visto desde que se construyó y ha operado esta obra.

Con la construcción y operación del proyecto No se afectará especies protegidas de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la operación de la Granja, se le dará al suelo su vocación natural y potencial productivo siendo éste la acuacultura, tal como lo demuestran las granjas asentadas en la zona, que han probado el éxito de esta actividad sin deterioro del medio ambiente y generando empleos y cuya actividad queda avalada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora.

Con la operación de la Granja, la humedad de la estanqueria previene la ocurrencia de levantamientos de polvo.

La infraestructura acuícola de la Granja no obstruye el cauce de escurrimientos hídricos, mismos que se presentan por el lado Noreste y al norte del predio, son corrientes de agua superficial que desaparecen antes del predio filtrándose al suelo y no llegan al mar, por lo que no se tiene incidencia en arroyos de temporal (intermitentes).

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en la **Granja Acuicola GCN** afectará el volumen de agua en el Golfo de California, sin embargo, el impacto se considera poco significativo ya que el volumen a utilizar para llenar la estanquería es de 4,513,006.28 0 m^3 con recambios del 10 al 15% (451,300.62 m^3 a 676,950.94 m^3), lo cual es poco significativo para el volumen de agua en el Golfo de California y sobre todo en los meses de marea alta, ya que la operación de las granjas se realiza en los meses en que la marea es alta, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas Acuicolas de la zona

requiriendo en conjunto un volumen de agua de 37,215,520 m3 aproximadamente considerando un tirante de agua de 1.6 m, no afectándose significativamente niveles de agua en el Golfo de California, tampoco se afectarán otras actividades como la pesca ya que esta se realiza en altamar, además el diseño y dimensiones del canal de llamada proporcionan el volumen de agua que requieren los estanques aún en los momentos de marea más críticos, por lo tanto no se compromete al cuerpo de agua Golfo de California.

Las instalaciones del campamento de operaciones se mantendrán en buenas condiciones y presentables para apoyo en las actividades de la Granja y para la estancia del personal y atención de visitantes.

La generación de residuos sólidos (del comedor), peligrosos (aceites lubricantes gastados), así como de manejo especial (empaques, sacos de alimento, etc.) son manejables en el campamento de operaciones, habiendo áreas exclusivas para su almacenamiento temporal.

De este modo, el proyecto hace uso de una zona acuícola, por lo que no se afecta la integridad funcional del área delimitada de estudio con la construcción y operación de la Granja y se constituye como una opción para el desarrollo económico de la localidad y como generador de empleos.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

Para prevenir los levantamientos de polvo durante el mantenimiento de las obras de la Granja, se aplicarán riegos con agua del canal reservorio-alimentador por medio de una pipa a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo no se verá afectada la calidad del aire.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de monitoreo que se implementará será para vigilar, prevenir y controlar el contenido de la descarga de agua utilizada en el proceso de cultivo, el programa de monitoreo consistirá en aplicar sólo los insumos necesarios para la engorda de camarón y analizar los parámetros que indica la norma oficial NOM-001-SEMARNAT-1996.

La norma NOM-001-SEMARNAT-1996 especifica cuatro tipos de contaminantes en los cuales agrupa a los diferentes parámetros a medir:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO_5, nitrógeno total y fósforo total.
2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.
3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.
4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad del agua se realizarán las siguientes acciones:

- Los muestreos de agua se llevarán a cabo tan pronto inicie la etapa de cultivo y los recambios de agua se hagan más frecuentes.
- Algunas mediciones se realizarán diariamente a razón de dos veces al día (una medición por la mañana y otra por la tarde), entre los parámetros a medir diariamente están: temperatura, DBO_5, pH, turbidez, salinidad, etc.,

otros se evaluarán cada dos semanas entre estos se encuentran la cantidad de fitoplancton, nitritos, nitratos, sulfitos, entre otros.

- El reporte formal del monitoreo tendrá una periodicidad mensual y estará basado en los muestreos realizados diariamente, los cuales serán registrados en la bitácora correspondiente.
- Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, se aplicarán los métodos indicados en esta.
- Se vigilará continuamente que se cumpla con las condiciones que establece la norma oficial mexicana para no sobrepasar los límites máximos permisibles que en ella se expresen.
- Para aquellos parámetros que no puedan ser analizados con el equipo del laboratorio se requerirá para su análisis los servicios de un laboratorio ambiental de reconocido prestigio.
- Los fertilizantes, alimentos y tratamientos profilácticos se utilizarán de forma adecuada y controlada, para evitar en lo posible la contaminación por eutrofización y cambio en la biodiversidad del medio acuático.
- Se evitará en lo posible fuentes de contaminación por hidrocarburos y sustancias que se consideren como peligrosas, ya que pueden afectar el área de los estanques y por lo tanto el agua de descarga, y en consecuencia poner en riesgo tanto a la fauna como a la flora acuática.

VII.3 Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el proyecto **Granja Acuícola GCN** en el medio físico abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que esta zona ha sido impactada con anterioridad por perturbación ocasionada por las actividades de acuacultura y por el tránsito de vehículos por los caminos y brechas existentes, lo que ha ocasionado el

ANEXOS

ANEXO 1

PLANO DE CONJUNTO DE GRANJAS ACUICOLAS EN LA ZONA DE SAN NICOLAS

ANEXO 2

PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO
Y
PLANO DE POLIGONAL DEL PREDIO

ANEXO 3

DOCUMENTACION LEGAL DEL PREDIO

ANEXO 8

METODO DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO 9

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES