

PRESENTACI ÓN DE LA MANIFESTACI ÓN DE I MPACTO AMBI ENTAL, MODALI DAD PARTI CULAR PARA EL PROYECTO

“OPERACI ÓN Y MANTEN MIENTO DE GRANJA ACUÍ COLA SAN MARTÍ N
SECCI ÓN 2 PARA CULTI VO DE CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS
VANNAMEI*)”



GRANJ A LOCALI ZADA:

En las coordenadas geográficas del Centro de del sitio de las instalaciones de la granja acuícola
26° 05.24" Latitud Norte y 109°22 40.06" Longitud Oeste, Sinaloa.

Presentado Por:



Abril 2021

CAPÍTULO I.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

El proyecto consiste en la **regularización en materia de impacto ambiental** de las obras y actividades llevadas a cabo en la granja acuícola San Martín Sección 2 y para las etapas de Operación y Mantenimiento del proyecto con el fin de estar en posibilidades de continuar con las acciones de: compra de larvas de camarón de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), aclimatación, siembra y cosecha (en estanques rústicos), cuyas larvas serán proveniente de laboratorios certificados en el estado de Sinaloa y otras entidades de la república de México.

La dimensión del proyecto es de 2, 143, 777. 62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77. 62 centiáreas de la infraestructura de la granja que corresponde a la Sección 2 de la granja acuícola San Martín, con el fin de llevar a cabo las actividades de aclimatación y pre-engorda para el cultivo de camarón.

La segunda Sección de la granja acuícola San Martín está distribuida en la siguiente proporción: **12 estanques** con un total de **espejo de agua** de 1, 568, 433. 91 m² que equivalen a 156 hectáreas 84 Áreas y 33. 91 Centiáreas (156-84-33. 91 has) y dos estanques con una superficie conjunta de 261, 794. 24 m² que se habilitarán como lagunas de oxidación.

La infraestructura auxiliar conjunta existente son: **28 compuertas de entrada** hechas de concreto armado y con un tubo de alimentación (ADS número 12 reforzado) de 24 pulgadas (61 cm) con una dimensión de 9 metros de largo por un 1. 10 m de ancho, mientras las **14 compuertas de salida** tienen 9 m de largo y 2. 10 m de ancho.

Se cuenta con un reservorio que alimenta los 12 estanques y está a su vez es alimentado de agua estuarina proveniente del Estero San Juan, **no se cuenta con canal de llanada, ni cárcamo de bombeo, ya que el agua marina necesaria para la operación proviene del reservorio de la granja vecina (San Martín) que se encuentra colindante al área de proyecto, misma que cuenta con resolutorio en materia de impacto ambiental, (SG 145/2.1.1/0941/16.-No. 1878).**

Estación de Bombeo granja vecina aportadora de agua al presente proyecto:

Dos estaciones de bombeo, donde se instalaron 7 bombas, 3 bombas tipo axial de 42” y 4 bombas tipo axial de 36” de diámetro con una capacidad individual de bombear 1,900-2375 litros por segundo, cada bomba será accionada por igual número de motores marca CUMMINS de 350 Caballos de Fuerza (HP) impulsadas por combustible diésel, cada equipo se colocó sobre losa de maniobras de concreto y con tejaban para protegerlos de las incidencias del tiempo, en el Sistema de Bombeo están Instalados los Sistemas de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA), Ver figura 09



Figura a Imagen de satélite que muestra la ubicación de la unidad de producción acuícola de cultivo de camarón, San Martín I como aportadora de agua marina al presente proyecto

Tabla a Cuadro de Construcción Cárca mo de bombeo principal de granja acuícola San Martín						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				CP1	661403.00	2876568.00
CP1	CP2	---	27	CP2	661430.00	2876564.00
CP2	CP3	----	11	CP3	661427.00	2876552.00
CP3	CP4	---	14	CP4	661414.00	2876556.00
CP4	CP5	---	4	CP5	661413.00	2876553.00
CP5	CP6		12	CP6	661401.00	2876555.00
CP6	CP1		13	CP1	661403.00	2876568.00
Superficie= 308.99 m ² equivalente a 0.030 hectáreas						

Tabla b Cuadro de Construcción Cárca mo de bombeo secundario de granja acuícola San Martín						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				CBS1	659494.00	2877502.00
CBS1	CBS2	---	9.7	CBS2	659499.00	2877494.00
CBS2	CBS3	----	7.5	CBS3	659493.00	2877490.00
CBS3	CBS4	---	9.9	CBS4	659488.00	2877498.00
CBS4	CBS1	---	7.3	CBS1	659494.00	2877502.00
Superficie= 68.19 m ² equivalente a 0.0068 hectáreas						

Excluidores de SEFA (Sistema excluidora de Fauna Acuática) de la granja vecina que comparte el agua libre de macrofauna bentónica.

Las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón utilizan grandes volúmenes de agua, el cual acarrea mucha fauna acuática, entre los que se incluyen huevos, postlarvas, alevines, juveniles y adultos de las especies de moluscos, crustáceos y peces de importancia comercial.

Es por ello que la granja San Martín cuenta con un Sistema para evitar la muerte de fauna acuática denominada SEFA, dicho sistema permite filtrar el agua bombeada a las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón y regresar al medio los organismos en condiciones adecuadas de sobrevivencia para su reincorporación al Sistema Natural del cual fueron extraídos.

A continuación se presentan los cuadros de construcción con las coordenadas de ubicación de los SEFAS instalados en los cárca mos de bombeo.

Tabla c. Cuadro de Construcción SEFA 1 de granja acuícola San Martín						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				SEF1-1	661408.00	2876583.00

SEF1-1	SEF1-2	---	10	SEF1-2	661406.00	2876573.00
SEF1-2	SEF1-3	----	26	SEF1-3	661432.00	2876567.00
SEF1-3	SEF1-4	---	10	SEF1-4	661435.00	2876577.00
SEF1-4	SEF1-1	---	26	SEF1-1	661408.00	2876583.00
Superficie= 314.16 m ² equivalente a 0.03 hectáreas						

Tabla d Cuadro de Construcción SEFA 2 de granja acuícola San Martín						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértic e	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				SEF2-1	659509.00	2877514.00
SEF2-1	SEF2-2	---	15	SEF2-2	659516.00	2877499.00
SEF2-2	SEF2-3	----	10	SEF2-3	659506.00	2877494.00
SEF2-3	SEF2-4	---	15	SEF2-4	659499.00	2877508.00
SEF2-4	SEF2-1	---	10	SEF2-1	659509.00	2877514.00
Superficie= 233.70 m ² equivalente a 0.02 hectáreas						

Nota. Los cuadros de construcción de los cárcamos de bombeo y SEFAS son de la granja vecina San Martín Sección 1 que actualmente cuenta con una resolución en materia de impacto ambiental (SG145/2.1.1/0941/16.- No. 1878) y es aportadora de agua marina a través de la interconexión de los reservorios.

Ade más servira de apoyo para las actividades de almacenamiento de insumos, dormitorios y comedores y de disposición de los residuos generados en la presente granja.

Ade más, el presente proyecto cuenta con un dren de descarga perimetral, que a su vez se interconecta con un canal de descarga con una longitud de 4 km que descarga sus aguas en la parte sur el cual se conectan con un canal natural del Estero.

Tabla 01. Cuadro de construcción del polígono general del proyecto Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 expresadas en coordenadas UTM Datum WGS 84.

Cuadro de Construcción granja acuícola San Martín Sección 2						
EST	PV	RUMBO	DI STANCI A	Vértic e	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				1	663,080.0330	2,876,054.8000
1	2	268°47'1.74"	182.99	2	662,897.0810	2,876,050.9160
2	3	272°13'17.93"	61.26	3	662,835.8610	2,876,053.2910
3	4	269°58'15.55"	262.64	4	662,573.2180	2,876,053.1580
4	5	273°49'12.97"	1,049.08	5	661,526.4680	2,876,123.0550
5	6	347°31'50.41"	266.84	6	661,468.8520	2,876,383.6050
6	7	20°19'5.16"	146.07	7	661,519.5730	2,876,520.5910

7	8	21°9 18 89"	121.03	8	661,563.2560	2,876,633.4730
8	9	21°9 18 89"	20.37	9	661,570.6090	2,876,652.4730
9	10	21°9 18 89"	17.10	10	661,576.7820	2,876,668.4260
10	11	21°9 18 89"	92.65	11	661,610.2190	2,876,754.8320
11	12	20°31' 38.94"	85.19	12	661,640.0930	2,876,834.6160
12	13	20°31' 38.94"	169.51	13	661,699.5330	2,876,993.3650
13	14	23°48 56.49"	64.99	14	661,725.7800	2,877,052.8300
14	15	17°56 27.35"	61.61	15	661,744.7600	2,877,111.4500
15	16	21°22 58.49"	98.13	16	661,780.5400	2,877,202.8300
16	17	20°28 14.99"	123.55	17	661,823.7500	2,877,318.5800
17	18	20°42 38.65"	123.11	18	661,867.2900	2,877,433.7400
18	19	20°39 13.04"	202.74	19	661,938.8000	2,877,623.4500
19	20	44°59 49.52"	27.88	20	661,958.5140	2,877,643.1660
20	21	88°45 23.20"	137.79	21	662,096.2790	2,877,646.1570
21	22	84°22 19.79"	58.50	22	662,154.5010	2,877,651.8940
22	23	85°11' 26.58"	65.84	23	662,220.1110	2,877,657.4140
23	24	87°12 53.18"	19.79	24	662,239.8840	2,877,658.3760
24	25	85°10 44.92"	8.67	25	662,248.5320	2,877,659.1060
25	26	95°59 49.52"	127.64	26	662,375.6880	2,877,647.8890
26	27	94°4 44.90"	17.62	27	662,393.2630	2,877,646.6360
27	28	94°52 5.11"	89.00	28	662,481.9490	2,877,639.0820
28	29	95°43 39.64"	154.68	29	662,635.8650	2,877,623.6440
29	30	108°53' 12.39"	47.81	30	662,681.1020	2,877,608.1580
30	31	111°59 37.81"	78.79	31	662,754.1640	2,877,578.6580
31	32	111°2 28.25"	64.04	32	662,813.9340	2,877,555.6650
32	33	112°55 26.44"	100.68	33	662,906.6680	2,877,516.4470
33	34	151°40 6.48"	45.63	34	662,928.3240	2,877,476.2800
34	35	156°3 41.17"	51.75	35	662,949.3260	2,877,428.9740
35	36	150°4 45.62"	77.92	36	662,988.1940	2,877,361.4360
36	37	148°3 15.03"	84.11	37	663,032.6990	2,877,290.0630
37	38	158°8 34.92"	44.10	38	663,049.1180	2,877,249.1310
38	39	164°13 26.59"	82.73	39	663,071.6110	2,877,169.5150
39	40	171°30 50.72"	170.73	40	663,096.8050	2,877,000.6540
40	41	183°10 36.70"	464.77	41	663,071.0480	2,876,536.5940
41	42	185°21' 31.78"	13.06	42	663,069.8280	2,876,523.5880
42	1	178°45 10.55"	468.89	1	662,635.8650	2,877,623.6440
Superficie= 2,143,777.62 m ² equivalente a 214.37 hectáreas						

a). Obras y actividades ya realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que fueron motivo de Procedimiento Administrativo por PROFEPA

Las 19 obras realizadas por la Promovente y que constan el Procedimiento Administrativo de PROFEPA se llevarón a cabo en una superficie total del proyecto es 2,143,777.62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77.62 centiáreas distribuidas en la siguiente infraestructura:

12 estanques para engorda y 2 estanques para lagunas de oxidación, bordos, canales, un reservorio, 1 canal de salida, caminos internos, 28 compuertas de entrada y 14 compuertas de salida.

Tabla 01b. Superficie total y proporción de áreas respecto al proyecto representado en metros cuadrados, hectáreas y porcentaje.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Estanque 1	139,607.49	13-96-07.49	6.51
Estanque 2	136,970.49	13-69-70.49	6.39
Estanque 3	135,243.36	13-52-43.36	6.31
Estanque 4	138,246.61	13-82-46.61	6.45
Estanque 5	139,091.93	13-82-46.61	6.49
Estanque 6	76,118.72	07-61-18.72	3.55
Estanque 7	130,371.52	13-03-71.52	6.08
Estanque 8	132,576.91	13-25-76.91	6.18
Estanque 9	136,968.31	13-69-68.31	6.39
Estanque 10	134,659.98	13-46-59.98	6.28
Estanque 11	135,256.76	13-52-56.76	6.31
Estanque 12	133,321.83	13-33-21.83	6.22
Lagunas de oxidación 1	132,944.60	13-29-44.60	6.20
Lagunas de oxidación 2	128,849.64	12-88-49.64	6.01
Reservorio principal	51,904.50	05-19-04.50	2.42
28 Compuertas de entrada	277.20	00-02-77.20	0.01
14 Compuertas de salida	264.60	00-26-46	0.01
Canal de salida	51,291.28	05-12-91.28	2.42
Área de bordos y caminos	209,811.89	20-98-11.89	9.76
Total	2,143,777.62	214-37-77.62	100 %

b). El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

El escenario original según datos de imágenes históricas del Google Earth, muestra un sitio desprovisto de vegetación primaria y áreas de manglares establecidos, ya que la línea de distribución de mangle se encuentra a 700 metros al suroeste de la poligonal de la granja Acuicola San Martín Sección 2, por lo que el impacto ambiental generado es a las formas herbáceas y la fauna ocasional presente en el sitio.

No se observa impacto a canales naturales ni cuerpos de agua en el sitio, ya que datos vectoriales del INEGI, 2005, muestra que el área de proyecto se encuentra en zona de transición entre las áreas de marismas y las áreas agrícolas del municipio de Ahome.

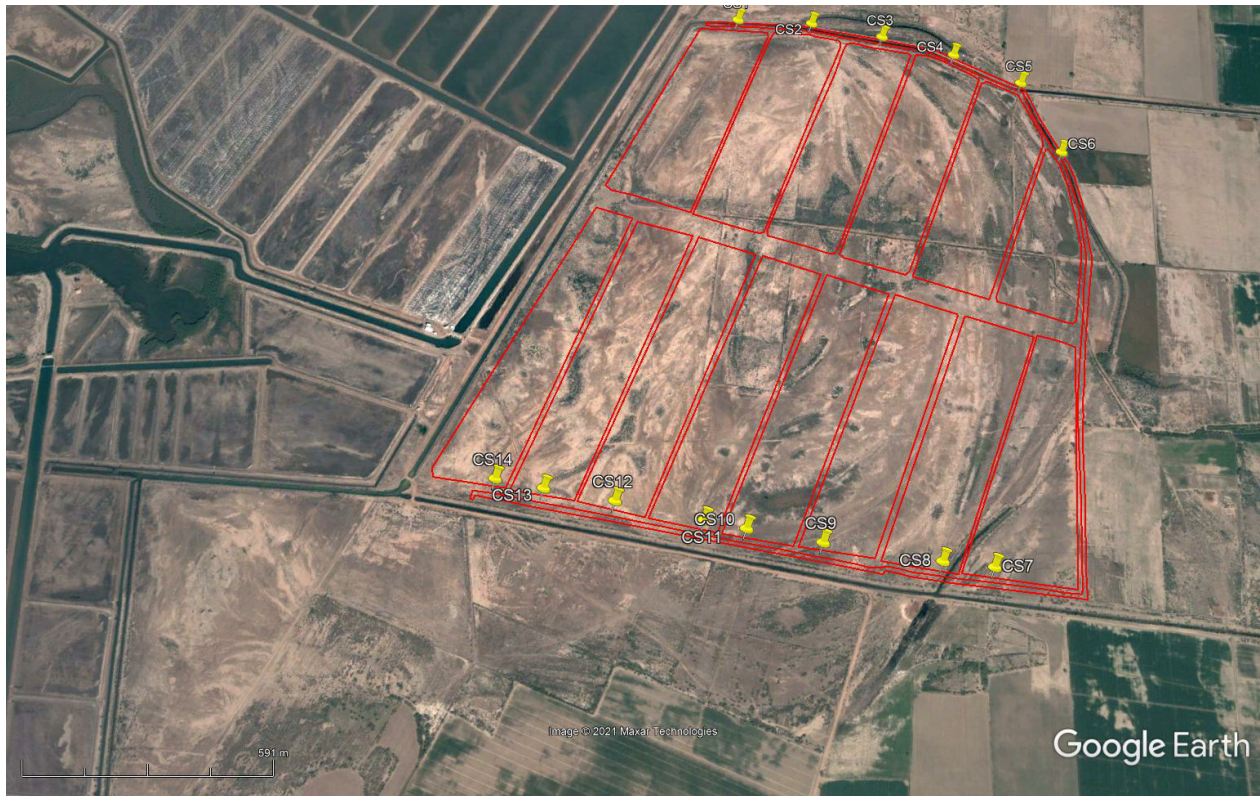


Figura 0. Escenario original de fecha 2005, se observa áreas de marismas colindantes a granjas establecidas, y la ausencia de vegetación de mangle, es una zona de transición entre la actividad acuícola y la actividad agrícola, se aprecian greños agrícolas y predios sembrados.

ANTECEDENTES:

Como antecedente a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para la Regularización de la Operación y Mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 se declara lo siguiente:

En el año 2020, mediante orden de Inspección No. SII ZFI A/036/20-IA de fecha 07 de septiembre de 2020, personal adscrito a PROFEPA-Sinaloa inspeccionó las instalaciones de la granja acuícola San Martín Sección 2 con el fin de revisar el cumplimiento en Términos de ley para llevar a cabo obras y actividades acuícolas ó afectación al ecosistema costero, de humedal,

vegetación forestal ó zona federal marítima terrestre, llevadas a cabo específicamente en terrenos ubicados en el Ejido Higuera de Zaragoza, municipio de Ahomé, estado de Sinaloa.

De la visita y acta de inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA/ 31.3/2C27.5/00025-20** se derivó la resolución número **PFPA/ 31.3/2C27.5/00025-20-076** de fecha **09 de octubre 2020** en la que se impone una sanción administrativa (ver Considerando VI inciso A y B), sanción que ya se ha cumplido. **Se adjunta copia de la documentación del Procedimiento Administrativo de PROFEPA y Comprobante de pago de sanción, Anexo 01.**

Por otra parte, en la resolución **PFPA/ 31.3/2C27.5/00025-20-076** emitida por PROFEPA también se impone una medida única (ver Considerando VI) que consiste en los plazos para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, respecto a las obras y actividades que se realizaron sin la autorización y que fueron motivos de la anterior resolución antes mencionada.

Por lo tanto, la empresa Acuicultores Unidos San Martín, S A de C V. presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, para el proyecto: “*Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Segunda Sección para cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei)*” en cumplimiento del Artículo 28 Fracciones X y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y de los Artículos 5º inciso R Fracción I y II; Inciso U Fracción I de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“*Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei)*”

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto se ubica a 8 kilómetros al noroeste de la Sindicatura Higuera de Zaragoza, en el municipio de Ahomé, Sinaloa, dentro de los dominios de la poligonal del sitio Ramsar

Aguilapampa-Bacorehúis-río Fuerte antiguo. La infraestructura general de la granja San Martín Sección 2 se localiza en el Centro de 26° 05.24" Latitud Norte y 109°22'40.06" Longitud Oeste.

El acceso al sitio del proyecto es la carretera Los Mochis-Ahome, posteriormente el camino pavimentado Ahome-San Isidro-La Despensa y por último La Despensa-El Refugio caminos vecinales de terracería hacia el proyecto.

El sitio del proyecto es áreas de marismas libres de vegetación halófila y de manglar ya que la distribución natural del mismo se encuentra en las áreas colindantes a las granjas acuícolas vecinas. Ver figura 01.

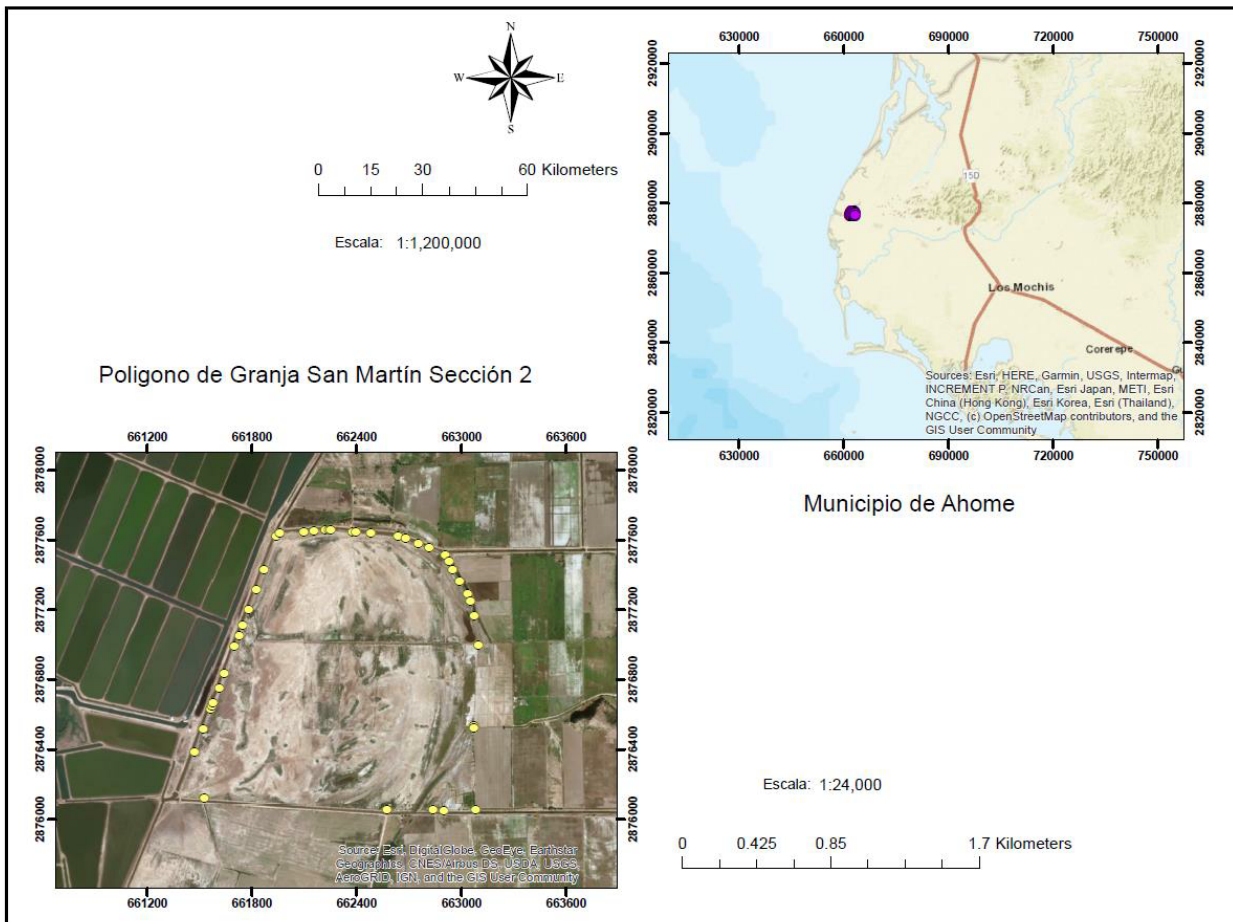


Figura 01. Micro y micro-localización del sitio del proyecto: *Regularización ambiental de la “Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2”* en zona de marisma a 4.7 km colindante con el Golfo de California en el Municipio de Ahome, Sinaloa.”

1.1.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO

La superficie total del proyecto es 2,143,777.62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77.62 centiáreas distribuidas en la siguiente infraestructura: 12 estanques para engorda y 2 estanques para lagunas de oxidación, bordos, canales, un reservorio, 1 canal de salida, caminos internos, 28 compuertas de entrada y 14 compuertas de salida.

Tabla 02 Superficie total y proporción de áreas respecto al proyecto representado en metros cuadrados hectáreas y porcentaje.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Estanque 1	139,607.49	13-96-07.49	6.51
Estanque 2	136,970.49	13-69-70.49	6.39
Estanque 3	135,243.36	13-52-43.36	6.31
Estanque 4	138,246.61	13-82-46.61	6.45
Estanque 5	139,091.93	13-82-46.61	6.49
Estanque 6	76,118.72	07-61-18.72	3.55
Estanque 7	130,371.52	13-03-71.52	6.08
Estanque 8	132,576.91	13-25-76.91	6.18
Estanque 9	136,968.31	13-69-68.31	6.39
Estanque 10	134,659.98	13-46-59.98	6.28
Estanque 11	135,256.76	13-52-56.76	6.31
Estanque 12	133,321.83	13-33-21.83	6.22
Lagunas de oxidación 1	132,944.60	13-29-44.60	6.20
Lagunas de oxidación 2	128,849.64	12-88-49.64	6.01
Reservorio principal	51,904.50	05-19-04.50	2.42
28 Compuertas de entrada	277.20	00-02-77.20	0.01
14 Compuertas de salida	264.60	00-26-46	0.01
Canal de salida	51,291.28	05-12-91.28	2.42
Área de bordos y caminos	209,811.89	20-98-11.89	9.76
Total	2,143,777.62	214-37-77.62	100 %

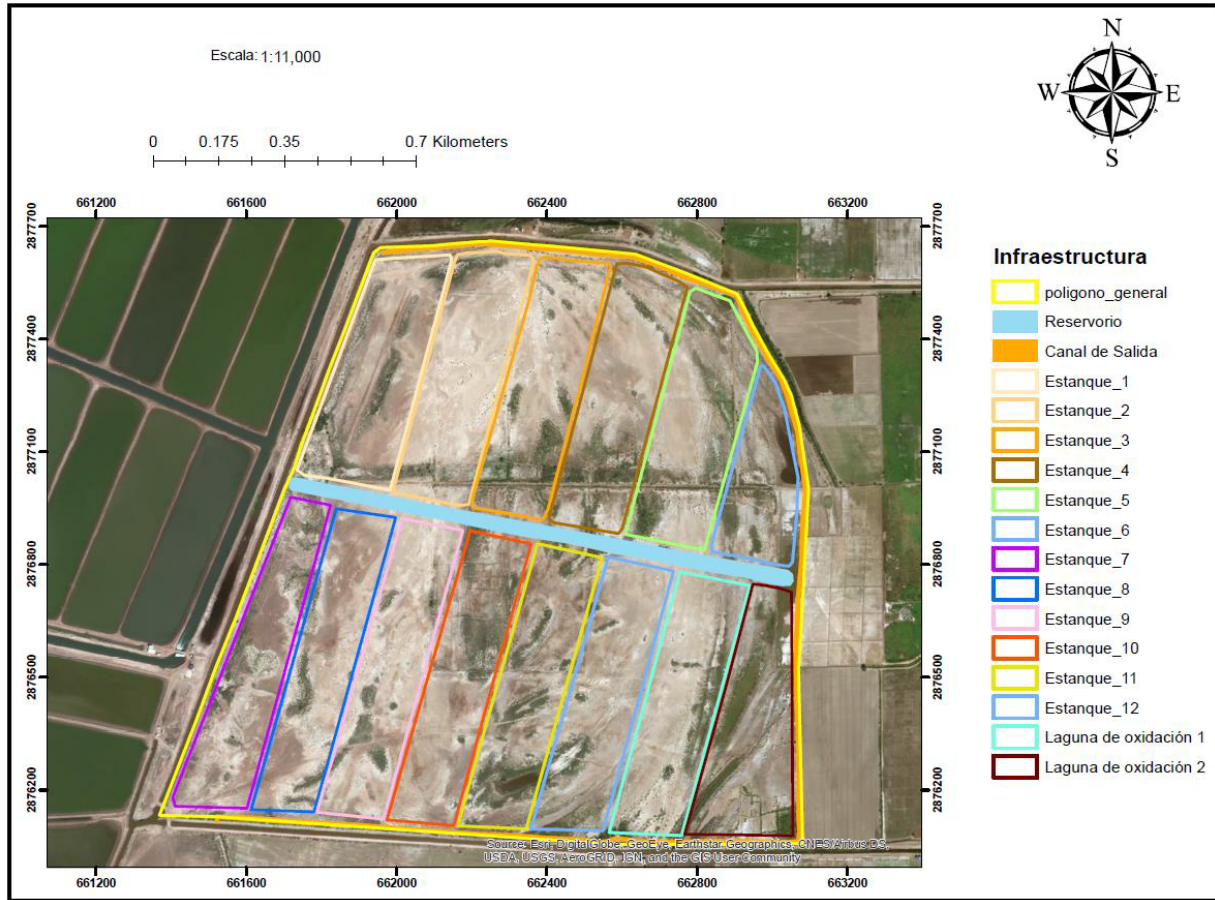


Figura 02. Infraestructura existente en la granja acuícola San Martín Sección 2 se ubica a 8 kilómetros al noroeste de la Sindicatura Higuera de Zaragoza, en el municipio de Ahome, Sinaloa.

1.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sin Actividades altamente Riesgosas corresponde a la descripción del proyecto de la granja acuícola San Martín **para la etapa de Operación y Mantenimiento en un 100 %**. Por lo que, se estima una vida útil de 50 años; una vez cumplido el plazo, se tomarán medidas de acondicionamiento y reparación de la infraestructura existente para ampliar la funcionalidad del proyecto.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[REDACTED]

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE DE LA PROMOVENTE

[REDACTED]

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED]

1.2.4 REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED]

1.2.5 Clave única de población del representante legal

[REDACTED]

1.2.6 DIRECCIÓN DE LA PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U ÓR NOTIFICACIONES.

Tabla 03. Dirección de la Promovente.

[REDACTED]	Entidad Federativa: Sinaloa
Localidad: Los Mochis	[REDACTED]
Municipio: Ahome	[REDACTED]

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[REDACTED]

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE O CURP.

[REDACTED]

1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES, CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN, PROFESIÓN, NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

[REDACTED]

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[REDACTED]

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras y actividades del presente proyecto corresponden al sector Pesquero, Subsector acuícola, y consiste en la regularización en Materia de Impacto Ambiental para continuar con las actividades acuícolas con objetivos de engorda y cosecha de camarón con fines de comercialización tanto en el mercado local como en el nacional e inclusive para exportación a otros países principalmente Estados Unidos de América del Norte.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (M A P) se refiere a las actividades de Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 cuya infraestructura ya construida en su totalidad está compuesta de 12 estanques rústicos de diferentes dimensiones (7-14 hectáreas), 2 lagunas de oxidación, un canal reservorio, un canal de salida además con 28 compuertas de entrada y 14 de salida para llevar a cabo el llenado de estanquerías y de reservorio la adecuación de entradas y salidas (filtros) para la compra, aclimatación, siembra, engorda, cosecha y comercialización de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) como principal especie objetivo que se siembra en la región (por presentar resistencia al manejo), sin embargo no se descarta en un futuro la siembra de camarón azul y camarón café.

Es importante mencionar que el proyecto no tiene infraestructura de apoyo como cárcamo de bombeo, SEFAS, almacenes, sitio de almacenamiento de combustible ni campamentos, ya que el agua marina y los demás apoyos los recibirá de la granja vecina propiedad de la Promovente la cual ya tiene un resoluto de impacto ambiental.

Las larvas de camarón serán adquiridas por la Promovente en laboratorios certificados, mismas que se asegurarán de que provendrán de desoves de reproductores controlados en laboratorio, de modo que permita asegurar la calidad de las mismas, mediante el seguimiento de un protocolo estricto de

manejo y sanidad acuícola, para evitar comprar larvas enfermas portadoras de partículas virales y bacterianas que afectan la salud del camarón y reduzcan el índice de sobrevivencia.

Se comprarán anualmente (2 ciclos) en un laboratorio certificado un promedio de 51,370,000 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con un peso promedio de 0.006 gramos, las cuales serán transferidas desde los carros de transporte del laboratorio a estanques en la granja acuícola San Martín Sección 2, sembrando inicialmente una biomasa de 308.22 kg repartida en 14 estanques previo conteo volumétrico y/o biomasa húmeda del camarón para determinar el número de organismos sembrados en cada estanque.

Se llevará un control diario dentro de la granja de la calidad de agua y de la alimentación de las larvas y posteriormente a juveniles y adultos de camarón, cuidando aspectos de recaudos de agua, oxígeno, temperatura, limpieza, control de depredadores, sanidad acuícola, encalado, fertilización para estimular la producción primaria (fitoplancton) y en forma natural la producción secundaria (zooplancton). Así mismo, se llevará un control en las raciones de alimentación observando la transición de alimentación de nigaja a pellet proporcionando los porcentajes adecuados para evitar el estrés de la transición, posteriormente se observará el charleo (indicadores de apetito del camarón) en las estanquerías para cuidar la sobre o subalimentación del camarón lo que repercute en los índices de crecimiento, calidad del agua y el Factor de Conversión Alimenticia Final.

Se observa mensualmente mediante muestreos poblacionales los índices de sobrevivencia (%), el crecimiento en talla (cm y g), estado de salud del camarón ausencia o presencia de enfermedades de hongos, bacterias o virus, las cuales se estará alerta para activar los protocolos de sanidad acuícola.

Se proyecta cosechar al final de dos ciclos anuales un total de: 775.92 toneladas con una sobrevivencia teórica del 75-80 % en promedio, se cosecharía en dos ciclos cortos que corresponde a una biomasa teórica de 775,920.50 kg con cabeza (775.92 toneladas). Esta biomasa puede variar según el índice de sobrevivencia y el peso final del organismo al momento de la cosecha.

Tabla 04. Resumen de datos de un ciclo anual de operación del proyecto de la granja San Martín Sección 2

Resultado de dos ciclos			
Días de cultivo	210 días	Org./ m ² cosechados	9.2 org
Densidad	10-12 m ²	Talla cosechada	14-25 gr.
Organismos	51,370,000 org	Biomasa cosechada	775,920.50 kg
Sobrevivencia	75-80 %	Kg por Ha	2,704.72 kg
No. Final Org	39,695,000 org	Alimento Consumido	F. C. A. 2.00

OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo y la justificación principal para llevar a cabo la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (M.A.P) es la regularización ambiental de las actividades de Operación y Mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 mediante la obtención de una resolución de la manifestación de impacto ambiental y darle el seguimiento a los términos y condicionantes aplicables a la actividad y de esta manera, llevar a cabo las actividades de: compra, aclimatación, siembra, engorda y cosecha de crustáceos de las especies *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) y como alternativa a futuro de cultivo las especies de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfantepanaeus californiensis*) provenientes de laboratorios” .

Como antecedente, es importante **recalcar una vez más**, que el presente Estudio de Impacto Ambiental se deriva que **en el año 2020, mediante orden de Inspección No. SUIZFI A/036/20-IA de fecha 07 de septiembre de 2020, personal adscrito a PROFEPA-Sinaloa** inspeccionó las instalaciones de la granja acuícola San Martín Sección 2 con el fin de revisar el cumplimiento en Términos de ley para llevar a cabo obras y actividades acuícolas ó afectación al ecosistema costero, de humedal, vegetación forestal ó zona federal marítimo terrestre, llevadas a cabo específicamente en terrenos ubicados en el Ejido Hguera de Zaragoza, municipio de Ahome, estado de Sinaloa.

De la visita y acta de inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA/31.3/2C27.5/00025-20** se derivó la resolución número **PFPA/31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020** en la que se impone una sanción administrativa (ver Considerando VI inciso A y B), sanción que ya se ha cumplido. **Se adjunta copia de la documentación del Procedimiento Administrativo de PROFEPA y Comprobante de pago de sanción, Anexo 01.**

Con el objeto de seguir cumpliendo con los instrumentos jurídicos en materia ambiental para este proyecto, la Promovente presenta a la autoridad competente en la materia, la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (M A P) para solicitar y obtener la autorización de las actividades acuícolas de la granja acuícola San Martín Sección 2 los cuales ya están totalmente contruidos dentro del polígono verificado por PROFEPA, proponiendo a su vez medidas de mitigación viables de llevarse a cabo en cumplimiento a los Términos y Condi onantes de la futura resolución.

Por lo tanto, la Promovente Acuicultores Unidos San Martín, S A de C V presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para la Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola San Martín Sección 2, en la Modalidad Particular de acuerdo al artículo 11 último párrafo del REIA y en cumplimiento del Artículo 28 Fracción X y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Artículo 5º inciso R Fracción II; Inciso U Fracción I del Reglamento de Estudio de Impacto Ambiental (REIA).

Con base a lo anterior, el proyecto pertenece al Sector Pesquero-Acuícola por lo cual, se tomaran las guías publicadas por SEMARNAT *Primera edición, octubre y diciembre de 2002* ©Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Blvd Adolfo Ruíz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D F, ISBN 968-817-534- XI Impreso y hecho en México

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LA GRANJA:

El proyecto está concluido en la etapa constructiva en un 100% y cuenta con la siguiente infraestructura:

- ✓ **12 estanques de engorda;** con un espejo conjunto de agua 156.84 hectáreas en una superficie total de 214.37 hectáreas.
- ✓ **2 estanques de lagunas de oxidación** con un espejo de agua de 261,794.24 m³ con capacidad de contener hasta 392,691.36 m³ de aguas usadas.

- ✓ **Un canal reservorio** de una longitud conjunta de 1.3 km y una superficie de 05-19-04.50 hectáreas de espejo de agua que es alimentado de la granja vecina acuícola San Martín.
- ✓ **Un canal de drenaje** (descarga) con una superficie de 05-19-04.50 hectáreas el cual conducirá las aguas de las descargas de los estanques hacia el canal colector principal que comparte con las granjas colindantes en el sitio del proyecto.
- ✓ **28 estructuras de entrada** (alimentadoras de agua proveniente del reservorio), obras que fueron construidas a base de concreto armado y con un tubo de alimentación (ADS número 12 reforzado) de 24 pulgadas (61 cm).
- ✓ **14 estructuras de salida** (drenaje), obras que fueron construidas a base de concreto armado con una anchura de 1.65 m, un largo de 2 m y una altura variable.
- ✓ Bordos y caminos existentes dentro de la poligonal.

Es importante mencionar, que el proyecto de la granja acuícola San Martín Sección 2 no afectará áreas de manglar, debido a la ubicación geográfica del polígono general de la granja está libre de vegetación, sin embargo, en el área colindante se ubica la distribución natural del mismo sobre áreas de canales y con respecto a las zonas de húmedales **el proyecto se encuentra Operando antes de la declaración del Sitio RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Ro Fuerte Antiguo que fue declarado el día 2 de febrero del 2008** y solo se han llegado a establecer pequeños individuos sobre el canal de llanada, mismos que se respetarán de acuerdo a la normatividad vigente para la protección del mangle.

También es importante hacer mención, que el agua proveniente de la granja vecina (San Martín) tiene la precaución de colocar mallas excluidoras de larvas silvestres de camarón y otras formas de fauna acuática en el sistema de bombeo, y coloca una barrera con mallas entre la estación de bombeo y el canal reservorio, y llevó a cabo adecuaciones necesarias de la infraestructura necesaria para excluir la fauna de compañía ni entobombada accidentalmente y devolverla al medio natural apegado a la Norma oficial Mexicana NOM 074-PESC-2012, para ello cuenta con el Sistema SEFA en los dos cárcamos de bombeo.

Que llevará a cabo actividades para ahuyentar las aves depredadoras del camarón con métodos no letales, como la colocación de bocinas con grabaciones de sonidos de depredadores naturales de esta clase de aves y cintillos centellantes con la luz del sol.

Que para mini mizar las descargas de aguas provenientes de recambios con materia orgánica proveniente de la fuente de alimentación del camarón y detritus, se cuidará la eficacia de alimentación, con un adecuado control en las charolas indicadoras de eficacia de alimentación del camarón, y se controlarán los recambios de agua que pueden ser menores al 10% llegando incluso a no realizar recambios cuando sea técnica mente posible, aunado al empleo de biore medi adores y el uso de esti mulantes (melaza) de la producción secundaria (bacterias y microzooplanton) consumidora de materia orgánica.

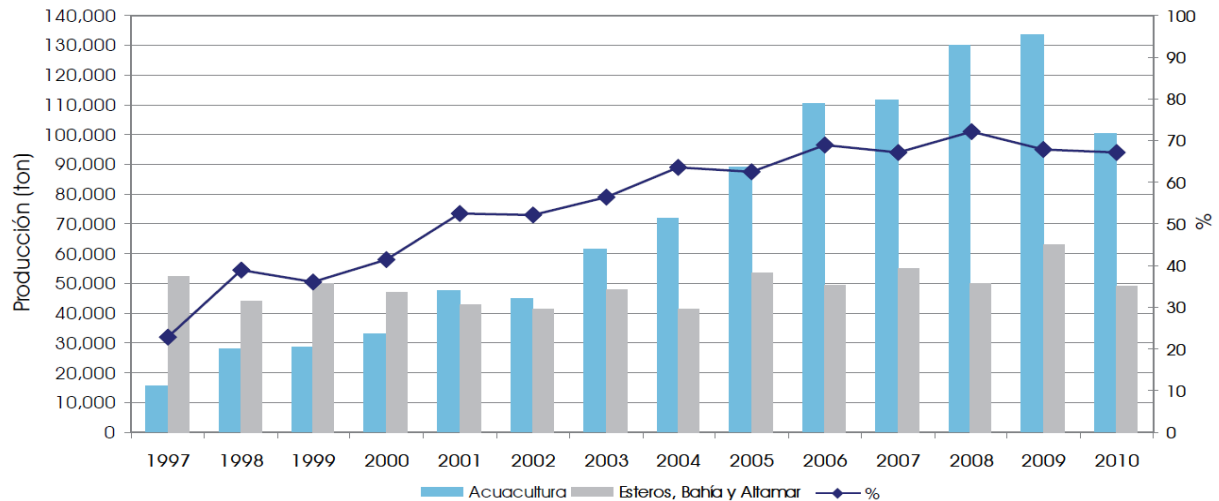
Como medida de mitigación y control de las medidas anteriores, se llevaran a cabo monitoreo frecuentes aleatorios en las salidas de los estanques y hasta donde se crucen las descargas de granjas vecinas para controlar y mini mizar los contaminantes producidos por las actividades acuícolas según la NOM 001- SEMARNAT- 1996.

La frecuencia de los muestreos, estará en función a los resultados de los parámetros; si están por debajo del Límite Máximo Per misibles (LMP) de la NOM 001- SEMARNAT- 1996 se podrán realizarse semestral mente; si están por encima del LMP se realizaran bimestral con el fin de llevar medidas adecuadas para bajar los niveles de los parámetros altos.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

Como antecedente a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular; es preciso puntualizar que la actividad acuícola es una actividad añeja en la región norte del Estado de Sinaloa, como actividad pesquera en lo que se refiere a la producción de toneladas de camarón; en 1997 no superaban las 15,000 toneladas a comparación de las 50,000 toneladas capturadas en zonas de esteros, bahías y alta mar.

La tendencia descrita anteriormente fue año con año acortándose, para el año 2010 y hoy en día esta proporción desigual a favor de las capturas en medio silvestre ha sido revertida reportando en el año 2009 más de 130,000 toneladas producidas en estanquerías en comparación de las 60,000 toneladas capturas en el medio marino, (ver grafica 01).



Gráfica 01. Comportamiento de la producción de camarón Nacional por Acuicultura con respecto de producción de Esteros, Bahías y Altamar en el periodo de 1997-2010.

La naturaleza del presente proyecto consiste en un **100 %** en la Regularización Ambiental mediante la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de las obras y actividades en la Operación y Mantenimiento de las instalaciones de la Granja Acuícola San Martín Sección 2, actualmente ya construidas en una superficie de 214-37-77 hectáreas con 12 estanques con un espejo de agua de 156-84-33.91 hectáreas, 2 lagunas de oxidación, un canal reservorio, un canal de salida, 28 compuertas de entrada y 14 de salida, bordos y caminos internos.

A continuación se describe brevemente las actividades de Operación y Mantenimiento del proyecto:

- 1. Preparación y sellado de compuertas de entrada y salida de los 12 estanques;** Se prepara cebo con manteca de puerco y cal en proporción adecuada para llegar a la consistencia requerida, este cebo mezclados con cal servirá para sellar las juntas de las tablas de recambio de las entradas y salidas para evitar fugas de agua.
- 2. Preparación y sellado de compuertas de entrada y salida de los 2 estanques que fungirán como lagunas de oxidación;** Se prepara cebo con manteca de puerco y cal en proporción adecuada para llegar a la consistencia requerida, este cebo mezclados con cal servirá para sellar las juntas de las tablas de recambio de las entradas y salidas para evitar fugas de agua.
- 3. Rastreo y encalado de los 12 estanques** con el objetivo de contribuir a la oxidación de la materia orgánica precipitada en los fondos de los estanques y a coadyuvar a la eliminación de bacterias y virus por luz ultravioleta solar.

4. **Rastreo y encalado de los 2 estanques de lagunas de oxidación** con el objetivo de contribuir a la oxidación de la materia orgánica precipitada en los fondos de los estanques y a coadyuvar a la eliminación de bacterias y virus por luz ultravioleta solar.
5. **Colocación de bastidores filtradoras** de luz de malla 300-1000 micras, estos bastidores se colocaran en las compuertas de entrada y salida.
6. **Colocación de bolsas filtradoras** denominadas genéricamente como bolsos ó “condones” estas bolsas se colocaran principalmente en los tubos de entrada a los estanques.
7. **Colocación de mallas excluidoras de larvas silvestres** de camarón y otras formas acuáticas con malla mosquitero de 800 micras aquí se hacen bolsos de aproximadamente 6 m de diámetro el ancho de la boca por 8.5 metros de largo y se utiliza uno por excluidor. Su tiempo de vida es uno por ciclo de cultivo y se reemplazan en caso de roturas. (se cuenta además con 3 bolsos extras para cambiarse en caso de emergencia).
8. **Colocación de bolsas filtradoras** de refuerzo entre la primera sección del canal de reservorio y el resto del canal para reforzar la entrada de depredadores y/o competidores naturales del camarón y también como referencia indicativa del buen funcionamiento de los filtros anteriores.
9. **Llenado de los 12 estanques** a un nivel operativo de 1.10- 1.20 m puede llevar de una semana para llenar el 100% de los estanques.
10. **Cuando es recomendado** por el gerente de producción, se puede llevar a cabo la **fertilización de los estanques** con el objetivo de estimular el crecimiento de la microalgas y posteriormente del zooplankton; con el fin de obtener densidades adecuadas de microorganismos acuáticos por corto tiempo para incrementar la tasa de éxito depredador de las larvas de camarón y su alimento natural.
11. **Compra y recepción de larvas de camarón (*Litopenaeus vannamei*)** previo conteo volumétrico y pruebas de estrés para conocer el número de larvas recibidas y condición de salud de la larva al momento de la llegada a la granja.
12. **Aclicación en tanques móviles** de las larvas y tener un mejor control de los parámetros físicoquímicos y otras variables fisiológicas hasta igualar las condiciones del estanque.
13. **Trasferencia de larvas a estanquerías de engorda, se puede realizar por dos métodos: gravedad y volumen húmedo** previo muestreos para calcular el número de larvas por volumen ó gramo de biomasa.
14. **Implementación de bajo recambio** de agua y alimentación con migajas de alimento comercial hasta implementar el pellet a través de la transición graduada de migaja a pellet.
15. **Implementación de charleo** para calcular el índice de alimentación y llevar un mejor control de la conversión alimento-peso.

16. **Implementación de muestreos poblacionales** para calcular índice de sobrevivencia y ganancia en peso semanal y/o quincenal.
17. **Cosechas parciales** cuando la demanda de oxígeno sea mucha y/o el crecimiento tenga un desvío inusual.
18. **Implementación de muestreos para determinar la salud** general de los camarones conforme vayan cambiando las condiciones ambientales e implementación de las medidas sanitarias de contención y corrección.
19. **Cosecha final** cuando la talla sea comercial y llegue la temporada cuando la temperatura ambiental no sea óptima para alargar el cultivo e inclusive cuando haya contingencias sanitarias locales.

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en la parte costera noroeste del municipio de Ahoné, específicamente en la zona de marismas y dunas costeras a 8 km al noroeste de la Sindicatura de Hguera de Zaragoza, en las playas San Juan que colinda con el Golfo de California en las siguientes coordenadas poligonales del proyecto que se describen en la tabla número 5:

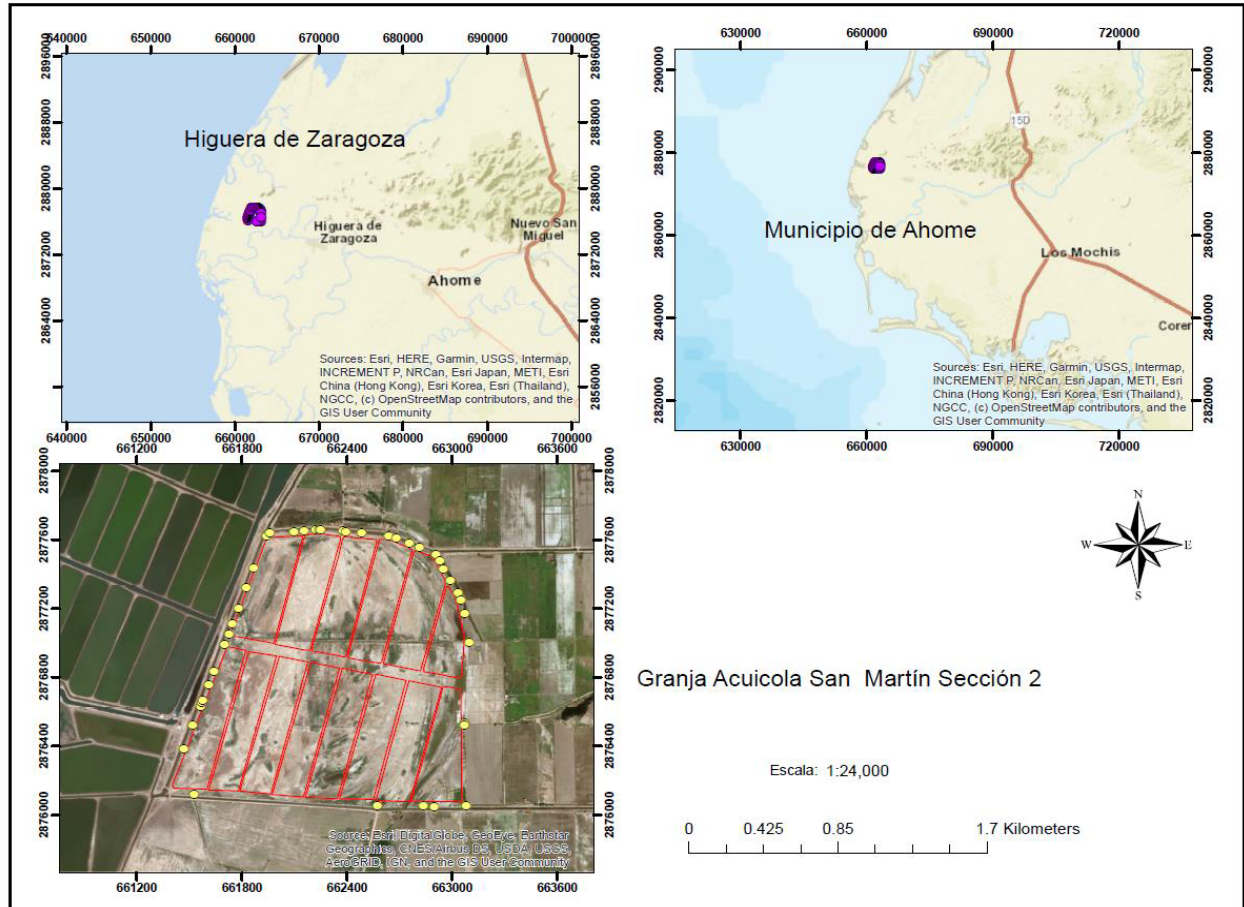


Figura 03. Ubicación física del terreno del proyecto en la parte noroeste del municipio de Ahome, Si nal oa para llegar al sitio se toma la carretera Mochis- Ahome-La Despensa- El refugio a la altura del desvío hacia la playa San Juan entre las latitudes 26° 01' 32.50" y 26° 00' 0.00" Latitud Norte y las longitudes 109° 24' 22.50" y 109° 22' 30" Latitud Norte.

Tabla 05 Cuadro de construcción del polígono general del proyecto Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 expresadas en coordenadas UTM DATUM WGS 84.

Cuadro de Construcción granja acuícola San Martín Sección 2						
EST	PV	RUMBO	DISTANCI A	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				1	663,080.0330	2,876,054.8000
1	2	268° 47' 1.74"	182.99	2	662,897.0810	2,876,050.9160
2	3	272° 13' 17.93"	61.26	3	662,835.8610	2,876,053.2910
3	4	269° 58' 15.55"	262.64	4	662,573.2180	2,876,053.1580
4	5	273° 49' 12.97"	1,049.08	5	661,526.4680	2,876,123.0550
5	6	347° 31' 50.41"	266.84	6	661,468.8520	2,876,383.6050
6	7	20° 19' 5.16"	146.07	7	661,519.5730	2,876,520.5910
7	8	21° 9' 18.89"	121.03	8	661,563.2560	2,876,633.4730
8	9	21° 9' 18.89"	20.37	9	661,570.6090	2,876,652.4730
9	10	21° 9' 18.89"	17.10	10	661,576.7820	2,876,668.4260
10	11	21° 9' 18.89"	92.65	11	661,610.2190	2,876,754.8320
11	12	20° 31' 38.94"	85.19	12	661,640.0930	2,876,834.6160

12	13	20°31'38.94"	169.51	13	661,699.5330	2,876,993.3650
13	14	23°48'56.49"	64.99	14	661,725.7800	2,877,052.8300
14	15	17°56'27.35"	61.61	15	661,744.7600	2,877,111.4500
15	16	21°22'58.49"	98.13	16	661,780.5400	2,877,202.8300
16	17	20°28'14.99"	123.55	17	661,823.7500	2,877,318.5800
17	18	20°42'38.65"	123.11	18	661,867.2900	2,877,433.7400
18	19	20°39'13.04"	202.74	19	661,938.8000	2,877,623.4500
19	20	44°59'49.52"	27.88	20	661,958.5140	2,877,643.1660
20	21	88°45'23.20"	137.79	21	662,096.2790	2,877,646.1570
21	22	84°22'19.79"	58.50	22	662,154.5010	2,877,651.8940
22	23	85°11'26.58"	65.84	23	662,220.1110	2,877,657.4140
23	24	87°12'53.18"	19.79	24	662,239.8840	2,877,658.3760
24	25	85°10'44.92"	8.67	25	662,248.5320	2,877,659.1060
25	26	95°59'49.52"	127.64	26	662,375.6880	2,877,647.8890
26	27	94°4'44.90"	17.62	27	662,393.2630	2,877,646.6360
27	28	94°52'5.11"	89.00	28	662,481.9490	2,877,639.0820
28	29	95°43'39.64"	154.68	29	662,635.8650	2,877,623.6440
29	30	108°53'12.39"	47.81	30	662,681.1020	2,877,608.1580
30	31	111°59'37.81"	78.79	31	662,754.1640	2,877,578.6580
31	32	111°2'28.25"	64.04	32	662,813.9340	2,877,555.6650
32	33	112°55'26.44"	100.68	33	662,906.6680	2,877,516.4470
33	34	151°40'6.48"	45.63	34	662,928.3240	2,877,476.2800
34	35	156°3'41.17"	51.75	35	662,949.3260	2,877,428.9740
35	36	150°4'45.62"	77.92	36	662,988.1940	2,877,361.4360
36	37	148°3'15.03"	84.11	37	663,032.6990	2,877,290.0630
37	38	158°8'34.92"	44.10	38	663,049.1180	2,877,249.1310
38	39	164°13'26.59"	82.73	39	663,071.6110	2,877,169.5150
39	40	171°30'50.72"	170.73	40	663,096.8050	2,877,000.6540
40	41	183°10'36.70"	464.77	41	663,071.0480	2,876,536.5940
41	42	185°21'31.78"	13.06	42	663,069.8280	2,876,523.5880
42	1	178°45'10.55"	468.89	1	662,635.8650	2,877,623.6440
Superficie= 2,143,777.62 m ² equivalente a 214.37 hectáreas						

Ver Copia del plano del proyecto, anexo 07.

La superficie y el sitio de la poligonal del proyecto está compuesto por una área de **2,143,777.62** m² la cual se ubica en la zona de marismas y dunas costeras, dentro del sistema de humedales Agiabampo- Bacarehuis-Río Fuerte Antiguo actualmente catalogada desde el 2008 de importancia Internacional por la convención sobre los humedales denominados sitios RAMSAR (Ramsar, India; 1971)., pero no afectara áreas de manglares porque se encuentran a 0.7 km al proyecto, es importante mencionar, **que en el Proyecto no se localizan áreas de manglar colindantes solo en la parte suroeste a 700 m de la poligonal del proyecto**

El abastecimiento de agua para la etapa de operación del presente proyecto, será conducido por un canal de reservorio compartido con la granja San Martín. El canal de llanada (abastecimiento) es

compartido por una granja colindante. Así mismo, el canal colector de “aguas usadas”, tiene una longitud de 4 km de longitud y el cuerpo de agua receptor será el Golfo de California.

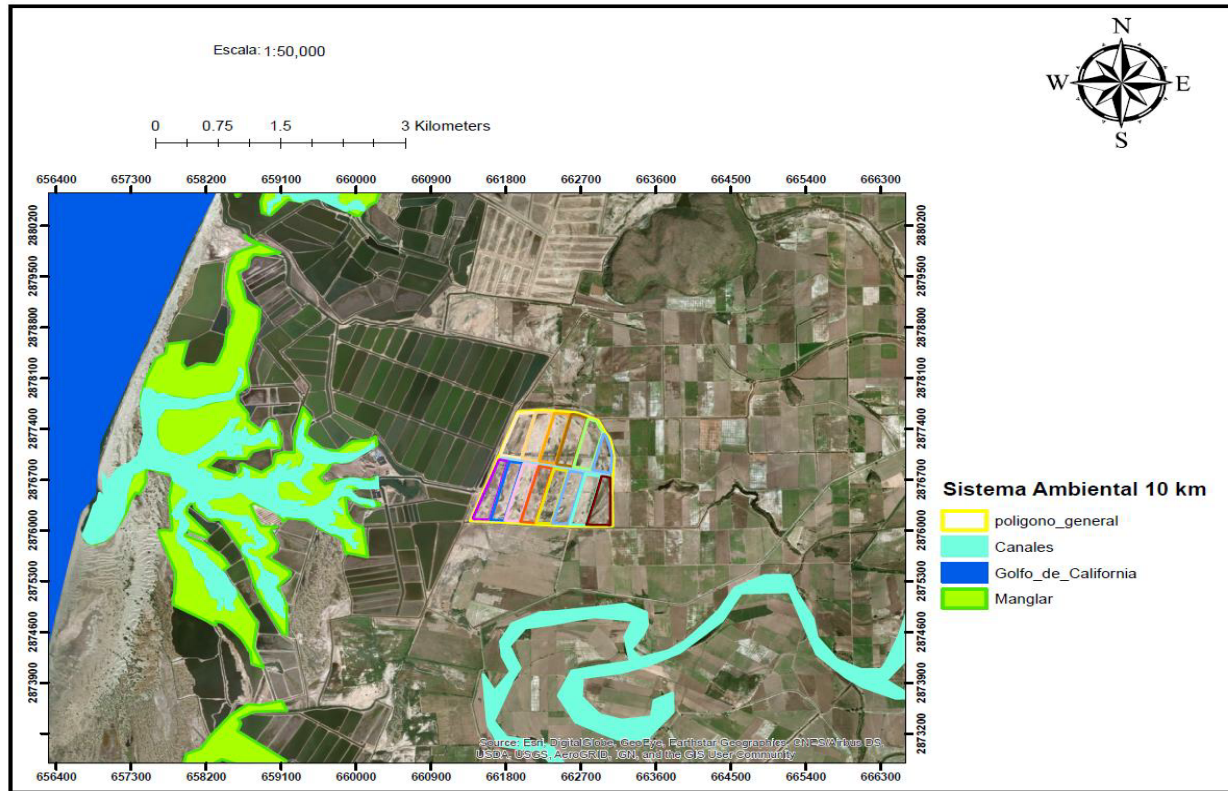


Figura 04. Polígono general del proyecto granja acuícola San Martín Sección 2 y la distancia de los canales abastecedores y receptores y la influencia del Golfo de California.

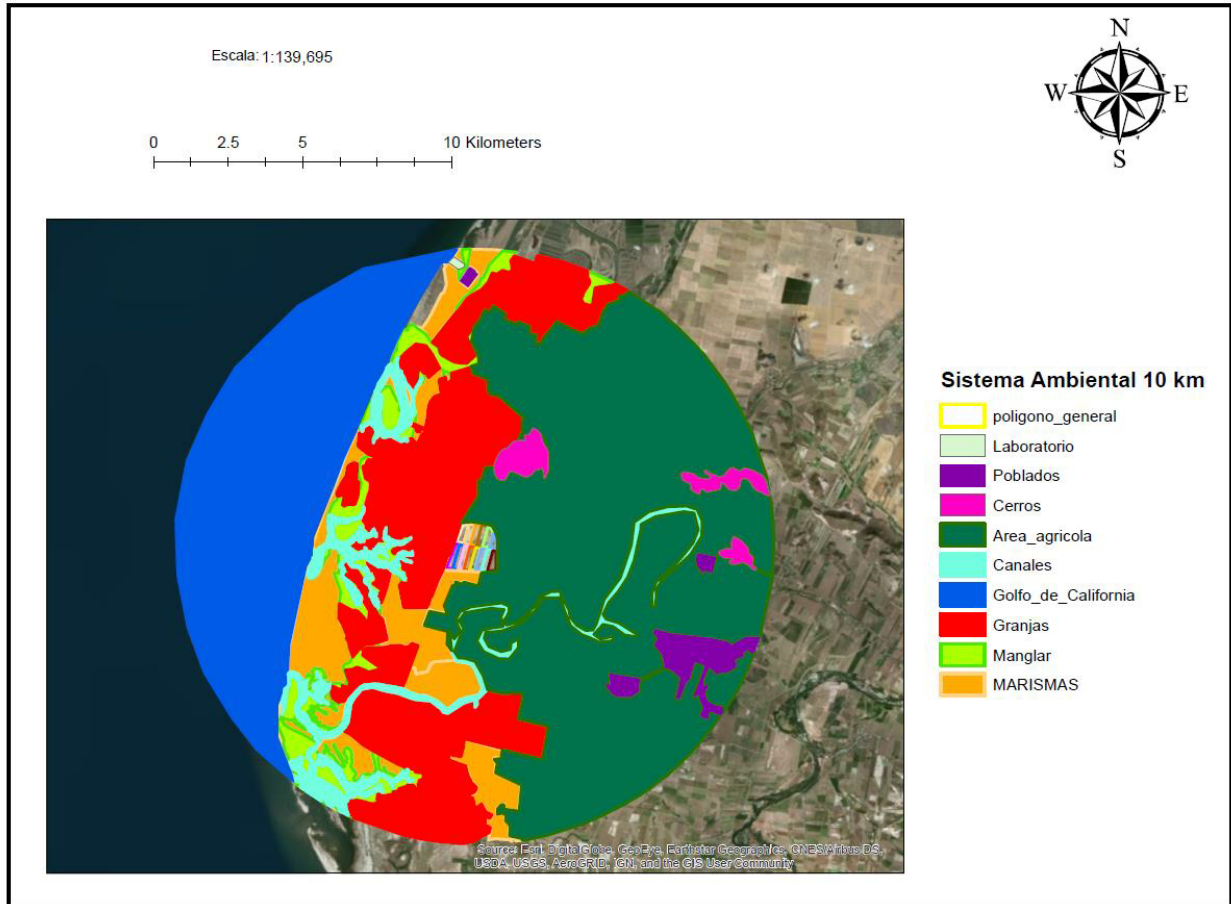


Figura 05. Panorámica del Sistema Ambiental cercano al sitio del Proyecto con la presencia de canales; de abastecimiento de agua de 1.23 km de longitud que conecta al Estero San Juan y del canal colector de aguas usadas con una longitud de 2.5 km misma distancia que puede actuar como un canal de oxidación de la materia orgánica, ya que existe una precipitación a lo largo del camino y las bacterias y de más organismos acuáticos descomponen la materia reduciendo además las aguas del Golfo de California son más dinámicas que los sistemas estuarios, por lo que no se producirá una eutrofización del Sistema marino en el Golfo de California

Tabla 06. Desglose del Sistema Ambiental, superficie y porcentaje respecto al proyecto

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Golfo de California	64,591,872.73	6,459-18-72	20.82
Área agrícola	124,267,941.59	12,426-79-41	40.05
Área acuícola	57,687,667.18	5,768-76-67	18.59
Proyecto	2,143,777.62	214-37-77	0.69
Marismas	25,716,002.46	2,571-60-02	8.29
Canales naturales	11,520,539.88	1,152-05-39	3.71
Áreas de manglar	13,748,709.62	1,374-87-09	4.43
Cerros aislados	4,065,360.95	406-53-60	1.31
Poblados	5,184,309.63	518-43-09	1.67

Laboratorio acuícola	119,515.77	11-95-15	0.04
Playa Las Lajas	1,208,846.72	120-88-46	0.39
Total	310,254,544.15	31,025-45-44.15	100 %

Tabla 07. Superficie total del proyecto, desglosando en las siguientes infraestructuras existentes:

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Estanque 1	139,607.49	13-96-07.49	6.51
Estanque 2	136,970.49	13-69-70.49	6.39
Estanque 3	135,243.36	13-52-43.36	6.31
Estanque 4	138,246.61	13-82-46.61	6.45
Estanque 5	139,091.93	13-82-46.61	6.49
Estanque 6	76,118.72	07-61-18.72	3.55
Estanque 7	130,371.52	13-03-71.52	6.08
Estanque 8	132,576.91	13-25-76.91	6.18
Estanque 9	136,968.31	13-69-68.31	6.39
Estanque 10	134,659.98	13-46-59.98	6.28
Estanque 11	135,256.76	13-52-56.76	6.31
Estanque 12	133,321.83	13-33-21.83	6.22
Lagunas de oxidación 1	132,944.60	13-29-44.60	6.20
Lagunas de oxidación 2	128,849.64	12-88-49.64	6.01
Reservorio principal	51,904.50	05-19-04.50	2.42
28 Compuertas de entrada	277.20	00-02-77.20	0.01
14 Compuertas de salida	264.60	00-26-46	0.01
Canal de salida	51,291.28	05-12-91.28	2.42
Área de bordos y caminos	209,811.89	20-98-11.89	9.76
Total	2,143,777.62	214-37-77.62	100 %

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la Operación y Mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2, presenta un alto costo en inversión, ya que solo en **dos principales insumos** y claves en la fase Operativa de toda granja y del presente proyecto son los insumos biológicos (larvas de camarón) y su complemento la alimentación (camaronina) representando el mayor gasto de inversión, en segundo lugar, están los costos por combustibles y lubricantes para bombear el agua hacia el reservorio principal, le siguen los costos con un impacto moderado los sueldos, la alimentación de los trabajadores y los insumos de mantenimiento de mallas, bastidores, bandas del cárcamo, tablas, cal, cebo de res etc, etc.

A continuación se presenta un desglose de la inversión requerida para el proyecto acuícola San Martín Sección 2 en las etapas de Operación y Mantenimiento dentro de la poligonal de 2, 143, 777.62 m² que representan 214-37-77.62 hectáreas:

Desglose de inversión:

a). Trámites y permisos:

Ante el Honorable Ayuntamiento de Ahome: la obtención de la Constancia de Uso de Suelo; Licencia de Funcionamiento Ambiental, Contratación de servicios profesionales para el Levantamiento topográfico, impresión de planos, trámites de elaboración e ingreso de la MAP ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la compra del terreno. Se invirtió un monto de \$ 35, 200, 000 M N

b). Maquinaria, equipo e Insumos Biológicos:

Tabla 08. Relación de gastos en las distintas fases del proyecto durante las actividades de Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola San Martín Sección 2: O= Operación, M= Mantenimiento=Personal, D= Diversos.

No.	Maquinaria/ Equipo	Descripción	Monto (Moneda Nacional)
O	Compra de larva 51,370,000 larvas	Costo/ por 2 ciclos	\$ 1,062,984.00
O	Compra de alimento para larvas y camarón	Costo/ por 2 ciclos	\$ 3,479,777.00
O	Compra de Cal para aplicación diversa	Costo/ por 2 ciclos	\$ 85,689.00
O	Compra de fertilizantes, antibióticos y probióticos	Costo/ por 2 ciclos	\$ 119,247.00
O	Combustibles y lubricantes	Costo/ por 2 ciclos	\$ 49,080.00
O	Compra de Herramienta y Materiales	Costo/ por 2 ciclos	\$ 30,178.00
O	Diesel marino	Costo/ por 2 ciclos	\$ 391,166.00
P	Sueldos y alimentación	Costo/ por 2 ciclos	\$ 470,991.00
M	Mantenimiento equipo de transporte	Costo/ por 2 ciclos	\$ 11,019.00
M	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Costo/ por 2 ciclos	\$ 11,019.00
M	Estanqueras	Costo/ por 2 ciclos	\$ 45,302.00
D	Gastos de siembra	Costo/ por 2 ciclos	\$ 17,491.00
D	Diversos de Producción	Costo/ por 2 ciclos	\$ 61,948.00
Total			\$ 5,852,879.00

c). Fondo para obras de mitigación:

El proyecto de Operación, Mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 contempla proponer en la MAPlas medidas de mitigación a posibles impactos generados al ambiente dentro del Sistema RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo mismas que al momento de su ejecución en tiempo y forma, requerirán inversión monetaria para la contratar los servicios externos de material y personal para minimizar y compensar los posibles impactos generados en el sitio del proyecto.

El fondo para medidas de mitigación fue calculado a partir del 0.25 % de la inversión principal para la ejecución del proyecto, este porcentaje asciende a \$ 14,632.20; el cual será aplicado anualmente durante la vigencia del proyecto, para la ejecución de todas y cada una de las medidas de mitigación adicionales propuestos en la presente MAP y las que la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales adicione mediante los Términos y Condiciones durante la vigencia de la autorización ambiental.

Tabla 09. Resumen de la inversión requerida

Concepto	Costo (\$)
Terrenos, trámites y permisos	35,200,000.00
Máquinaria y equipo e Insumos Bólógicos	5,852,879.00
Fondo para otras actividades de mitigación	14,632.20
Total	41,067,511.20

Son: Cuarenta y un millones sesenta y siete mil quinientos once pesos 20/100 MN

d). Periodo de recuperación del Capital.

El periodo de recuperación de la inversión del capital, será conforme a los resultados obtenidos durante la cosecha y comercialización del producto de camarón; ya que la inversión más fuerte que corresponde a la fase constructiva del proyecto ya se realizó durante las primeras fases del proyecto, y la inversión calculada en la presente MAP corresponde a la inversión operativa anual tomando en cuenta dos ciclos cortos (dos siembras y dos cosechas) y/o un ciclo largo (una siembra y una cosecha).

Tabla 10. Resultado de dos ciclos			
Días de cultivo	210 días	Org./ m ³ cosechados	9.2 org
Densidad	10-12 m ³	Talla cosechada	14-25 gr.
Organismo	51,370,000 org	Biomasa cosechada	775,920.5 kg
Sobrevivencia	75-80 %	Kg por Ha	2,704.72 kg
No. Final Org	39,695,000 org	Alimento Consumido	F. C A 2.00

Tabla 11 y 12. Periodo de recuperación y ganancia aproximada del proyecto San Martín con una proyección teórica del 70-80% de la biomasa, sin mortalidad por enfermedades y precios en el mercado internacional.

Ciclo de Cultivo	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
% sobrevivencia	75-80 %	75-80 %	75-80 %	75-80 %	75-80 %
Volumen kg	775,920.50	775,920.5	775,920.5	775,920.5	775,920.5
Gasto operativo	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20
Ganancia	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80
Abono deuda	0	4,106,751.12	4,106,751.12	4,106,751.12	4,106,751.12
Deuda	41,067,511.20	36,960,760.08	32,854,008.96	28,747,257.84	24,640,506.72
Tiempo año	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Ciclo de Cultivo	Año 06	Año 07	Año 08	Año 09	Año 10
% sobrevivencia	75-80 %	75-80 %	75-80 %	75-80 %	75-80 %
Volumen kg	775,920.5	775,920.5	775,920.5	775,920.5	775,920.5
Gasto operativo	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20	5,867,511.20
Ganancia	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80	27,060,977.80
Abono deuda	4,106,751.12	4,106,751.12	4,106,751.12	4,106,751.12	8,213,502.24
Deuda	20,533,755.60	16,427,004.48	12,320,253.36	8,213,502.24	0
Tiempo año	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El camarón marino de la especie *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) es un crustáceo con alto valor comercial en el mercado regional, nacional e internacional, esta especie incide en aguas oceánicas e internas específicamente en las bahías de la región del norte de Sinaloa, sobre todo en las últimas fases de su ciclo biológico (**postlarva**) y Juvenil.

La especie *Litopenaeus vannamei* tiene una alta tolerancia a las condiciones ambientales variables de los sistemas lagunares; pues tolera los cambios extremos en ciertos parámetros fisicoquímicos principalmente el oxígeno disuelto (mg/L), por lo que es capturado en las aguas internas, por lo que se considera una especie más costera que oceánica.

Lo anterior es conocido, y aprovechado por los acuicultores que han observado que la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) resiste más en estanqueras, donde las fluctuaciones de

algunos parámetros físicoquímicos principalmente la concentración de oxígeno disuelto en el agua son bajas; las concentraciones de oxígeno menores a 1 mg/L para el camarón azul son letales, en cambio para el camarón blanco no representan mayor problema siempre y cuando la hipoxia (falta de oxígeno) no se prolonguen por largos periodos de tiempo.

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES ACULTIVAR

Los camarones marinos son taxonómicamente del *Phylum Artrópoda* por poseer patas articuladas, dentro de la **clase crustáceo** porque tienen caparazón externo o exoesqueleto y al **orden Decápoda** porque tienen cinco pares de patas caminadoras.

Phylum: Artrópoda

Clase: Crustácea

Subclase: Eumalacostraca

Orden: Decápoda

Suborden: Natantia

Superfamilia: Penaeoidea

Familia: Penaeidae

Género: *Litopenaeus*

Especies de interés: *vannamei*, *stylirostris* y *Farfatepenaeus californiensis*

Los camarones son organismos de aguas estuarinas y oceánicas, durante el ciclo de vida se pueden localizar tanto en aguas someras como también en aguas profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Se han descrito cerca de 318 especies divididas en cuatro subfamilias; *Aristaeinae*, *Solenocerinae*, *Sicyoniinae*, y *Penaeinae*, la mayoría de las especies comerciales a la subfamilia *Penaeinae*.

En México las de mayor importancia comercial son en el Océano Pacífico: *Farfatepenaeus californiensis* (camarón café), ***Litopenaeus vannamei* (camarón blanco)**, *Litopenaeus brevirostris* (camarón rojo), y *Litopenaeus stylirostris* (camarón azul).

En el Océano Atlántico: *Litopenaeus aztecus*, *Litopenaeus duorarum*, *Litopenaeus setiferus*.

1. Las especies principales para cultivo del presente proyecto son con mayor frecuencia: camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y como alternativa futura camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfatepenaeus californiensis*).

i). Descripción general del Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*; Boone, 1931):

En México el cultivo de camarón y la producción nacional se encuentra soportado por el cultivo de la especie *Litopenaeus vannamei*, esta actividad se realiza mediante diversos sistemas de producción, los cuales se clasifican en **extensivos**, **semi-intensivos (este proyecto)** e **intensivos**. La diferencia principal entre estas técnicas es el número de organismos (densidad) por metro cuadrado sembrado, y a la calidad y cantidad de alimento suministrado. Durante la fase de engorda, existen algunos factores de suma importancia que debe ser considerados como son la disponibilidad de alimento, la densidad de siembra, pH oxígeno disuelto, temperatura y salinidad. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49418026002>

2. Biología de la especie:

a) Morfología:

Para la descripción de la morfología generalizada de camarones peneidos se han tomado como referencia los trabajos de los siguientes autores: Angelescu y Boschi (1959), Boschi y Angelescu (1962), Boschi (1963), Pérez Farfante (1969, 1975), Wckins (1976). Como se puede observar en la Figura 4A, un camarón peneido tiene el cuerpo alargado, comprimido lateralmente; el que puede dividirse en: **cefalotórax** (cefaloperieon), **pleon** (abdomen) y **telson**.

En el cefaloperieon se observan un par de **pedúnculos oculares**, **un rostro** de longitud variable con espinas que permiten diferenciar distintas especies; además, en las partes laterales del caparazón, se encuentran surcos y carenas. **Cefalotórax** y **abdomen** llevan distintos tipos de apéndices articulados, formados por dos ramas: exopodito y endopodito.

De acuerdo con su función los apéndices pueden ser divididos en: **Sensorial** (1 par de: anténulas, antenas y mandíbulas), **nutricional** (2 pares de maxilas, 3 pares de maxilípedos), **locomotriz** (5 pares de pereópodos) y **natatoria** (5 pares de pleópodos y 1 par de urópodos).

b) Diferencias entre machos y hembras:

Los machos y las hembras pueden diferenciarse por una serie de estructuras sexuales secundarias externas.

Caracteres característicos de las hembras:

Thelycum (Télico): Es una modificación de la parte ventral del cefalotórax a la altura del 3°, 4° y 5° par de pereópodos, encontrándose las coxas de estos dos últimos pares de apéndices mucho más separadas que el resto; en esta estructura es donde el macho deposita su espermatóforo.

Se pueden distinguir hembras con dos tipos de **thelycum abierto y cerrado**. En las hembras con el último tipo, se pueden observar en la parte ventral del cefalotórax receptáculos seminales, cubiertos con mayor o menor grado por placas laterales (Figura 6 B). En las especies de télico abierto, el cefalotórax tiene una serie de depresiones, sedas, espinas, etc. que permiten la adhesión del espermatóforo, carecen de receptáculos seminales (Figura 6 C).

Entre las especies con hembras de télico abierto se pueden citar: Litopenaeus occidentalis, Litopenaeus vanna mei, Litopenaeus stylirostris, Litopenaeus schmitti, Litopenaeus setiferus, Metapenaeusensis, Heoticus muelleri, mientras que algunas de las especies con télico cerrado en distinto grado son: Litopenaeus californiensis, Litopenaeus aztecus, Litopenaeus duorarum, Litopenaeus brasiliensis, Litopenaeus paulensis, Litopenaeus nerguensis, Litopenaeus monodon, Litopenaeus semisulcatus, Litopenaeus kerathurus, Litopenaeus indicus, Litopenaeus orientalis, Artemesia longinaria.

Caracteres de los machos:

Estos presentan una serie de modificaciones; así, **las coxas** del quinto par de pereópodos son de mayor tamaño que el resto, debido a que en ellas se forman los **espermatóforos**, uno en cada coxa, que son una masa de espermatozoides envueltos por una cubierta dura.

Petasma: Relacionado con la transferencia de espermatóforos. Es una modificación de los endopoditos del primer par de pleópodos, ambos se unen por un borde interno membranoso que tiene una serie de estructuras quitinosas, dando la impresión de un cierre relámpago (Figura 6 D). En animales pequeños si bien existe esta estructura los endopoditos pueden no estar unidos.

Appendix masculina: Es un anexo del segundo par de pleópodos insertada a la altura del basipodito, formado por dos ramas: una mayor espatulada y otra pequeña, delgada y con sedas en el borde interno (Figura 6 E).

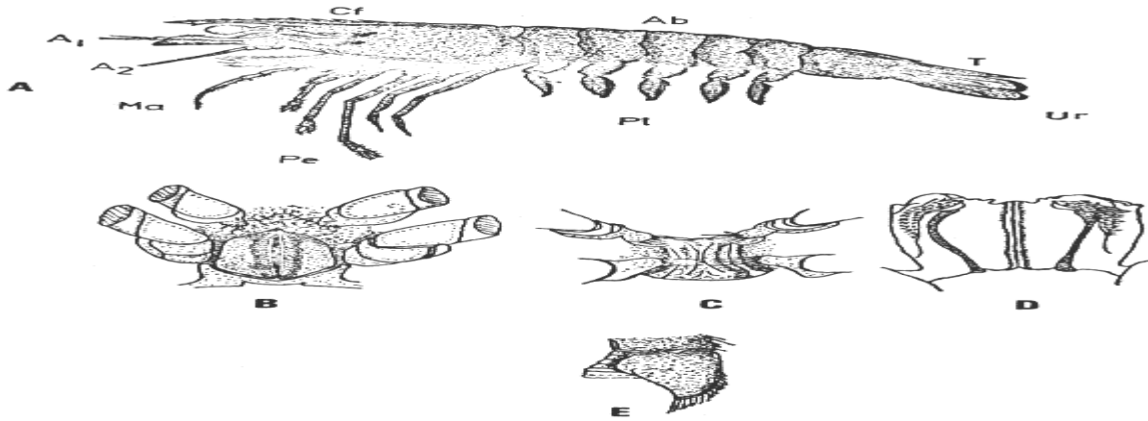


Figura 6 A Morfología general de un camarón peneido; B telico cerrado (*Penaeus brasiliensis*); C telico abierto (*L. schmitti*); D petasma (*L. schmitti*); E apéndice nasculina (*L. schmitti*). (Modificado de Boschi, 1963). A: anténula; A: antena; Ab: abdomen; Cf: cefalotórax; Ma: maxilipedio; Pe: pereópodos; H: pleópodos; T: telson; Ur: urópodos. Fuente: 2 <http://www.fao.org/3/content/9c1078d6-7837-5588-a4d7-de54c2519536/AB466S01.htm>

c) Ciclo de vida del camarón:

El ciclo vital de un peneido típico como las especies que se hallan en Ecuador (*Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus occidentalis*); Brasil (*Litopenaeus schmitti*, *Litopenaeus subtilis*, *Litopenaeus brasiliensis*, *Litopenaeus notialis*); costa atlántica de Estados Unidos y México (*Litopenaeus setiferus*, *Litopenaeus duorarum*, *Litopenaeus aztecus*); costa pacífica de México (*Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vanamei*, *Litopenaeus californiensis*); y Asia (*Litopenaeus monodon*, *Litopenaeus indicus*, etc) se muestra en la (Fig 7).

La maduración y reproducción de estas especies se realiza en aguas profundas, entre 15 y 60 m las hembras fecundadas ponen huevos en cantidades variables de acuerdo con la especie (entre 10.000 y 1.000.000). A cabo de un tiempo, estos eclosionan en una serie de estadios denominados larvas, cada uno de los cuales tiene características morfológicas determinadas y diferentes requerimientos nutricionales. El siguiente cuadro muestra los distintos estadios larvales, forma de alimentación y comportamiento.

Tabla 13. Estadios principales de camarones *Litopenaeus*, alimentación y comportamiento durante su fase de desarrollo

Estadio	Alimentación principal	Comportamiento
Huevo	Reserva vitelina	Flota, tendencia a depositarse en el fondo
Nauplius	Su propia reserva	Locomoción por antenas, planctónicas
Protozoea	Filoplanton	Planctónicas, natación por apéndices cefálicos
Mysis	Zooplanton	Planctónicas, natación por apéndices del tórax
Postlarvas	Zooplanton y posteriormente alimentación omnívora	Los primeros estadios son planctónicos, luego de hábitos bentónicos, natación por pleópodos

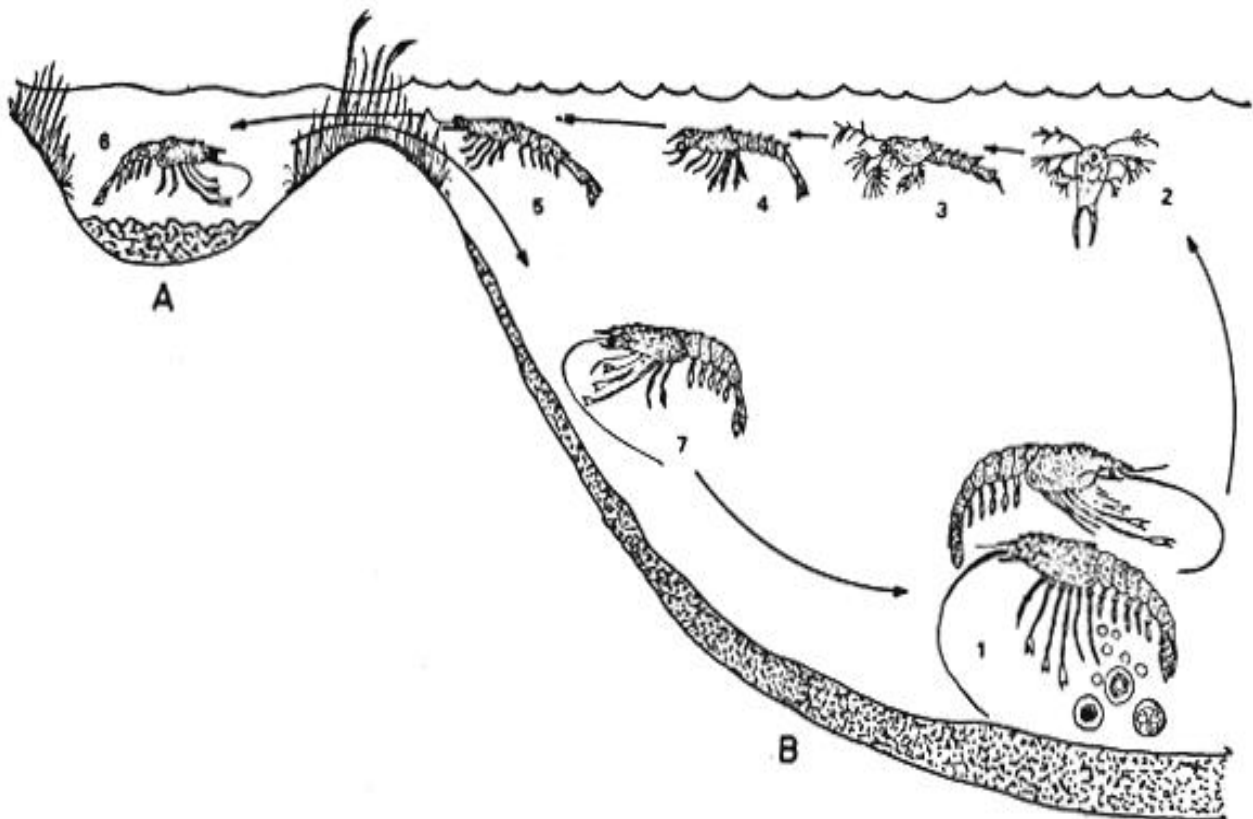


Figura 7. Ciclo de vida de un camarón penido típico: 1: maduración y reproducción; 2: nauplios; 3: protozoas; 4: mysis; 5: postlarvas; 6: juveniles; 7: adultos. (Modificado de Boschi, 1977).

d) **Requerimientos Ambientales:**

Temperatura y Salinidad

Los camarones penidos se pueden dividir en dos grandes grupos: **camarones de aguas tropicales** y **camarones de aguas templadas**.

Camarones de aguas tropicales. Tienen requerimientos de temperaturas superiores a 20° C con crecimiento óptimo entre 26 y 32° C entre los representantes de este grupo podemos mencionar: *Litopenaeus monodon* en Asia; *Litopenaeus notidlis*, *Litopenaeus brasiliensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Litopenaeus aztecus*, *L. subtilis*, *Litopenaeus paulensis*, *Litopenaeus setiferus*, *Litopenaeus duorarum* en la costa atlántica de América; *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vanna*, *Litopenaeus occidentalis* en las costas del Pacífico

Por lo general cada etapa del desarrollo tiene un rango óptimo de temperatura y salinidad para su normal desarrollo, así, las **larvas se desarrollan** a temperaturas entre **25–30° C** y salinidades entre **28 y 35 ‰** mientras que las postlarvas tienen una tolerancia más amplia a los cambios de estas variables, así por ejemplo postlarvas de camarones del golfo de México pueden tolerar amplias fluctuaciones de salinidad y temperatura. Según Zein-Eldin y Griffith (1969) *L. aztecus* tolera mucho mejor que *L. setiferus* bajas temperaturas, mientras que esta última especie es más tolerante a altas temperaturas (30–35° C). Por el contrario los mismos autores indican que *L. aztecus* es más tolerante que *L. setiferus* a altas salinidades (hasta 40 ‰).

En cuanto a juveniles y sub-adultos que viven en estuarios lagunas y manglares son los que mejor soportan mayores variaciones en las condiciones ambientales.

Ewald (1965) en Venezuela, observa desoves de *L. schmitti* a profundidades de aproximadamente 20 m a una salinidad entre 15–25 ‰ mientras que para la misma especie, Pérez Farfante (1970) los cita a la misma profundidad pero a salinidades superiores a 35–36 ‰. Con respecto a *L. brasiliensis* y *L. notidlis* (Scelzo, 1982) observa juveniles a temperaturas entre 26–30° C y salinidades superiores a 40 ‰

Una especie que podríamos considerar interesante es *L. sensulcatus*, de la cual se han determinado desoves a temperaturas entre 18–19.5° C frente a las costas de Kuwait (Al Attar e Ikenoue, 1979).

Camarones de aguas templadas: En este grupo las especies sobre las que más se ha trabajado en América son *Artemesia longinaris* y *Heoticus muelleri*. La primera de estas habita desde el sur de Brasil hasta aproximadamente los 43° de latitud sur, entre 3 y 10 brazas de profundidad. *Heoticus muelleri* se distribuye desde Río de Janeiro, Brasil, hasta Puerto Deseado, Argentina (43° LS). Investigaciones realizadas han demostrado que se pueden obtener desoves viables a temperaturas entre 16 y 22° C para el camarón (Boschi y Scelzo, 1977) y entre 19 y 23° C para el langostino (Scelzo y Boschi, 1975). Otros trabajos con *Artemesia longinaris* han revelado que se obtiene una mayor tasa de crecimiento en juveniles, a temperaturas menores de 20° C que en rangos entre 24 y 26° C (López y Fenucci, 1987); por otra parte el langostino argentino tiene un buen crecimiento a temperaturas entre 10 y 19° C llegando a talla comercial en 140 días a partir de juveniles de 2 g (Fenucci *et al.*, 1987), siendo la salinidad letal media para esta especie de aproximadamente 16 ‰ (Fenucci, Casal y Boschi, Com Personal).

e) Sustrato:

En general los peneidos viven en fondos blandos de fango, constituidos por distintas proporciones de arena, limo y arcilla. Especies como *Litopenaeus duorarum*, *Litopenaeus japonicus*, *Litopenaeus aztecus*, *Litopenaeus setiferus*, *Litopenaeus vanna mei* y *Heoticus muelleri* se entierran y otras como *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus monodon*, *Litopenaeus merguensis* y *Artemesia longinaris* quedan por lo general quietas en el fondo. Este hábito aparece durante los primeros estadios postlarvales y permite a los camarones protegerse de predadores, principalmente durante el período de muda; este comportamiento parece estar regulado por factores como la luz, temperatura, concentración de oxígeno, etc.

A este respecto son interesantes los trabajos realizados en *Litopenaeus duorarum* por Fuss y Ogren (1966) quienes han determinado que esta especie permanece enterrada a temperaturas inferiores a 10° C, mientras que ejemplares mantenidos a 16° C presentan actividad en un 50%; por otra parte el cese de actividad se produce entre el amanecer y el anoecer. Otra especie que tiene hábitos de

enterramiento muy marcados es *Heoticus muelleri* lo que prácticamente desaparece durante el día, alimentándose durante la noche.

En cuanto al camarón argentino, de aguas templadas, si bien durante el día permanece en el fondo rara vez se entierra, habiéndose determinado que su actividad es mayor entre 24–26° C que entre 15–19° C (López y Fenucci, 1987).

En base a lo expuesto, se debe destacar la importancia que tiene la realización de estudios de comportamiento de las especies en cultivo ya que por ejemplo, en el caso de una especie que no esté activa durante el día, es conveniente alimentarla al atardecer o antes del amanecer para lograr un mayor aprovechamiento de la dieta.

f) Oxígeno:

La concentración de oxígeno disuelto en el agua es de fundamental importancia; se ha comprobado que concentraciones de este elemento menores de 2 ppm producen una alta mortalidad en cultivos. Más aún, una disminución en la concentración de oxígeno produce cambios en los hábitos de enterramiento; Egusa (1961) ha determinado que con cantidades de oxígeno de menos de 1 ppm *Litopenaeus japonicus* no se entierra, cualquiera sea la intensidad de la luz.

En cuanto al consumo de oxígeno, a una temperatura aproximada de 23° C, para ejemplares de *L. japonicus* con tallas medias de 3,1 a 16,1 g varía entre 135 y 77 cc/kg/hora, siendo mayor el consumo por unidad de peso para los animales de menor tamaño (Egusa, 1961).

En el camarón *Artemesia longinaris* se han registrado valores de consumo entre 0,1 y 0,02 mg/minuto/g para animales entre 0,5 y 5 g de peso; al igual que en el caso anterior, el mayor consumo por unidad de peso se observó en los camarones de menor tamaño (Fenucci y Avena MS). Es un hecho generalizado que a medida que aumenta la temperatura, se incrementa el consumo de oxígeno (Gráfica 2), a la vez que disminuye la solubilidad del mismo en agua. **Esto debe ser tenido en cuenta para evitar una marcada depleción de oxígeno en tanques de cultivo durante días muy calurosos.**

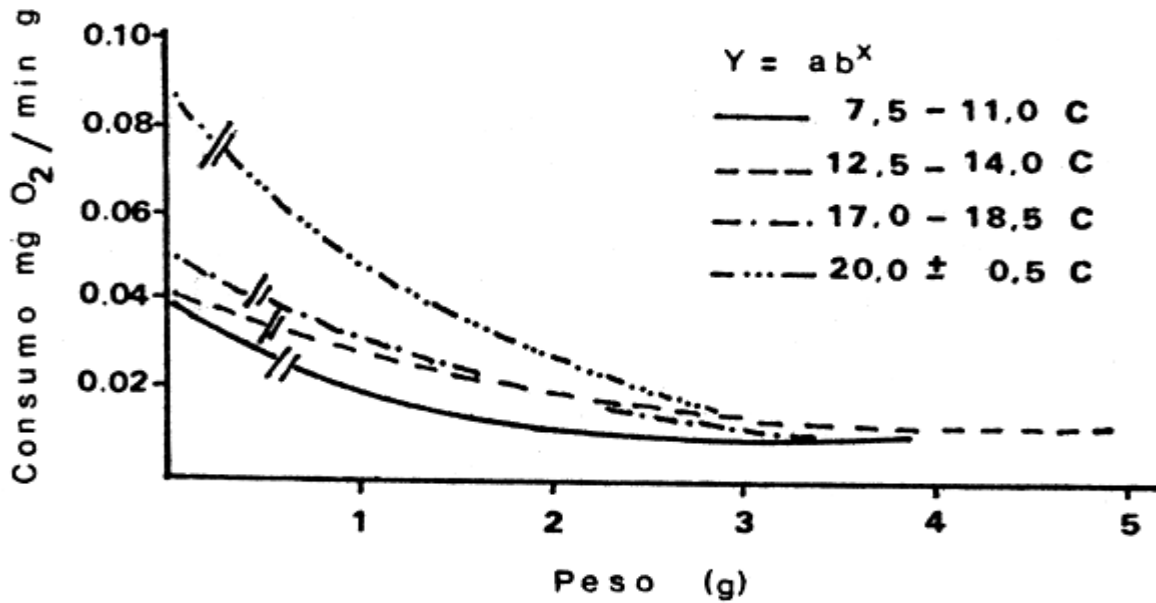


Gráfico 02. Curva de relación de consumo de oxígeno del camarón Penaeus en relación al peso a diferentes temperaturas.

g) Muda:

Un esquema del exoesqueleto de un camarón típico puede observarse en campo. El hecho importante que relaciona la muda con el crecimiento es que cuando el animal pierde su viejo esqueleto, inmediatamente comienza a absorber agua aumentando su volumen con lo cual la nueva cutícula se expande; luego el volumen ocupado por el agua es reemplazado por tejidos y en esa forma el camarón crece.

El período de muda es crítico, el camarón se encuentra desprotegido, es fácil presa de predadores, siendo ésta la etapa en la cual se observa una mayor mortalidad. Existen problemas de regulación iónica, debido a la toma de agua y a los cambios en la permeabilidad de las membranas (Lockwood, 1967).

Tabla 14. Drach en 1939, determinó los estadios de muda de Crustáceos Decápodos Braquiuros, sobre la base de cambios tegumentarios, extendiendo este trabajo a todos los decápodos en 1944, dividiendo el ciclo en 4 estadios:

Estadio	Comportamiento
Post- muda	Período de turgencia debido a la absorción de agua; los animales no se alimentan.
Inter muda	Período de actividad secretora de la epidermis, crecimiento de los tejidos, el animal se alimenta

Pre muda	Se inicia la reabsorción del antiguo exoesqueleto y comienza a formarse una nueva cutícula, el animal no se alimenta.
Exuviación o ecdisis	Pérdida del viejo esqueleto.

h) Maduración

Es el proceso por medio del cual machos y hembras de una especie desarrollan sus órganos genitales hasta alcanzar óvulos y espermatozoides; se dividen en seis estadios:

Estadio I: Gónadas invisibles a través del exoesqueleto. Aspecto filiforme, muy pequeñas comparadas con los demás órganos y confinadas al abdomen, muy flácidas y de color blanco translúcido.

Estadio II: Gónadas invisibles a través del exoesqueleto. Con aspecto filiforme pero con un esbozo de desarrollo del lóbulo anterior, transparentes y con muy poco cromatóforos.

Estadio III: Gónadas invisibles a través del exoesqueleto. Hay un alargamiento importante, reconociéndose un lóbulo anterior con lobulaciones digitiformes que cubren hepatopáncreas y la región abdominal más engrosada y bien diferenciada del intestino. Son transparentes y con muchos cromatóforos.

Estadio IV: Ovarios visibles a través del exoesqueleto. Se diferencian tres regiones: una anterior con dos lóbulos, media con varias lobulaciones y posterior que se continúa hasta el telson. El color es verde pálido.

Estadio V: Ovarios visibles a través del tegumento. Color verde vivo con cromatóforos. La región anterior compuesta por dos lóbulos doblados en forma de gancho que llegan al extremo de la región cefálica, la región media con 6 lobulaciones laterales digitiformes y una región posterior abdominal que se extiende hasta el telson.

Estadio VI: Las mismas características externas del estadio V, pero la consistencia es muy flácida y cremosa, deshaciéndose al tratar de removerlo. Color verde rojizo. Son los ovarios desovados.

En el estadio V se observó en los ovocitos la presencia de “Jelly like substance” o cuerpos periféricos (Figura 8).

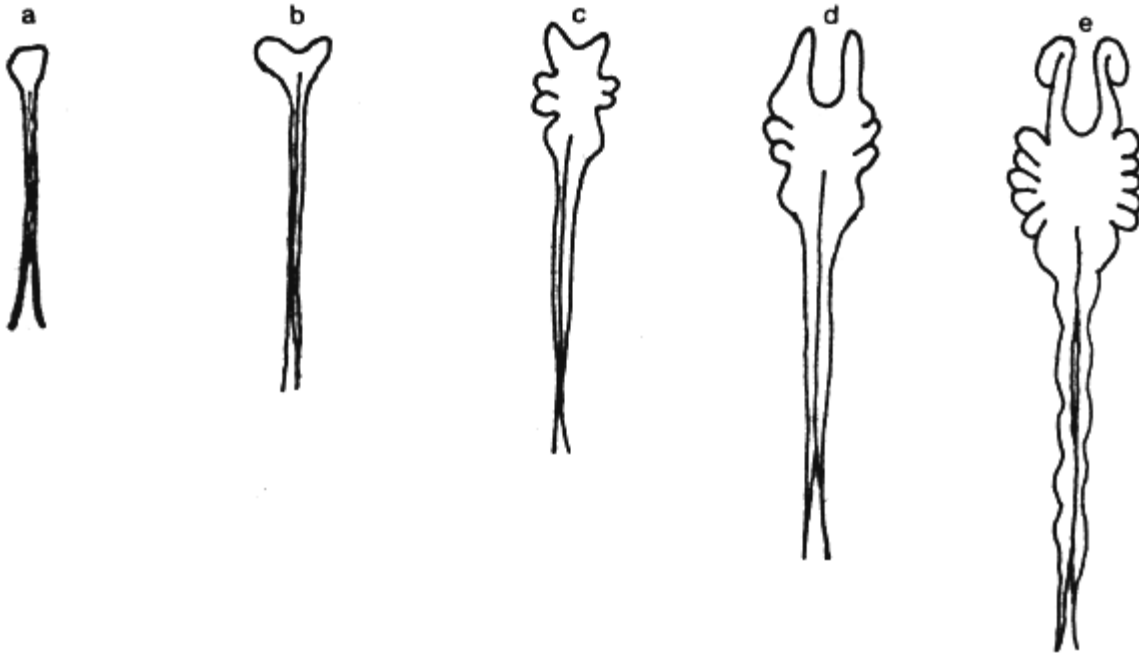


Figura 8 Distintos estadios de maduración ovárica en *Artemesia longinaris* (Petriella y Díaz, 1987): a: estadio I; b: estadio II; c: estadio III; d: estadio IV; e: estadio V.

Nota - Las especies a cultivarse (*Litopenaeus vannamei*) y las potencialmente cultivables a futuro como *Litopenaeus stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis* no se consideran especies exóticas, ya que son autóctonas en el medio natural circundante al Sistema Ambiental del proyecto, y las especies que se siembren serán larvas de laboratorio debidamente certificadas libres de enfermedades virales y bacterianas que infectan a estas especies.

i) Número de larvas proyectadas a cultivar durante un ciclo anual:

Durante el ciclo anual (DOS CICLOS) se proyecta sembrar aproximadamente 51,370,000 de larvas de camarón estadio PL12-PL15, cosechando los organismos en el siguiente peso: 14-25 gramos de peso por organismo cosechado.

j) Mecanismos utilizados para evitar fugas al medio silvestre:

Los mecanismos para evitar la fuga de larvas de la granja hacia el medio silvestre y/o viceversa la entrada de larvas silvestres, son el empleo de diversas barreras físicas en puntos estratégicos y en

toda la infraestructura de la granja San Martín; estas barreras físicas están compuestas por: malla filtros de luz de abertura 500 micras, bastidores de 1000 micras, bolsos 300 micras, bolsos de estación de filtrado de canal reservorio de 300 micras y bolsos en la estación de bombeo de 700 micras apoyados con trasmallas entre las compuestas de salida y los estanques; con el empleo de obreros que supervisan y reparan las 24 horas del día los bastidores y supervisan también las barreras del tras mallo

La granja vecina que corresponde al complejo de la granja acuícola San Martín Sección 1 corresponde a la granja vecina (propiedad de la Promovente) tiene el sistema de excluidores de fauna acuática marina (SEFA) en el cárcamo de bombeo, lo que permitirá minimizar el impacto ambiental por muerte de fauna de acompañamiento bombeada hacia el reservorio, devolviéndola al medio ambiente, alejada del sistema de bombeo.

En caso de existir una fuga inesperada de la especie de camarón de laboratorio hacia el medio silvestre, las incursiones de cientos y quizá miles de larvas al medio silvestre provenientes de la granja San Martín no perjudicará a las larvas silvestre de camarón, ya que la especie cultivada de laboratorio es nativa del mismo sistema biogeográfico y sus ancestros habitan comúnmente las zonas costeras y bahías interiores desde el Ecuador hasta el límite biogeográfico norteño subtropical-templado; ***además los individuos de camarón criados en laboratorio es una especie certificada libre de enfermedades virales y bacterianas***, aunado a lo anterior, se espera que las larvas fugadas sirvan a la cadena trófica y no tengan éxito de supervivencia en el medio silvestre, y por ello, no representarían presión biológica y ecológica por competencia y depredación sobre las especies de camarón del medio silvestre; debido a que las larvas de laboratorio, desde su crianza están acostumbradas a la alimentación artificial en volúmenes y densidades adecuadas y no han aprendido las estrategias naturales para tener éxito de captura y depredación sobre el alimento natural como las que poseen las que habitan de forma natural el medio silvestre.

k) Estrategias de manejo de las especies a cultivar:

1. Numero de ciclos anuales

Por lo general, en un cultivo semi-intensivo con densidades de 10-12 organismos por metro cuadrado se llevan a **cabo dos ciclos anuales de cultivo bien planeados**; sin embargo, cuando por cuestiones de logística y disponibilidad de recursos económicos y la existencia de larva disponible en laboratorio, se puede llevar **un solo ciclo** de 150-210 días para sembrar la postlarva de camarón en abril y cosechar a finales de septiembre-octubre a mayor peso proyectado.

En este proyecto se planea llevar dos ciclos anuales, uno largo de 126 días y otro corto de 84 días donde se sembrarán 51, 370,000 larvas de camarón, 23,350,000 larvas en el primer ciclo y 28,020,000 larvas en el segundo ciclo.

2. Biomasa iniciales y esperadas

Se sembraran un promedio inicial de 51, 370,000 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con un peso promedio de 0.006 gramos, sembrando inicialmente una biomasa de 308.22 kg repartida en 14 estanques de engorda. Se proyecta cosechar al final del ciclo un total de: 39, 695,000 camarones con un promedio de 14-25 gramos con una sobrevivencia teórica del 75-80% en promedio, se cosecharía en un ciclo largo que corresponde a una biomasa teórica de 775,920.50 kg (775.92 toneladas). Esta biomasa puede variar según el índice de sobrevivencia y el peso final del organismo al momento de la cosecha.

Con respecto al cálculo para estimar la producción de metabolitos y excretas del camarón en estanques en campo, debido a la magnitud del área (156.84 hectáreas) y volumen total de agua de los 12 estanques, es poco factible conocer la estimación real y precisa de la acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

Sin embargo se revisó la literatura al respecto, y se encontró que existen estudios de bioenergética en experimentos a pequeña escala; que permiten describir, explicar y predecir la

condición o estado fisiológico de los organismos en condiciones de cultivo a través de la ecuación modificada de

Klekowski y Duncan (1975): $C = P + R + F + U + ICA + M$

Donde **C** es la energía ingerida a través del alimento consumido, **P** es la fracción de la energía que corresponde al campo de crecimiento en los organismos juveniles o producción de gametos en los adultos, **R** es la proporción de energía que se canaliza a metabolismo respiratorio, **F** es la energía contenida en la materia no digerida, **U** es la energía que se excreta como productos nitrogenados, **ICA** es el costo energético asociado con la digestión y utilización del alimento y **M** es la energía que se utiliza en el proceso de la ecdisis (Rosas *et al.*, 2003). Se encontraron valores expresados en la tabla 10:

Con base en los resultados de estudios anteriores y al FCA (Factor de Conversión Alimenticia) que se refiere a la proporción de alimento suministrada y de la biomasa ganada en gramos de camarón (organismo vivo); se puede proyectar un estimado de la cantidad de metabolitos y excretas en estanquería. Se calculó que en la granja San Martín Sección 2 con un espejo de agua de 156.84 hectáreas repartidas en 12 estanques con un Factor de Conversión Alimenticia de 1:2 de 1,091 toneladas de alimento suministrada a una biomasa de 51,370,000 postlarvas iniciales y 39,695,000 camarones con un promedio de 14.25 gramos final aproximadamente durante el ciclo 210 días tendría la siguiente metabolitos, restos de alimento no consumido y excretas de camarón: a razón de **0.99 gramos/ m² diarios**.

Tabla 15. Tasas fisiológicas expresadas en joule/gr por día de juveniles *Litopenaeus vannamei* donde C= ingestión, F= producción de heces, R= respiración, U= excreción de amoníaco, ICA= incremento de calor aparente, M= muda, P= campo de crecimiento

	Salinidad (ups)		
	20	26	32
C	1039.9 ± 10.9 ^a	1232.2 ± 16.8 ^b	1054.7 ± 12.2 ^c
R	249.0 ± 4.2 ^a	282.2 ± 3.1 ^b	264.0 ± 4.8 ^c
F	170.2 ± 14.2 ^a	138.6 ± 26.6 ^a	159.0 ± 26.7 ^a
U	7.4 ± 0.7 ^a	1.6 ± 0.4 ^b	3.7 ± 0.2 ^c
ICA	78.7 ± 13.6 ^a	74.8 ± 12.8 ^a	70.0 ± 14.6 ^a
M	152.6 ± 17.8 ^a	141.9 ± 14.7 ^a	148.4 ± 13.8 ^a
P	373.6 ± 15.0 ^a	671.1 ± 17.9 ^b	409.6 ± 15.3 ^c

Los valores de cada hilera seguidos por diferente letra indican diferencias significativas con una $p < 0.05$.

Al respecto al posible efecto negativo de eutrofización del sistema ambiental adyacente, se revisó la literatura y se encontró que Lechuga Deveze *et al.*, 1997 en agosto de 1993 a octubre de 1996 realizaron muestreos mensuales en tres estanques para cultivo de camarón y en el medio marino adyacente en la Bahía de La Paz, Baja California, México, con el objetivo de identificar el **impacto ambiental de los estanques en el medio exterior**. Se obtuvieron datos de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, sulfatos, nitritos, nitratos, orto-fosfato y fósforo orgánico.

El muestreo se extendió durante tres fases del desarrollo y operación de los estanques: **a) fase inicial** (sin intercambio de agua y sin camarones en cultivo), la cual fue identificada por altos valores de salinidad (80 ppmil) y de sulfatos (6 g/L) y una gran variación de nitritos dentro de los estanques; **b) fase intermedia** (con un intercambio de agua del 30% y camarones alimentados con pelletizados), caracterizado por un equilibrio entre interior y el exterior de los estanques; y **c) fase final** (con intercambio de agua 30% organismos alimentados con pelletizados, fertilización de estanques y aireación mecánica) identificada por un aumento de la variación del oxígeno disuelto, nitratos y orto-fosfatos dentro y fuera de los estanques, y por aumento del fósforo orgánico en el interior de estos. La materia orgánica introducida a los estanques durante la fase final (alimento pelletizado, producción de microalgas y excretas del metabolismo del camarón) fueron adecuadamente mineralizadas, por lo que solamente aportaron al exterior iones inorgánicos. **Se demostró que bajo estas condiciones de manejo se producen atractivos rendimientos y los**

estanques de cultivo **no ocasionan un impacto ambiental negativo** inmediato en las aguas adyacentes.

3. Manejo de enfermedades fortuitas que atacan al camarón

Las granjas acuícolas debido a la experiencia acumulada durante años, tienen la habilidad de reconocer la calidad de la larva de camarón proveniente de laboratorios; para ello, realizan una serie de pruebas fisiológicas para conocer el estado de salud del lote de larvas recibidas.

La prueba de estrés mediante choques súbitos y en caso de no pasar un 90% de las larvas debe rechazar el lote de larvas recibido, además exigen certificado de sanidad acuícola, es importante que los responsables tengan la habilidad de diagnosticar en forma oportuna anomalías e inicio de una enfermedad.

Enfermedades causadas por bacterias:

Las bacterias Gram negativas abundan en el ambiente marino sobre todo los vibrios constituyen la mayoría de las bacterias aisladas del estómago, branquias y cutícula de los camarones. (CIAD, 1999).

Las enfermedades de origen bacteriano que actualmente se encuentran presentes en la camaricultura de las Américas son: la enfermedad de la Astilla negra, enfermedad del Camarón manchado, Vibriosis sistémica, Síndrome de la gaviota, Vibriosis luminiscente y Camarones rojos, causadas principalmente por *parahaemolyticus*, *algynolyticus* y *harvegi*, los porcentajes de prevalencia son del 10 al 60%. Estas enfermedades pueden ser diagnosticadas por bacteriología sembrando en agar para la cuantificación de bacterias e histología convencional utilizando tinción de Hematoxilina-eosina.

Otra enfermedad que se encuentra presente en los cultivos del camarón causada por bacterias de origen intracelular (Rickettsias), es la necrosis del hepatopáncreas (NHP-B), con una prevalencia del 20 al 70% con mortalidades del 10 al 40% presentando melanización y necrosis tubular en fase aguda y atrofia del hepatopáncreas en la fase crónica, esta enfermedad puede ser

diagnosticadas por histología convencional utilizando tinción de Hematoxilina-eosina y análisis en fresco.

Enfermedades causadas por virus:

El Virus de la Necrosis Hematopoyética Infecciosa (IHHNV), actualmente se encuentra en la mayoría de los países donde se cultiva camarón con una prevalencia del 10% al 40% presentando enanismo y deformación del rostrum con mortalidades del 10 al 25%

El Virus de las manchas blancas (WSSV), presenta una prevalencia del 30 al 80% y mortalidades del 20 al 70% principalmente en juveniles tempranos, donde se observan los cuerpos de inclusión en la mayoría de los órganos y tejidos.

El Virus del Síndrome de Taura (TSV), se encuentra presente en los sistemas de cultivo de América latina con una prevalencia del 15 al 70% y mortalidades del 10 al 60% principalmente en organismos de 4 a 7 gramos, presentando flacidez de la cutícula en fase aguda y necrosis multifocal en fase crónica.

El Virus de la Miocrosis (INMV), presenta una prevalencia del 25 al 60% con mortalidades del 10 al 50% principalmente en Brasil. Se caracteriza por presentar opacidad muscular en su fase inicial, necrosis y putrefacción del músculo en su fase crónica. [Se adjunta Programa Preventivo de Manejo de Sanidad Acuícola, anexo 08](#)

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

Obras existentes:

a). Estanques:

La granja Acuícola San Martín Sección 2 es de producción semi-intensiva de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), la infraestructura actualmente ya está concluida, consta de **14 estanques (12 para siembra y 2 lagunas de oxidación)** de engorda construidas en su totalidad sobre 1,643,481.00 m² de suelo natural; de los cuales 11 estanques son de 14 hectáreas, 1 estanques son de 7 hectáreas y 2 estanques son de 12 hectáreas con un espejo de agua en conjunto de 164.34 hectáreas.

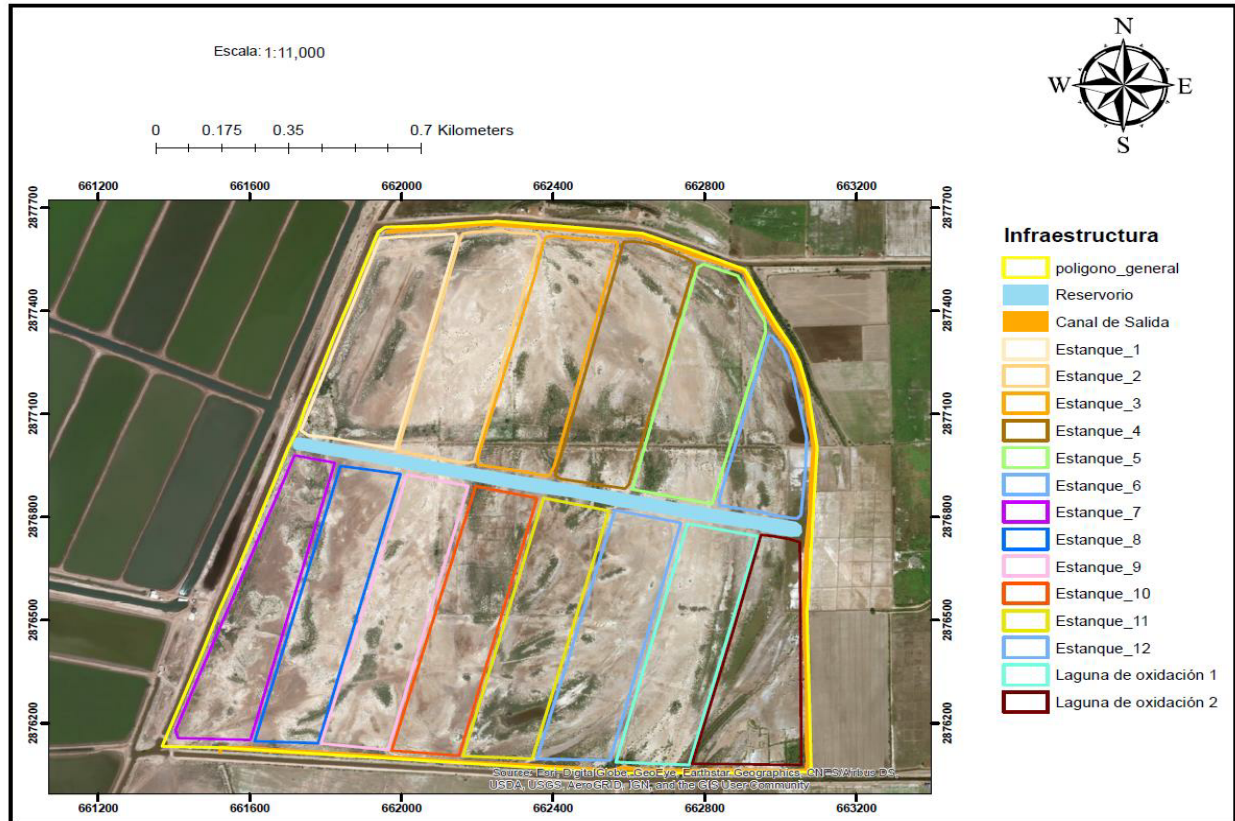


Figura 09. Infraestructura actual de granja acuícola San Martín Sección 2 al centro se observa el canal reservorio con el acmodo 14 estanques, 6 y 8 a cada lado, con un total de 14 estanques, un canal de aguas usadas en la periferia y el canal de llamada que abastece el reservorio compartido de la granja acuícola vecina.

Módulo 1: Consta de 6 estanques de las siguientes dimensiones:

Tabla 16. Cuadro de Construcción estanque 1E módulo 1 de granja acuícola San Martín Sección 2						
Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,146.96	2,877,610.54
1	2	N 16° 15' 55.32" W	13.627	2	662,143.14	2,877,623.62
2	3	S 86° 36' 41.04" W	158.992	3	661,984.43	2,877,614.22
3	4	S 84° 42' 56.45" W	41.225	4	661,943.38	2,877,610.42
4	5	S 20° 27' 54.01" W	596.301	5	661,734.89	2,877,051.76
5	6	S 54° 42' 13.84" E	23.167	6	661,753.80	2,877,038.37
6	7	S 82° 22' 23.49" E	62.979	7	661,816.22	2,877,030.01
7	8	S 78° 57' 07.89" E	169.853	8	661,982.93	2,876,997.46
8	1	N 14° 58' 44.79" E	634.636	1	662,146.96	2,877,610.54
Superficie= 139,607.49 m ² eq. 13-96-07.49 hectáreas						

Tabla 17. Cuadro de Construcción estanque 2E módulo 1 de granja San Martín Sección 2						
Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,348.47	2,877,544.23
1	2	N 14°38'12.63" E	60.134	2	662,363.66	2,877,602.41
2	3	N 03°59'54.25" W	13.156	3	662,362.75	2,877,615.54
3	4	N 49°13'58.85" W	10.696	4	662,354.64	2,877,622.52
4	5	N 85°29'08.27" W	68.167	5	662,286.69	2,877,627.88
5	6	N 73°06'30.78" W	20.399	6	662,267.17	2,877,633.81
6	7	S 84°31'40.10" W	36.835	7	662,230.50	2,877,630.30
7	8	S 88°29'19.52" W	40.453	8	662,190.06	2,877,629.23
8	9	S 80°09'41.62" W	28.309	9	662,162.17	2,877,624.40
9	10	S 21°23'23.87" W	23.892	10	662,153.46	2,877,602.15
10	11	S 15°00'03.42" W	618.148	11	661,993.46	2,877,005.07
11	12	S 16°25'52.90" W	12.829	12	661,989.83	2,876,992.76
12	13	S 78°26'52.68" E	118.307	13	662,105.74	2,876,969.07
13	14	S 79°07'30.47" E	49.82	14	662,154.67	2,876,959.67
14	15	S 84°44'01.52" E	22.839	15	662,177.41	2,876,957.57
15	16	N 79°50'39.66" E	14.891	16	662,192.07	2,876,960.20
16	17	N 14°40'05.90" E	460.058	17	662,308.56	2,877,405.26
17	1	N 16°01'16.90" E	144.581	1	662,348.47	2,877,544.23
Superficie= 136,970.49 m ² eq. 13-69-70.49 hectáreas						

Tabla 18. Cuadro de Construcción estanque 3E módulo 1 de granja San Martín Sección 2						
Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,570.70	2,877,594.41
1	2	N 42°35'47.14" W	9.837	2	662,564.04	2,877,601.65
2	3	N 85°44'13.59" W	35.994	3	662,528.15	2,877,604.33
3	4	N 84°51'03.64" W	44.396	4	662,483.93	2,877,608.31
4	5	N 86°34'21.32" W	35.286	5	662,448.71	2,877,610.42
5	6	N 78°21'51.40" W	32.676	6	662,416.70	2,877,617.01
6	7	N 87°50'19.16" W	22.878	7	662,393.84	2,877,617.87
7	8	S 69°01'45.16" W	13.327	8	662,381.40	2,877,613.10
8	9	S 22°42'31.62" W	21.181	9	662,373.22	2,877,593.56
9	10	S 12°56'58.06" W	95.695	10	662,351.78	2,877,500.30
10	11	S 16°03'34.75" W	121.767	11	662,318.09	2,877,383.29
11	12	S 15°48'32.13" W	425.804	12	662,202.09	2,876,973.59
12	13	S 02°26'16.44" E	20.927	13	662,202.98	2,876,952.68
13	14	S 79°59'06.23" E	128.36	14	662,329.38	2,876,930.36
14	15	S 76°35'27.64" E	43.501	15	662,371.70	2,876,920.27
15	16	N 89°16'46.07" E	18.656	16	662,390.35	2,876,920.51
16	17	N 25°46'03.16" E	31.348	17	662,403.98	2,876,948.74
17	1	N 14°28'41.63" E	666.85	1	662,570.70	2,877,594.41
Superficie= 135,243.36 m ² eq. 13-52-43.36 hectáreas						

Tabla 19. Cuadro de Construcción estanque 4E módulo 1 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymn
					662,769.21	2,877,519.55
1	2	N 14° 14' 22.17" E	19.528	1	662,774.01	2,877,538.47
2	3	N 56° 43' 15.03" W	26.36	2	662,751.98	2,877,552.94
3	4	N 66° 24' 29.01" W	97.245	3	662,662.86	2,877,591.86
4	5	N 78° 01' 33.37" W	47.076	4	662,616.81	2,877,601.62
5	6	S 88° 23' 40.49" W	30.47	5	662,586.35	2,877,600.77
6	7	S 14° 52' 57.46" W	703.315	6	662,405.71	2,876,921.05
7	8	S 55° 10' 22.69" E	16.361	7	662,419.14	2,876,911.70
8	9	S 80° 20' 19.67" E	173.364	8	662,590.05	2,876,882.61
9	10	N 39° 41' 41.23" E	16.027	9	662,600.28	2,876,894.94
10	1	N 15° 08' 01.98" E	647.044	10	662,769.21	2,877,519.55
Superficie= 138,246.61 m ² eq. 13-82-46.61 hectáreas						

Tabla 20. Cuadro de Construcción estanque 5E módulo 1 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymn
					662,960.81	2,877,338.62
1	2	N 04° 06' 29.50" W	29.262	2	662,958.72	2,877,367.80
2	3	N 28° 16' 32.74" W	151.882	3	662,886.77	2,877,501.56
3	4	N 69° 14' 52.24" W	96.222	4	662,796.79	2,877,535.65
4	5	S 58° 18' 46.90" W	18.289	5	662,781.23	2,877,526.05
5	6	S 14° 56' 34.48" W	668.467	6	662,608.86	2,876,880.19
6	7	S 78° 33' 09.93" E	214.364	7	662,818.96	2,876,837.64
7	1	N 15° 48' 36.06" E	520.669	1	662,960.81	2,877,338.62
Superficie= 139,091.93 m ² eq. 13-82-46.61 hectáreas						

Tabla 21. Cuadro de Construcción estanque 6E módulo 1 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymn
					663,032.39	2,877,214.21
1	2	N 19° 12' 07.35" W	73.913	2	663,008.08	2,877,284.01
2	3	N 35° 06' 30.12" W	53.251	3	662,977.45	2,877,327.57
3	4	N 82° 50' 30.73" W	8.227	4	662,969.29	2,877,328.59
4	5	S 15° 24' 05.00" W	434.855	5	662,853.80	2,876,909.36
5	6	S 14° 58' 02.07" W	61.664	6	662,837.88	2,876,849.78
6	7	S 07° 31' 23.00" E	15.61	7	662,839.92	2,876,834.31
7	8	S 79° 21' 02.57" E	94.786	8	662,933.07	2,876,816.79
8	9	S 77° 40' 25.69" E	58.54	9	662,990.27	2,876,804.29
9	10	S 78° 29' 25.09" E	39.973	10	663,029.43	2,876,796.32
10	11	S 87° 53' 06.12" E	15.434	11	663,044.86	2,876,795.75
12	13	N 40° 09' 53.03" E	13.805	13	663,053.76	2,876,806.30
13	14	N 04° 58' 12.97" E	138.128	14	663,065.73	2,876,943.91
14	1	N 02° 11' 25.48" E	87.953	1	663,069.09	2,877,031.80
Superficie= 76,118.72 m ² eq. 07-61-18.72 hectáreas						

Módulo 2: Consta de 8 estanques de las siguientes dimensiones:

Tabla 22. Cuadro de Construcción estanque 7E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ym
				1	2,876,957.7823	661,824.1794
1	2	N 78°35'37.99" W	107.770	2	2,876,979.0950	661,718.5380
2	3	S 21°26'36.97" W	858.833	3	2,876,179.7123	661,404.5614
3	4	S 15°14'51.90" E	24.197	4	2,876,156.3669	661,410.9251
4	5	S 88°29'19.72" E	190.701	5	2,876,151.3377	661,601.5597
5	1	N 15°25'55.97" E	836.608	1	2,876,957.7823	661,824.1794
Superficie= 130,371.52 m ² eq. 13-03-71.52 hectáreas						

Tabla 23. Cuadro de Construcción estanque 8E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ym
				1	661,997.57	2,876,924.96
1	2	N 81°24'00.40" W	160.365	2	661,839.01	2,876,948.94
2	3	S 15°45'07.06" W	832.602	3	661,612.98	2,876,147.61
3	4	S 88°01'05.23" E	167.899	4	661,780.78	2,876,141.80
4	1	N 15°28'22.86" E	812.613	1	661,997.57	2,876,924.96
Superficie= 132,576.91 m ² eq. 13-25-76.91 hectáreas						

Tabla 24. Cuadro de Construcción estanque 9E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ym
				1	662,176.27	2,876,890.57
1	2	N 78°45'17.03" W	165.334	2	662,014.11	2,876,922.81
2	3	S 16°06'38.81" W	814.031	3	661,788.22	2,876,140.75
3	4	S 83°53'50.79" E	177.72	4	661,964.93	2,876,121.86
4	1	N 15°22'19.61" E	797.235	1	662,176.27	2,876,890.57
Superficie= 136,968.31 m ² eq. 13-69-68.31 hectáreas						

Tabla 25. Cuadro de Construcción estanque 10E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ym
				1	662,358.58	2,876,854.35
1	2	N 77°48'19.44" W	166.547	2	662,195.79	2,876,889.53
2	3	S 16°05'39.88" W	800.189	3	661,973.96	2,876,120.70
3	4	S 85°09'02.13" E	178.59	4	662,151.91	2,876,105.60
4	1	N 15°25'49.86" E	776.743	1	662,358.58	2,876,854.35
Superficie= 134,659.98 m ² eq. 13-46-59.98 hectáreas						

Tabla 26. Cuadro de Construcción estanque 11E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,547.41	2,876,818.38
1	2	N 78°01' 25.00" W	176.39	2	662,374.87	2,876,854.98
2	3	S 15°47' 25.90" W	779.586	3	662,162.73	2,876,104.82
3	4	S 87°20' 17.71" E	182.447	4	662,344.98	2,876,096.34
4	1	N 15°39' 44.26" E	749.881	1	662,547.41	2,876,818.38

Superficie= 135,256.76 m² eq. 13-52-56.76 hectáreas

Tabla 27. Cuadro de Construcción estanque 12E módulo 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,737.09	2,876,783.12
1	2	N 78°01' 13.99" W	176.493	2	662,564.44	2,876,819.75
2	3	S 15°57' 30.56" W	752.221	3	662,357.62	2,876,096.52
3	4	S 88°34' 54.30" E	192.88	4	662,550.44	2,876,091.75
4	1	N 15°06' 27.39" E	716.123	1	662,737.09	2,876,783.12

Superficie= 133,321.83 m² eq. 13-33-21.83 hectáreas

Tabla 28. Cuadro de Construcción Laguna de oxidación 1 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	662,940.37	2,876,743.21
1	2	N 78°28' 45.95" W	189.165	2	662,755.01	2,876,780.99
2	3	S 15°14' 59.21" W	719.658	3	662,565.72	2,876,086.67
3	4	S 87°31' 49.40" E	193.497	4	662,759.04	2,876,078.33
4	1	N 15°15' 17.53" E	689.157	1	662,940.37	2,876,743.21

Superficie= 132,944.60 m² eq. 13-29-44.60 hectáreas

Tabla 29. Cuadro de Construcción Laguna de oxidación 2 de granja San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					Xme	Ymm
				1	663,050.90	2,876,727.24
1	2	N 72°58' 24.89" W	31.042	2	663,021.21	2,876,736.33
2	3	N 79°28' 26.31" W	42.329	3	662,979.60	2,876,744.06
3	4	N 82°39' 26.24" W	30.787	4	662,949.06	2,876,748.00
4	5	S 14°52' 36.36" W	282.037	5	662,876.65	2,876,475.41
5	6	S 15°34' 13.11" W	408.511	6	662,767.00	2,876,081.89
6	7	S 89°14' 34.66" E	288.275	7	663,055.25	2,876,078.09
7	1	N 00°23' 03.57" W	649.169	1	663,050.90	2,876,727.24

Superficie= 128,849.64 m² eq. 12-88-49.64 hectáreas

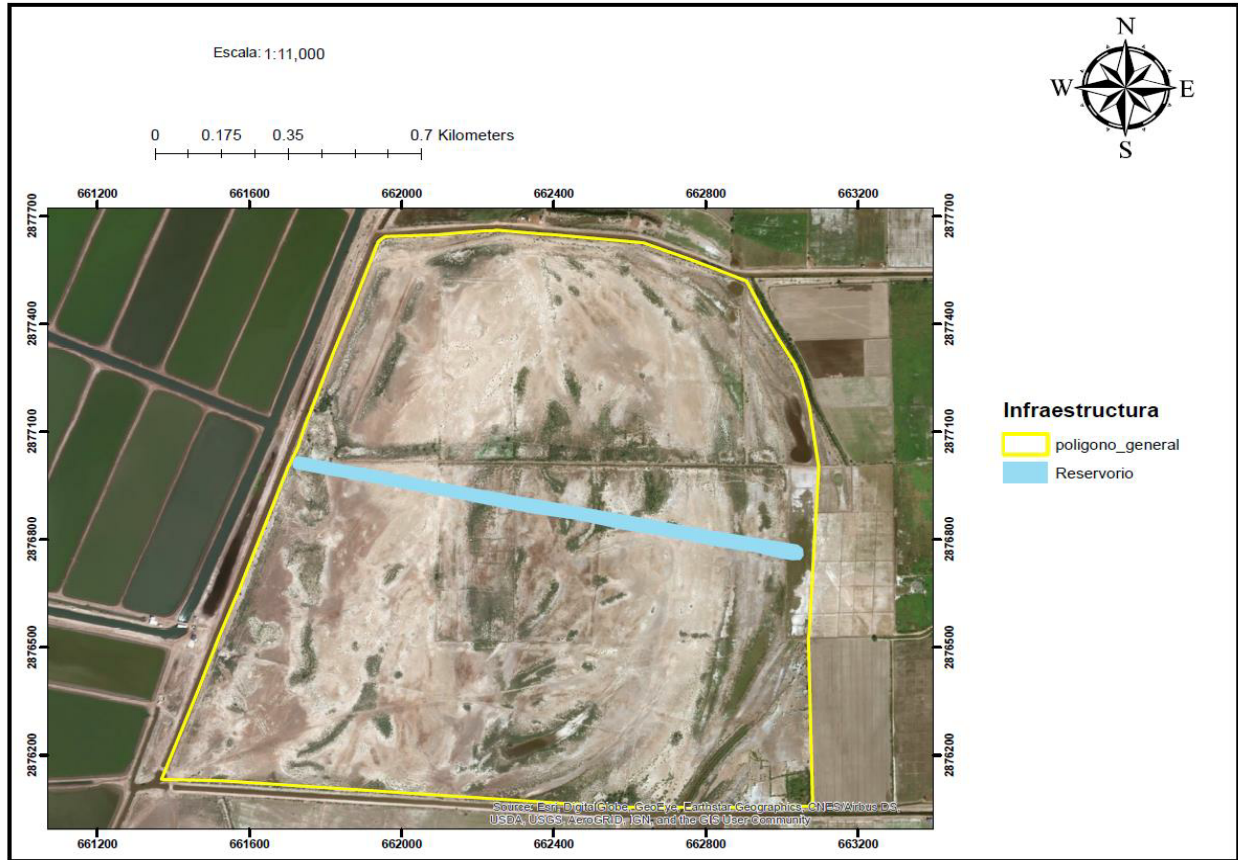


Figura 10. Infraestructura actual de granja acuícola San Martín Sección 2 al centro se observa el canal reservorio

Tabla 30. Cuadro de Construcción del Canal Reservorio de granja acuícola San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				1	662,255.49	2,876,930.10
1	2	N 79°29'21.78" W	139.212	2	662,118.62	2,876,955.50
2	3	N 78°44'28.38" W	203.251	3	661,919.28	2,876,995.18
3	4	N 79°17'26.19" W	131.892	4	661,789.68	2,877,019.69
4	5	N 78°05'03.80" W	41.256	5	661,749.32	2,877,028.21
5	6	N 81°35'41.28" W	23.243	6	661,726.32	2,877,031.60
6	7	S 60°38'21.43" W	7.244	7	661,720.01	2,877,028.05
7	8	S 22°39'59.98" W	16.542	8	661,713.63	2,877,012.79
8	9	S 07°51'15.56" E	10.841	9	661,715.12	2,877,002.05
9	10	S 42°50'00.34" E	7.418	10	661,720.16	2,876,996.61
10	11	S 78°56'19.70" E	95.281	11	661,813.67	2,876,978.33
11	12	S 79°55'18.45" E	84.9	12	661,897.26	2,876,963.47
12	13	S 78°20'52.22" E	64.242	13	661,960.18	2,876,950.50
13	14	S 79°01'30.59" E	101.957	14	662,060.27	2,876,931.09
14	15	S 78°45'58.73" E	37.542	15	662,097.09	2,876,923.77
15	16	S 78°41'04.51" E	71.007	16	662,166.72	2,876,909.84

16	17	S 78° 10 59.70" E	175.479	17	662,338.48	2,876,873.91
17	18	S 81° 05 20.41" E	115.759	18	662,452.84	2,876,855.97
18	19	S 78° 18 47.43" E	54.876	19	662,506.58	2,876,844.86
19	20	S 77° 18 49.57" E	74.72	20	662,579.48	2,876,828.45
20	21	S 81° 13 15.29" E	65.565	21	662,644.27	2,876,818.44
21	22	S 78° 50 00.69" E	103.939	22	662,746.24	2,876,798.31
22	23	S 77° 48 10.91" E	75.711	23	662,820.25	2,876,782.32
23	24	S 80° 53 50.76" E	79.701	24	662,898.94	2,876,769.71
24	25	S 80° 34 50.19" E	34.929	25	662,933.40	2,876,763.99
25	26	S 75° 43 05.28" E	59.08	26	662,990.66	2,876,749.42
26	27	S 78° 55 10.01" E	36.583	27	663,026.56	2,876,742.39
27	28	N 86° 45 32.73" E	22.1	28	663,048.62	2,876,743.64
28	29	N 33° 35 46.90" E	14.493	29	663,056.64	2,876,755.71
29	30	N 04° 34 06.17" W	18.395	30	663,055.18	2,876,774.05
30	31	N 50° 37 16.58" W	17.522	31	663,041.63	2,876,785.16
31	32	N 79° 57 23.16" W	276.904	32	662,768.97	2,876,833.45
32	33	N 79° 07 02.67" W	193.085	33	662,579.36	2,876,869.91
33	1	N 79° 28 15.30" W	329.41	1	662,255.49	2,876,930.10

Superficie= 51,904.50 m² eq. 05-19-04.50 hect áreas

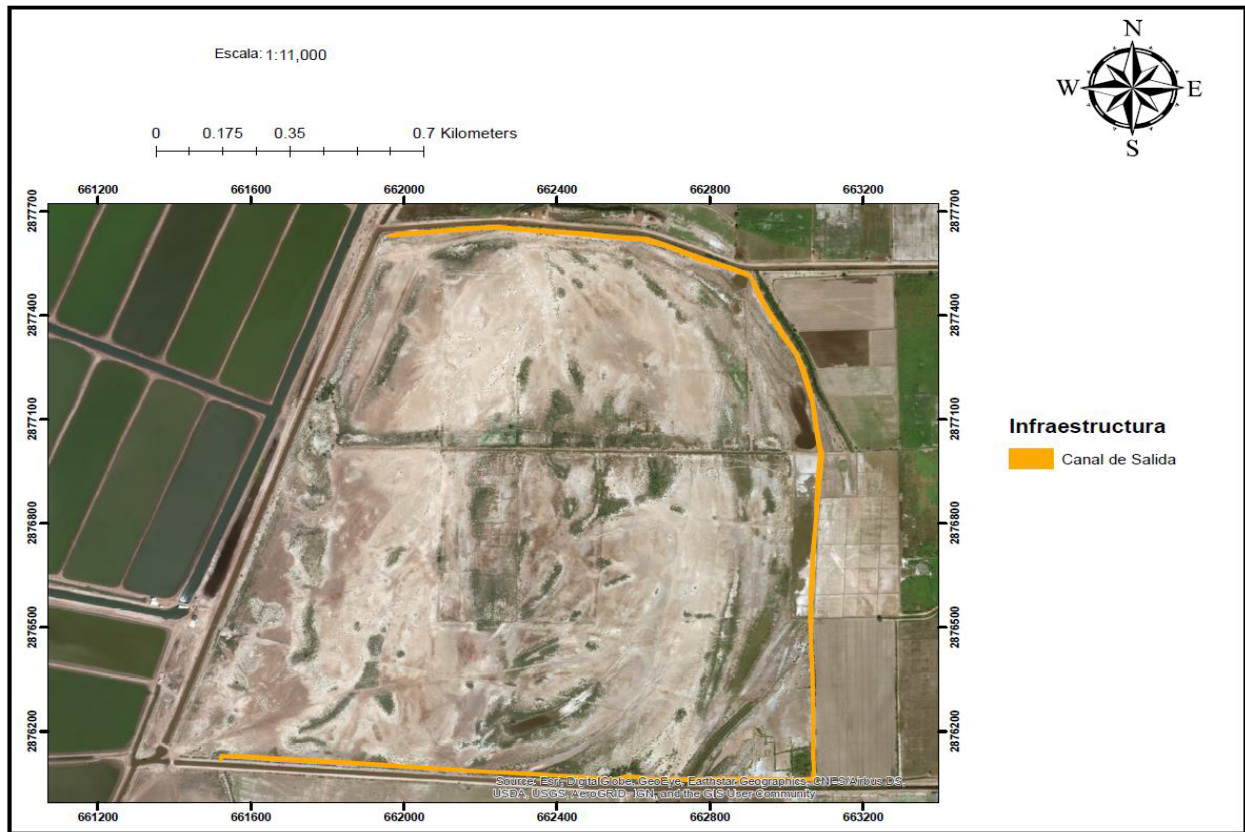


Figura 11. Infraestructura actual de granja acuícola San Martín Sección 2 al centro se observa el canal reservorio

Tabla 31. Cuadro de Construcción del Canal Salida de granja acuícola San Martín Sección 2

Est	Pv	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
					XmE	YmN
				1	662,096.35	2,877,636.67
1	2	N 84°33'10.13" E	27.123	2	662,123.35	2,877,639.25
2	3	N 89°50'30.09" E	21.942	3	662,145.29	2,877,639.31
3	4	N 82°34'44.15" E	24.127	4	662,169.22	2,877,642.42
4	5	N 84°50'44.42" E	27.516	5	662,196.62	2,877,644.89
5	6	N 86°38'36.14" E	41.608	6	662,238.16	2,877,647.33
6	7	S 84°01'20.65" E	35.16	7	662,273.13	2,877,643.67
7	8	S 86°00'58.21" E	54.664	8	662,327.66	2,877,639.87
8	9	S 83°23'38.18" E	51.146	9	662,378.46	2,877,633.99
9	10	S 89°00'03.78" E	38.979	10	662,417.44	2,877,633.31
10	11	S 83°30'06.70" E	49.2	11	662,466.32	2,877,627.74
11	12	S 84°06'20.00" E	92.587	12	662,558.42	2,877,618.23
12	13	S 85°36'11.49" E	71.496	13	662,629.70	2,877,612.75
13	14	S 66°01'59.50" E	18.003	14	662,646.16	2,877,605.44
14	15	S 74°21'48.67" E	40.729	15	662,685.38	2,877,594.46
15	16	S 66°59'01.27" E	38.458	16	662,720.77	2,877,579.42
16	17	S 65°30'08.23" E	60.326	17	662,775.67	2,877,554.41
17	18	S 72°10'33.55" E	25.317	18	662,799.77	2,877,546.66
18	19	S 71°03'20.55" E	57.263	19	662,853.93	2,877,528.07
19	20	S 68°32'42.19" E	41.746	20	662,892.79	2,877,512.80
20	21	S 74°05'39.66" E	10.082	21	662,902.48	2,877,510.04
21	22	S 18°05'33.19" E	15.058	22	662,907.16	2,877,495.72
22	23	S 21°22'17.24" E	48.862	23	662,924.96	2,877,450.22
23	24	S 27°08'14.60" E	46.125	24	662,946.00	2,877,409.17
24	25	S 29°33'29.70" E	43.125	25	662,967.28	2,877,371.66
25	26	S 28°47'01.19" E	37.682	26	662,985.42	2,877,338.63
26	27	S 34°59'15.20" E	38.014	27	663,007.22	2,877,307.49
27	28	S 31°00'57.70" E	25.154	28	663,020.18	2,877,285.93
28	29	S 19°37'20.25" E	44.558	29	663,035.14	2,877,243.96
29	30	S 15°15'04.69" E	45.739	30	663,047.17	2,877,199.83
30	31	S 16°17'48.36" E	52.652	31	663,061.95	2,877,149.30
31	32	S 07°07'53.05" E	51.257	32	663,068.31	2,877,098.44
32	33	S 07°58'30.41" E	61.297	33	663,076.82	2,877,037.73
33	34	S 09°40'02.38" E	35.316	34	663,082.75	2,877,002.92
34	35	S 04°42'27.02" W	21.381	35	663,080.99	2,876,981.61
35	36	S 04°52'07.48" W	54.38	36	663,076.38	2,876,927.43
36	37	S 02°47'23.30" W	65.225	37	663,073.20	2,876,862.28
37	38	S 01°05'00.15" W	43.314	38	663,072.38	2,876,818.97
38	39	S 05°14'40.71" W	43.435	39	663,068.41	2,876,775.72
39	40	S 04°32'15.08" W	64.331	40	663,063.32	2,876,711.59
40	41	S 02°51'57.92" W	109.79	41	663,057.83	2,876,601.94
41	42	S 00°51'20.40" W	79.814	42	663,056.64	2,876,522.13
42	43	S 02°16'08.51" E	39.791	43	663,058.22	2,876,482.37
43	44	S 01°48'04.68" E	56.628	44	663,060.00	2,876,425.77
44	45	S 02°18'51.01" E	60.136	45	663,062.43	2,876,365.68
45	46	S 01°15'23.21" E	62.966	46	663,063.81	2,876,302.73
46	47	S 00°48'22.46" E	65.735	47	663,064.73	2,876,237.00

47	48	S 00°01' 33. 67" W	45. 533	48	663,064. 71	2, 876, 191. 47
48	49	S 00°08' 02. 95" W	59. 285	49	663,064. 57	2, 876, 132. 19
49	50	S 03°45' 24. 72" E	42. 866	50	663,067. 38	2, 876, 089. 41
50	51	S 09°02' 57. 88" W	21. 704	51	663,063. 97	2, 876, 067. 98
51	52	S 87°40' 38. 43" W	29. 748	52	663,034. 24	2, 876, 066. 77
52	53	N 89°35' 11. 46" W	31. 632	53	663,002. 61	2, 876, 067. 00
53	54	N 87°06' 16. 97" W	28. 917	54	662,973. 73	2, 876, 068. 46
54	55	N 89°29' 21. 98" W	49. 837	55	662,923. 90	2, 876, 068. 91
55	56	N 89°58' 24. 56" W	59. 963	56	662,863. 94	2, 876, 068. 93
56	57	S 89°54' 57. 25" W	57. 296	57	662,806. 64	2, 876, 068. 85
57	58	S 87°58' 11. 21" W	35. 568	58	662,771. 09	2, 876, 067. 59
58	59	S 89°27' 28. 23" W	19. 805	59	662,751. 29	2, 876, 067. 40
59	60	N 88°40' 15. 56" W	72. 867	60	662,678. 44	2, 876, 069. 09
60	61	S 89°16' 09. 74" W	32. 97	61	662,645. 47	2, 876, 068. 67
61	62	N 81°11' 19. 97" W	32. 619	62	662,613. 24	2, 876, 073. 67
62	63	N 87°04' 17. 24" W	34. 973	63	662,578. 31	2, 876, 075. 46
63	64	S 68°22' 38. 74" W	16. 077	64	662,563. 37	2, 876, 069. 53
64	65	S 82°23' 18. 78" W	22. 658	65	662,540. 91	2, 876, 066. 53
65	66	N 82°57' 53. 29" W	42. 065	66	662,499. 16	2, 876, 071. 68
66	67	N 85°33' 19. 28" W	53. 689	67	662,445. 63	2, 876, 075. 84
67	68	N 88°12' 38. 73" W	45. 55	68	662,400. 11	2, 876, 077. 27
68	69	N 85°17' 58. 54" W	92. 297	69	662,308. 12	2, 876, 084. 83
69	70	N 87°32' 57. 92" W	80. 204	70	662,227. 99	2, 876, 088. 26
70	71	N 86°12' 05. 49" W	84. 229	71	662,143. 94	2, 876, 093. 84
71	72	N 85°36' 00. 94" W	84. 928	72	662,059. 27	2, 876, 100. 35
72	73	N 85°34' 47. 56" W	157. 007	73	661,902. 73	2, 876, 112. 45
73	74	N 86°19' 17. 92" W	137. 474	74	661,765. 54	2, 876, 121. 27
74	75	N 86°39' 44. 59" W	80. 593	75	661,685. 08	2, 876, 125. 97
75	76	N 85°29' 42. 67" W	96. 077	76	661,589. 30	2, 876, 133. 51
76	77	N 89°11' 03. 96" W	70. 833	77	661,518. 47	2, 876, 134. 52
77	78	S 06°43' 58. 66" W	22. 909	78	661,515. 79	2, 876, 111. 77
78	79	S 83°24' 48. 28" E	8. 245	79	661,523. 98	2, 876, 110. 82
79	80	N 14°09' 11. 18" E	12. 588	80	661,527. 06	2, 876, 123. 03
80	81	S 84°55' 32. 08" E	33. 978	81	661,560. 90	2, 876, 120. 02
81	82	S 88°03' 56. 56" E	41. 875	82	661,602. 75	2, 876, 118. 61
82	83	S 84°36' 45. 96" E	70. 077	83	661,672. 52	2, 876, 112. 03
83	84	S 86°51' 39. 57" E	218. 306	84	661,890. 50	2, 876, 100. 08
84	85	S 86°04' 15. 28" E	191. 157	85	662,081. 21	2, 876, 086. 98
85	86	S 86°22' 23. 02" E	360. 327	86	662,440. 81	2, 876, 064. 18
86	87	S 85°53' 29. 72" E	132. 111	87	662,572. 58	2, 876, 054. 72
87	88	N 30°26' 34. 58" E	10. 897	88	662,578. 10	2, 876, 064. 11
88	89	S 85°37' 59. 08" E	34. 21	89	662,612. 21	2, 876, 061. 51
89	90	S 82°09' 14. 59" E	28. 067	90	662,640. 02	2, 876, 057. 68
90	91	S 88°17' 15. 79" E	102. 554	91	662,742. 53	2, 876, 054. 61
91	92	N 89°25' 25. 69" E	92. 721	92	662,835. 24	2, 876, 055. 54
92	93	N 89°56' 06. 79" E	60. 249	93	662,895. 49	2, 876, 055. 61
93	94	N 89°41' 45. 93" E	183. 999	94	663,079. 49	2, 876, 056. 59
94	95	N 05°14' 42. 63" W	34. 582	95	663,076. 33	2, 876, 091. 03
95	96	N 01°58' 23. 61" W	40. 279	96	663,074. 94	2, 876, 131. 28

96	97	N 00° 15 09. 25" E	24. 042	97	663, 075. 05	2, 876, 155. 32
97	98	N 00° 33 40. 85" W	49. 687	98	663, 074. 56	2, 876, 205. 01
98	99	N 00° 07 22. 97" W	60. 268	99	663, 074. 43	2, 876, 265. 28
99	100	N 00° 45 47. 60" W	84. 825	100	663, 073. 30	2, 876, 350. 09
100	101	N 02° 12 06. 90" W	51. 999	101	663, 071. 30	2, 876, 402. 05
101	102	N 02° 25 15. 70" W	61. 711	102	663, 068. 69	2, 876, 463. 71
102	103	N 01° 18 26. 64" E	59. 727	103	663, 070. 06	2, 876, 523. 42
103	104	N 04° 04 25. 80" E	14. 088	104	663, 071. 06	2, 876, 537. 47
104	105	N 04° 36 11. 53" W	27. 746	105	663, 068. 83	2, 876, 565. 13
105	106	N 04° 59 58. 02" E	57. 807	106	663, 073. 87	2, 876, 622. 72
106	107	N 01° 20 11. 44" E	83. 821	107	663, 075. 82	2, 876, 706. 51
107	108	N 03° 06 42. 68" E	64. 374	108	663, 079. 32	2, 876, 770. 79
108	109	N 04° 48 31. 96" E	90. 132	109	663, 086. 87	2, 876, 860. 61
109	110	N 04° 44 35. 20" E	142. 075	110	663, 098. 62	2, 877, 002. 20
110	111	N 15° 29 55. 15" W	19. 985	111	663, 093. 28	2, 877, 021. 45
111	112	N 09° 16 24. 18" W	59. 779	112	663, 083. 65	2, 877, 080. 45
112	113	N 07° 59 20. 49" W	90. 658	113	663, 071. 05	2, 877, 170. 23
113	114	N 15° 16 45. 98" W	82. 24	114	663, 049. 38	2, 877, 249. 56
114	115	N 22° 08 35. 83" W	43. 531	115	663, 032. 97	2, 877, 289. 88
115	116	N 30° 58 18. 78" W	85. 247	116	662, 989. 10	2, 877, 362. 97
116	117	N 30° 29 40. 16" W	77. 567	117	662, 949. 74	2, 877, 429. 81
117	118	N 24° 19 57. 70" W	52. 077	118	662, 928. 28	2, 877, 477. 26
118	119	N 25° 41' 39. 14" W	45. 876	119	662, 908. 39	2, 877, 518. 60
119	120	N 61° 15 17. 24" W	18. 949	120	662, 891. 78	2, 877, 527. 72
120	121	N 69° 19 52. 67" W	83. 176	121	662, 813. 95	2, 877, 557. 07
121	122	N 69° 00 04. 71" W	64. 476	122	662, 753. 76	2, 877, 580. 18
122	123	N 68° 04 42. 06" W	78. 397	123	662, 681. 03	2, 877, 609. 45
123	124	N 69° 56 22. 93" W	47. 453	124	662, 636. 46	2, 877, 625. 72
124	125	N 85° 32 43. 17" W	31. 321	125	662, 605. 23	2, 877, 628. 16
125	126	N 85° 12 40. 09" W	42. 857	126	662, 562. 52	2, 877, 631. 73
126	127	N 83° 39 42. 11" W	79. 894	127	662, 483. 12	2, 877, 640. 56
127	128	N 85° 42 42. 59" W	89. 78	128	662, 393. 59	2, 877, 647. 27
128	129	N 83° 28 52. 72" W	18. 254	129	662, 375. 45	2, 877, 649. 34
129	130	N 87° 19 19. 29" W	52. 082	130	662, 323. 43	2, 877, 651. 77
130	131	N 83° 26 06. 34" W	74. 827	131	662, 249. 09	2, 877, 660. 33
131	132	S 87° 15 23. 89" W	8. 878	132	662, 240. 22	2, 877, 659. 90
132	133	S 87° 52 07. 85" W	20. 022	133	662, 220. 22	2, 877, 659. 16
133	134	S 85° 47 17. 99" W	65. 654	134	662, 154. 74	2, 877, 654. 34
134	135	S 84° 17 37. 55" W	58. 042	135	662, 096. 98	2, 877, 648. 57
135	136	S 86° 09 03. 63" W	72. 982	136	662, 024. 17	2, 877, 643. 67
136	137	S 86° 19 34. 46" W	27. 535	137	661, 996. 69	2, 877, 641. 90
137	138	S 78° 41' 08. 01" W	38. 472	138	661, 958. 96	2, 877, 634. 36
138	139	S 01° 39 47. 13" W	9. 402	139	661, 958. 69	2, 877, 624. 96
139	140	S 88° 56 01. 16" E	13. 643	140	661, 972. 33	2, 877, 624. 70
140	141	N 83° 48 01. 64" E	33. 065	141	662, 005. 20	2, 877, 628. 27
141	142	N 84° 19 32. 99" E	33. 008	142	662, 038. 05	2, 877, 631. 54
142	143	N 84° 00 08. 00" E	26. 415	143	662, 064. 32	2, 877, 634. 30
143	1	N 85° 45 47. 99" E	32. 116	1	662, 096. 35	2, 877, 636. 67
Superficie= 51, 291. 28 m ² eq. 05-12-91. 28 hectáreas						

Como parte de las medidas de mitigación, por la producción de materia orgánica y otros detritus del camarón, se tienen dos lagunas de oxidación de 261,794.24 m³ con capacidad de contener 392,691.36 m³ de aguas usadas, a los cuales se aplicaran a los estanques probióticos y otros estimulantes (Melaza) de crecimiento de bacterias consumidoras de materia orgánica, aunado a lo anterior el canal colector tiene una longitud 4 km (que pudiera actuar como canal lineal de oxidación de materia orgánica restante) antes de descargas en aguas del Golfo de California donde la dinámica de corrientes marinas dispersan los restos de materia orgánica no permitiendo la acumulación y la eutrofización del sistema ambiental costero, por lo que el impacto es mucho menor que en las aguas interiores.

La aplicación de melaza (que contiene sacarosa, azúcar simple) en forma líquida en las entradas del estanque o diluida en agua sobre la superficie del estanque, en cantidades que van desde de 5-12 galones por hectárea es una forma de aplicar carbono orgánico particulado, de fácil disponibilidad, *que contribuirá en la proliferación de bacterias benéficas y la constitución estructural de diatomeas y otros organismos acuáticos, que al final constituyen el detritus*. Los camarones por su carácter de alimentación omnívora, también se alimentarán de bacterias que constituyen el detritus. **Ora de las utilidades de la melaza** es su participación en el desplazamiento o competencia entre sí de bacterias del género *Vibrio spp.* Entre éstas, algunas son **sacarosa reductora negativa** como *V. parahaemolyticus* mientras que otras, como: *V. alginolyticus*, *V. damselli*, *V. harveyi*, *V. vulnificus* son bacterias **sacarosa reductora positivas**, por lo que son favorecidas con la presencia de melaza, las que se cree son menos nocivas para los camarones.

Generalmente, **la aplicación de melaza** actúa mejor, seguido de la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados como: urea, nitratos, Superfosfato triple o di-amónico. Esta técnica de aplicación de melaza es de uso común en países de Centro América (Panamá, Costa Rica.) y Sud América (Colombia, Venezuela) y actualmente en algunas empresas camaroneras, en el Perú. Con la aplicación de este producto podría obtenerse menor incidencia de enfermedades ocasionadas por bacterias del género *Vibrio spp.*, mayor floración de diatomeas, mejor crecimiento y supervivencia del camarón. Incluso puede ser posible reducir el volumen y horas de bombeo al inducir un mejor equilibrio de las condiciones químicas del agua del estanque.

c). Estación de Bombeo:

El proyecto de acuícola San Martín Sección 2 no tiene estación de bombeo y el agua la recibirá de la estación de bombeo de la granja vecina (acuícola San Martín Sección 1), la cual cuenta con 2 estaciones de bombeo, donde se instalaron 7 bombas, 3 bombas tipo axial de 42” y 4 bombas tipo axial de 36” de diámetro con una capacidad individual de bombear 1,900-2375 litros por segundo, cada bomba será accionada por igual número de motores marca CUMMINS de 350 Caballos de Fuerza (HP) impulsadas por combustible diésel, cada equipo se colocó sobre losa de maniobras de concreto y con tejaban para protegerlos de las inclemencias del tiempo, en el Sistema de Bombeo están Instalados los Sistemas de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA), Ver figura 09



Figura 12 Imagen de satélite que muestra la ubicación de los cárcamos y excluidores de la unidad de producción acuícola San Martín Sección 1, la cual comparte agua con el presente proyecto

Excluidores de SEFA (Sistema excluidora de Fauna Acuática).

El proyecto de acuícola San Martín Sección 2 no cuenta con **Sistema excluidora de Fauna Acuática**, porque recibe agua ya filtrada de la granja vecina San Martín Sección 1.

Las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón utilizan grandes volúmenes de agua, el cual acarrea mucha fauna acuática, entre los que se incluyen huevos, postlarvas, alevines, juveniles y adultos de las especies de moluscos, crustáceos y peces de importancia comercial. Es por ello, que la granja San Martín cuenta con un Sistema para evitar la muerte de fauna acuática denominada SEFA, dicho sistema permite filtrar el agua bombeada a las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón y regresar al medio los organismos en condiciones adecuadas de sobrevivencia para su reincorporación al Sistema Natural del cual fueron extraídos.

d). Estructuras de entradas y salidas:

Constan de 28 estructuras de entrada (28 alimentadoras de agua proveniente del reservorio), obras que fueron construidas a base de concreto armado y con un tubo de alimentación (ADS número 12 reforzado) de 24 pulgadas (61 cm); y 14 estructuras de salida (una por dentro del estanque y otra por fuera conectada al canal de drenaje), obras que fueron construidas a base de concreto armado con una anchura de 9 m un largo de 2.10 m y una altura variable.



Figura 13. Distribución de Compuertas de entrada a lo largo de la estanquerías de Acuícola San Martín, son dos por cada estanque (interior, en estanque; exterior en reservorio) se incluyen compuertas en reservorios. Tabla 32. Cuadro de Construcción de “Compuertas de entrada” dentro de la granja acuícola San Martín en la figura 13.

Vértices	Coordenadas UTM(metros)	
	XmE	YmN

CE1	661794.00	2877025.00
CE2	661916.00	2877003.00
CE3	662034.00	2876975.00
CE4	662134.00	2876959.00
CE5	662242.00	2876939.00
CE6	662343.00	2876920.00
CE7	662447.00	2876900.00
CE8	662548.00	2876882.00
CE9	662657.00	2876861.00
CE10	662767.00	2876839.00
CE11	662891.00	2876816.00
CE12	662998.00	2876797.00
CE13	663027.00	2876738.00
CE14	662980.00	2876746.00
CE15	662895.00	2876761.00
CE16	662800.00	2876779.00
CE17	662698.00	2876799.00
CE18	662607.00	2876816.00
CE19	662506.00	2876834.00
CE20	662421.00	2876852.00
CE21	662321.00	2876868.00
CE22	662232.00	2876887.00
CE23	662136.00	2876905.00
CE24	662053.00	2876922.00
CE25	661954.00	2876941.00
CE26	661876.00	2876956.00
CE27	661796.00	2876972.00
CE28	661736.00	2876984.00
Superficie=277.20 m ² equivalente a 00-02-77.20 hectáreas		

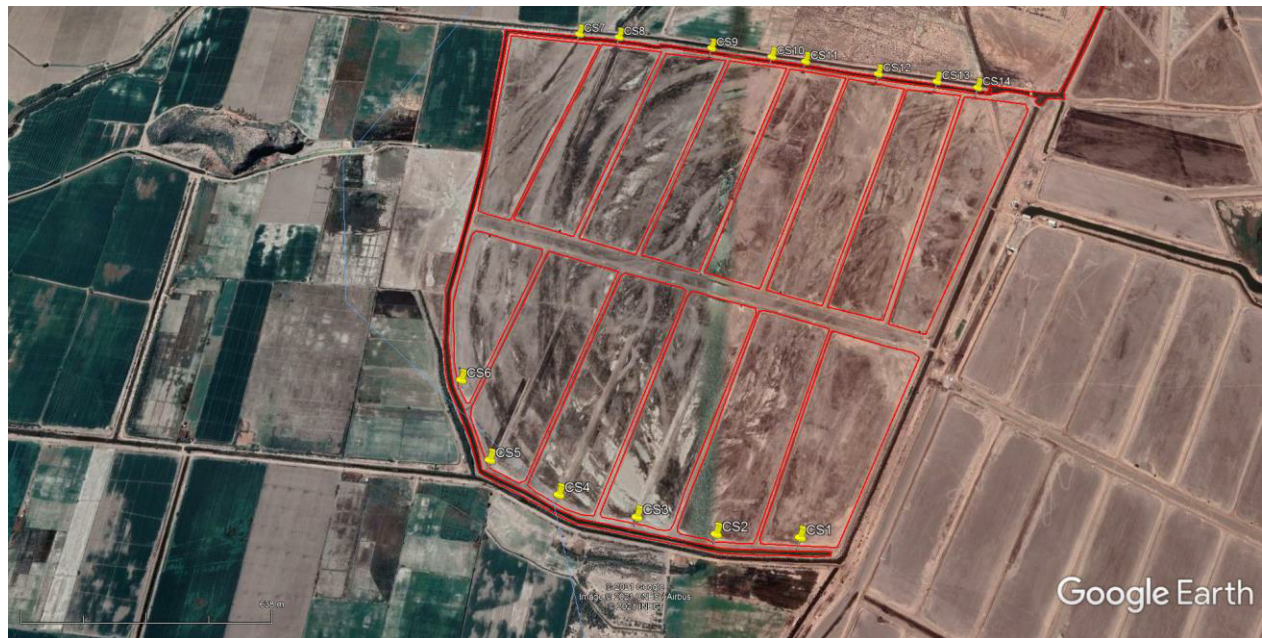


Figura 14. Distribución de Compuertas de salida a lo largo de la estanqueras de Acuícola San Martín Sección 2, generalmente una por cada estanque (interior, en estanque; exterior, canal de salida).

Tabla 33. Cuadro de Construcción de “Compuertas de salida” dentro de la granja acuícola San Martín en la figura 14.

Vértices	Coordenadas UTM(metros)	
	XmE	YmN
CS1	662047.00	2877622.00
CS2	662266.09	2877638.45
CS3	662477.32	2877617.85
CS4	662690.35	2877581.82
CS5	662888.00	2877508.00
CS6	663006.00	2877291.00
CS7	662841.00	2876078.00
CS8	662712.00	2876076.00
CS9	662412.00	2876085.00
CS10	662218.00	2876096.00
CS11	662110.00	2876103.00
CS12	661879.00	2876124.00
CS13	661694.35	2876133.18
CS14	661567.65	2876142.15
Superficie= 336.60 m ² equivalente a 0.03 hectáreas		

e). Bordos y vías de tránsito interno:

Constan de 20 bordos que sirven para separar los estanques y transitar con vehículos utilitarios y operativos para llevar a cabo diversas actividades del proyecto, esta superficie ocupa una superficie total de 209,198.67 m² equivalente a 20.91 hectáreas y que se localizan entre los espacios de separación de estanques y caminos dentro de la granja acuícola San Martín Sección 2

[Ver Álbum fotográfico, en el anexo 09.](#)

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

Por contar con las instalaciones completas y en funcionamiento, la granja acuícola San Martín no requiere de obras provisionales, sin embargo, dentro de las instalaciones de manera provisional existe un contenedor metálico de la empresa PASA para recolectar los residuos sólidos urbanos generados por el personal y por las actividades del proyecto.

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

En el proyecto “Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)”, se llevarán a cabo las siguientes actividades durante un ciclo anual, ver programa de trabajo

Tabla 34. Programa de trabajo durante operación y mantenimiento

Programa de trabajo anual año 1 hasta año 50															
Actividades/ Tiempo (Meses)	Ciclo Anual												Años		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2.	50
Trámite Ambiental y Resolución															
Secado de 12 estanques, 2 lagunas de oxidación, reservorio y canales de entrada y salida															
Rastreo y encalado de estanques y reservorio															
Colocación de bastidores y sellado de tablas de entradas y salidas															
Colocación de filtros en el Sistema de bombeo, reservorio y estanquería															

Bombeo de agua hacia el canal reservorio y estanqueras																			
Trasferencia de la postlarva a los 12 estanques de engorda por el método de relación biomasa húmeda-número de larvas																			
Reca mbi o, ali mentación y monitoreo biológicos y parámetros del agua.																			
Tratamiento de agua 2 lagunas de oxidación																			
Cosecha parcial y/o total																			
Retiro de la infraestructuras																			
Restauración del Sitio																			
Abandono del Sitio																			

II. 3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO

El presente proyecto: “Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)” contempla solamente las etapas de Operación y Mantenimiento de la granja acuícola San Martín y en las áreas de race ways.

I. Durante la Operación:

I) Bombeo: de aproximadamente 60.75 m³ de agua marina hacia el reservorio, los cuales provienen de siete bombas de 36 pulgadas de diámetro marca INMAPA en la granja vecina propiedad de la Promovente, los cuales estarán provistas de filtros de 700 micras para evitar la succión de organismos acuáticos silvestres.

II) Llenado a nivel de agua marina filtrada hacia los estanques: Llenado de 12 estanques a una profundidad de 1.2 m para lo cual se necesitara abrir las compuertas de entrada de los estanques y el reservorio circulando aproximadamente 1, 882, 120.69 m³ de agua marina pasadas por filtros de bastidores de 1000 micras de luz de malla y reforzada con bolsas de 300 micras cada uno de los 12 estanques con un área aproximada conjunta de 156.84 hectáreas de espejo de agua.

III) Sembrado: de 51,370,000 de postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) provenientes de laboratorio a una densidad de 10-12 camarones por m³, transferidos previamente a las áreas aclimatación, la transferencia se hará por gravedad en los estanques cercanos y en los alejados por transferencia de biomasa húmeda- número de larvas, el cálculo para conocer el número de larvas en cada estanque sembrado es por muestreos sistemáticos a priori en la que se relaciona una biomasa en gramos con el número de organismos presentes en dicha biomasa, por ejemplo número de larvas presentes en “X” gramos de biomasa. Los organismos son transferidos a granja por medio de una bomba eléctrica a través de tubería de PVC de 4”. Se colectan de las tinas de aclimatación por el tubo de descarga y luego capturados con cucharas hechas de PVC con una bolsa de malla o tela de 1000 micras. Y se llevan a una canasta donde está la succión de la bomba eléctrica.

IV) Un recambio de agua y control de parámetros fisicoquímicos: del 3% en las primeras fases de crecimiento de la larva y del 10% cuando la biomasa incrementa en los estanques, lo que representa a 56,463.62 m³ diarios lo que implica una capacidad del 14% de las dos lagunas de oxidación permitiendo oxidar un volumen acumulado de 7 días. Cuando incrementa en las tasas de recambio al 10% que equivale a 188,212.07 m³ lo que equivale al 47% de las lagunas de oxidación lo que implican 2 días de oxidación. Dichos recambios en los primeros días a meses no serán tan necesarios.

Los parámetros fisicoquímicos serán tomados en cada uno de los estanques y anotados en una bitácora diaria; se tomarán en la compuerta de entrada y salida dos veces al día (a la salida y puesta del sol: oxígeno disuelto (mg/L) y temperatura (°C); la turbidez al mediodía; otros parámetros semanales serán: Ph, nitritos, nitratos y porcentaje de materia orgánica.

Se monitorearán la Calidad del agua de los canales de abastecimiento Estero San Juan y del canal de descarga hacia el Golfo de California, cuyos resultados se informarán en los reportes semestrales a SEMARNAT y PROFEPA; en caso que los resultados estén por encima de los LMP bajo la NORMA 001-SEMARNAT-1996 estos se llevarán a cabo después de medidas correctivas y muestreos en forma Bimestral hasta estabilizar el problema.

V) Alimentación: Se cuidaran las cantidades de alimento suministrado, para ello se llevara una bitácora de control diaria de los indicadores de apetito del organismo sembrado (charolas indicadoras), posteriormente se suministrara la ración diaria. En las primeras fases se suministra camarón con presentación de migajas y posteriormente se prepara al camarón a la transición de migajas a pellet; se estima suministrar en un ciclo corto 60 toneladas de migajas y 620 toneladas de alimento con un factor de conversión alimenticia (FCA) de 1:2

La alimentación se realiza por medio de una bazuca o cañón, donde el alimento es lanzado por medio de aire generado por un blower, que a su vez es operado a base de presión de aceite hidráulico. En este tipo de alimentación se considera la dirección de viento y siempre las aplicaciones se hacen a favor del mismo. Para evitar que a orille el alimento. Aquí el equipo utilizado es la alimentadora (bazuca), una batanga o remolque, jalado por un tractor.

La otra manera, es la tradicional es por medio de una panga equipada con un motor fuera de borda y lanzando el alimento a boleo por el mismo personal de la granja.

VI) Control de crecimiento y ganancia en peso del camarón

Los muestreos Poblacionales, estos se llevan a cabo mínimamente dos por mes, para determinar la población real de camarón de cada estanque. Antes de cada poblacional se alimenta durante tres días en panga con la finalidad de distribuir mejor el alimento en el estanque y por consiguiente la distribución de los camarones sea más homogénea. El equipo utilizado para los muestreos de población es básicamente una atarraya de 5 a 7 metros cuadrados de área, una balsa, una tara o canasta para echar los organismos capturados y poder contabilizarlos y una palanca. Normalmente se utilizan tres personas para realizar el muestreo, el atarrayero, el palanquero que dirige la balsa y el que cuenta los organismos. El número de lances realizados en los muestreos es de 6 a 8 por hectárea.

VII) Control de enfermedades: El control de enfermedades empieza con los protocolos de sanidad con la larva comprada en laboratorio, para evitar que llegue a la granja virus y bacterias; posteriormente en la granja se lleva un control preventivo para que vectores mecánicos (neumáticos) y vectores biológicos (fauna incidental).

Para evitar que introduzcan patógenos a las instalaciones vía terrestre se disponen de diques con desinfectantes y tapetes húmedos; como control se restringe la entrada a las instalaciones de la granja de personas y vehículos, y cuando es muy necesario se fumiga previo ingreso con un bactericida los neumáticos con yodo al 20% se aplica en dosis de 10 ppm y/o cloro 10 ppm en equipos y vehículos. En las estanqueras se lleva un control de los parámetros fisicoquímicos sobre todo el Ph con la aplicación de cal cuando hay problemas de cola roja (enfermedad bacteriana del camarón), solo en casos extremos se recurren a las antibióticos mezclados con el alimento con Oxitetraciclina, Enrofloxaci na y Florfenicol.

VIII) Pre cosechas ó cosechas parciales:

Las pre-cosechas se llevan a cabo con suriperas, alrededor de 30 personas arrastrando las suriperas por el estanque capturan el camarón y lo descargan en taras de 50 a 60 kg. Posteriormente el camarón se descarga en un huevo o payla de cosecha donde contiene agua fría y es llevado al área de recepción para su proceso de enhielado.

IX) Cosecha y comercialización: Para las actividades de la cosecha se programan con días de anticipación para preparar el personal, los utensilios, el hielo y el transporte; posteriormente se bajan los niveles de agua de los estanques a cosechar; se coloca una malla en el tubo de salida del estanque, se colectan los camarones en taras de 30 kilos y se coloca el camarón en agua fría 4-5 °C para abatir su metabolismo, posteriormente se drenan y se colocan en taras se pesan y se les colocan camas de hielo molido y se suben al carro refrigerado, estas actividades se repiten hasta terminar con el último estanque.

El camarón será cosechado a una talla promedio de 14-25 gramos (camarón entero) después de una engorda de cultivo corto (84-126 días). La especie fundamental será camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*). El producto será vendido a pie de granja entero o maquilado en una congeladora para venta de exportación (sin cabeza).

3). Durante el mantenimiento:

a) Mantenimiento de bordos y canales: Estas actividades se llevaran a cabo los días posteriores a la última cosecha del ciclo anual y consiste solo en reparar la erosión causada por viento y agua sobre los bordos y canales, se utilizará la misma tierra que se depositó en el fondo de los estanques y canales; también conlleva al rastreo con maquinaria para ayudar a la oxidación solar y atmosférica de la materia orgánica presente.

b) Mantenimiento de compuertas: Estas actividades se realizan antes del ciclo de siembra y consisten en desazolvar las compuertas del exceso de tierra, y la colocación y/o reparación de estadales de nivel y limpieza de tablas y bastidores.

3) Mantenimiento de cárcamo de bombeo. Estas actividades se realizan antes del ciclo de siembra y consisten en revisar y dar el mantenimiento preventivo y correctivo a los motores, bombas y bandas del cárcamo de bombeo.

4) Mantenimiento de vehículos y equipo de trabajo. Estas actividades se realizan antes del ciclo de siembra y consisten en revisar y dar el mantenimiento preventivo y correctivo a los autos, alimentadoras, pangas, estas actividades se realizan en talleres autorizados en la ciudad de Los Mochis, Ahome, Sinaloa.

Requerimiento de Personal:

Tabla 35. Lista de personal requerido en la etapa y operación del proyecto

Cantidad	Puesto y/o función	Operación	Mantenimiento
01	Gerente Administrativo	si	si
01	Gerente Producción	si	si
02	Técnicos auxiliares	si	si
01	Secretaria	si	si
02	Cocinera	si	si
20	Operarios	si	no
05	Vigilancia	si	no
01	Chofer	si	no
01	Operador del cárcamo	si	no
02	Parametrista	si	no

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Dada la naturaleza y ubicación del sitio del proyecto, sus características ambientales; aunado a las condiciones del relieve y del suelo, así como las posibilidades de que la acuicultura mejore con las técnicas nuevas de tratar la calidad del agua y prevenir y combatir las enfermedades del camarón, sin embargo, se tiene contemplado como una posibilidad muy remota el abandono del sitio a largo plazo.

No obstante, en un escenario futuro ya sea de tipo legal y/o veda permanente por enfermedad catastrófica que ataque al camarón y que pongan en cuarentena permanente que prohibieran el cultivo de camarón en la región, se tendría que llevar a cabo la demolición de las estructuras de concreto y acarreo del material a zonas donde lo determine la autoridad municipal para su disposición final en cuyo caso alternativo sería donarlo a un particular para relleno de propiedad privada. Las estructuras de acero se desmontarían y se comercializarían en material para reciclar y/o para darle un uso similar. Los estanques y canales internos y externos se rellenarían con material de bordos y mermas existentes y se dejaría listo para la sucesión natural del sitio del proyecto.

II.3.3 OTROS INSUMOS

II.3.4 RECURSOS BIOLÓGICOS Y ALIMENTO

- ✓ Un total de 51,370,000 Postlarvas de camarón para la siembra de 14 estanques con una densidad de siembra de 10-12 organismos por metro cuadrado.
- ✓ Un total de 410-1,030 toneladas de alimento camarón en su mayoría alimento en pellets y en menor cantidad migajas.

II.3.5 Insumos diversos:

Tabla 36. Principales sustancias utilizadas durante Operación y mantenimiento del proyecto

No mbr e Sustancia	No m ncl atura química	Estado físico	Riesgo	Cantidad anual
Cloro	Cl	granulado	Alto	10-15 kg
	bactericida	envasado	Moderado	365
Yodo	I	líquido	Moderado	20 L
Amonio cuaternario	NR ₄ ⁺	líquido	Moderado	60 L

Cal	Ca(OH) ₂	Sólido	Bajo	40,000 kg
Carbonato de calcio	CaCO ₃	Sólido	Bajo	28,000 kg
Oxido de calcio	CaO	Sólido	Bajo	40,000 kg
Urea	CH ₄ N ₂ O	granulado	moderado	1800 kg
Fosfatos	PO ₄ ³⁻	sólido	moderado	1800 kg
Diesel	C ₁₂ H ₂₃	líquido	moderado	130,000 L
Gasolina	---	líquido	Alto	19,660 L
Aceite para motor	---	líquido	moderado	900 L
Fertilizantes	---	sólido	bajo	10,000 kg
Probióticos	---	líquido	bajo	1,314,000 L
Melaza	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	líquido	bajo	60,000 L

PROBIÓTICOS Bioflanet BA y Bioflanet BA, Episin Hatchery y Episin ponds.

II.3.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

El proyecto no requiere de la utilización de explosivos en ninguna de sus etapas.

II.3.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

Los residuos generados por los trabajadores del proyecto, serán colocados en depósito metálico facilitado por PASA para posteriormente ser transportado por la Prestadora de servicio al relleno sanitario municipal. Mientras que los desechos de baños y fosas sépticas serán dispuestos por la empresa que brinda el servicio de renta de estos.

Por otra parte, no se contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto, ya que el mantenimiento preventivo y correctivo mayor para unidades automotrices y los cárcamos de bombeo se realizara fuera del polígono y estará a cargo de empresas dedicadas a brindar este tipo de servicios.

Si embargo, la Promovente está consciente de que durante el ciclo del proyecto se tenga que dar mantenimiento preventivo y correctivo menor de urgencia al cárcamo de bombeo; y la posibilidad

de algún accidente con este tipo de residuos, por lo que en caso de presentarse, el promotor se encargara de disponerlos de acuerdo a normatividad. Se contempla la adecuación de un sitio de disposición de materiales peligrosos como aceites usados, grasas y estopas impregnadas provenientes de actividades de mantenimientos menores dentro de la granja, mismos que serán dispuestos con una entidad autorizada para tal fin.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 se proyecta generar residuos sólidos, residuos sanitarios y de otro tipo en menor proporción como a continuación se detalla:

Los residuos se clasifican en:

- Residuos Peligrosos
- Residuos de Manejo Especial
- Residuos Sólidos Urbanos-fisiológicos

Tabla 37. Clasificación de los principales residuos del proyecto

RESIDUO PELIGROSO	RESIDUO DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUO SÓLIDO URBANO
Son aquellos que posean algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. ¹	Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. ²	Son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes y empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los

¹ Artículo 5º, fracción XXXI de la LGPG R

² Artículo 5º, fracción XXX de la LGPG R

		resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. ³
--	--	---

RESIDUOS SÓLIDOS DE MANEJO ESPECIAL:

Los residuos de manejo especial potencialmente a ser generados durante la fase de operación y mantenimiento de la granja acuícola Fanny Solís son restos de bastidores, de tablas de control, bolsas de plástico, sacos vacíos de alimentación, restos de grasa animal para elaborar sellador para tablas y bastidores, restos de envases plásticos: **se estima una generación estimada conjunta de 400 kg por ciclo** y será dispuesta en un almacén temporal dentro de la granja para su **disposición final a través de empresa con registro para el manejo de residuos de manejo especial bajo la NOM 161-SEMARNAT 2011.**

RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos potencialmente a ser generados durante la fase constructiva del proyecto son: restos de aceite gastado y grasas lubricantes, estopas, franelas, filtros, empaques de hule, recipientes totalmente impregnado con aceites y grasas inclusive tierra y arena contaminada con hidrocarburos; **se estima generar un aproximado un total de 400 kg por ciclo**, las cuales serán dispuestas en el almacén temporal de residuos peligrosos proyectado en la granja acuícola Fanny Solís y **dispuesta a través de la empresa ECOSOL ó otra que tenga la autorización de la SEMARNAT y de la STC para movilizar y disponer este tipo de residuos.**

RESIDUO URBANO-FISIOLÓGICO

Los residuos Urbano-fisiológico potencialmente a ser generados durante la fase operativa del proyecto son: restos de alimento, empaques, botellas plásticas, de aluminio, orina y heces provenientes de obreros que trabajan en la granja; **se estima generar 350 kg por ciclo en la granja acuícola Fanny Solís y será dispuestas en bolsas plásticas resistentes y llevadas a un contenedor contratado por el PROMOVENTE y dispuestas a través de PASA hacia el relleno sanitario, en lo que respecta a sanitarios serán depositados aproximadamente 500 litros por ciclo en una**

³ Artículo 5º, fracción XXXIII de la LGPGR

fosa séptica cuya disposición y mantenimiento de la misma será semanal a través de una empresa especializada en la disposición final entre estas **se encuentra DRENAX**

Tabla 38 Residuo, modo de almacenamiento y la disposición final.

Tipo de residuo	Procedencia	Almacenamiento	Modo de disposición final
Manejo especial	Restos de sacos vacíos de alimento, fertilizantes, madera, cebos	Temporal en patio	Se dispondrá a través de una empresa dedicada al reciclaje y que tenga el plan de manejo de residuos de manejo especial bajo la NOM 161-SEMARNAT-2011.
Manejo especial	Restos de varillas, alambres, clavos y cualquier metal proveniente de las estructuras de molidas	Temporal en patio	Se canalizarán a empresas dedicadas al reciclaje y que tenga el plan de manejo de residuos de manejo especial bajo la NOM 161-SEMARNAT-2011.
Residuo peligroso	Restos de aceite gastado	Tanques de 200 litros en Almacén temporal de residuos peligrosos	Entrega a empresa autorizada por SEMARNAT
Residuo peligroso	Grasas lubricantes	tanques de 20 litros en Almacén temporal de residuos peligrosos	Entrega a empresa autorizada por SEMARNAT
Residuo peligroso	Materiales impregnados con aceites y grasas	Tanques de 200 litros en Almacén temporal de residuos peligrosos	Entrega a empresa autorizada por SEMARNAT
Residuo peligroso	Tierra impregnada con aceites y grasas	Tanques de 200 litros en Almacén temporal de residuos peligrosos	Entrega a empresa autorizada por SEMARNAT
Residuo Urbano	Restos de alimentos, empaques, botellas plásticas de aluminio	Tanques de 200 litros rotulados de residuo orgánico e inorgánico en sitio específico en el área de proyecto	Entrega a empresa autorizada para disposición municipal.

Residuo fisiológico	Restos de orina y heces provenientes de las necesidades fisiológicas de obreros del proyecto.	Fosa séptica de 1,000 L de capacidad en sitio específico en el área de proyecto.	Entrega a empresa autorizada para disposición municipal.
---------------------	---	--	--

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera provenientes del escape de los cárca mos de bombeo, planta de luz y vehículos utilizados para la realización del proyecto, los cuales estarán controladas con el mantenimiento preventivo y correctivo que se brindará oportunamente; evitando rebasar los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Además de que se trabajará de lunes a domingo, pero las horas de bombeo serán menores, solo cuando se requiera llenar el reservorio y se trabajará en horas de luz de día para minimizar el uso de la planta generadora; aunado a que las condiciones ambientales de la zona son aptas para asimilar y dispersar dichas emisiones, considerando que este indicador de impacto es bajo.

Tabla 39. Cálculo de consumo de combustible y cantidad de contaminante emitido en una máquina debidamente afinada.

Equipo	Combustible	Consumo L/h	No _x ppm	So _x ppm	Partícula ppm
Cárcamo de bombeo	Díesel	33	42	4	3
Planta generadora luz	Díesel	20	25	2.42	3
Vehículos	Gasolina	5	ND	ND	ND

Contaminación por ruido.

La intensidad de ruido en el área de extracción estarán en función de los motores de la maquinaria utilizada para bombeo del agua marina proveniente del canal de llana hacia el canal reservorio y de la planta generadora de luz, pronosticando que con el mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria y a los escapes de las mismas los niveles de ruido que se emitirán estarán en un rango de los 70 a 90 dB por lo cual los trabajadores encargados de vigilar estas máquinas estarán provistos con el equipo de protección personal correspondiente a cada una de sus actividades, además de que el horario y la intermitencia del uso de estas máquinas que se ha

establecido para realizar las actividades, no perturbará a la comunidad faunística que pudiera transitar esporádicamente en el área del proyecto.

II.3.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos se contará con depósito de basura para su posterior traslado a donde lo indique la autoridad municipal competente en la materia.

En la zona del proyecto no se cuenta con red de drenaje, por lo que, las aguas residuales de baños portátiles se les dará mantenimiento mediante empresa contratada para brindar el servicio.

II.3.9 Otras fuentes de daños.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se contemplan otros daños relacionados con la actividad de la acuicultura. Sin embargo el área de proyecto se ubica, dentro de la zona de influencia de huracanes de modo que existe una posibilidad de daños por desastres naturales (inundaciones).

CAPÍTULO III

VI NCULACI ÓN CON LOS ORDENAM ENTOS JURÍ DI COS APLI CABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACI ÓN DEL USO DE SUELO

Tabla 40. Vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos:

Legislación aplicable	Aplicación	Cumplimiento
LGEEPA, Art. 28 Penúltimo Párrafo "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría".		
Fracción X- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	El Proyecto se refiere solo a la Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón, actualmente ya construido y sin abandonar la actividad para la que fue construido, solo es deseable regularizar en materia ambiental las obras y actividades desarrolladas en la infraestructura de una superficie de 2,143,777.62 m ² equivalente a 214-37-77.62 hectáreas con un espejo de agua de 156.84 hectáreas del terreno colindante con playas del Golfo de California y Zona de humedales del Estero San Juan, en Ahome, Sinaloa.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para la Regularización Ambiental de Obras y Actividades, ya que las obras y actividades antes descritas están dentro de la poligonal previamente descrito en el Procedimiento Administrativo de PROFEPA número PFFPA/31.3/2C.27.5/00025-20 y la resolución PFFPA 31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020.
Fracción XI.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	El proyecto se compone de 14 estanques rústicos de los cuales 2 serán habilitados como lagunas de oxidación (estanque 13 y 14), con reservorio principal y canal de salida todo en un polígono 214-37-77.62 hectáreas y/o su equivalente en metros cuadrados para destinarlo a la siembra, engorda y cosecha de camarón marino proveniente de laboratorio.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. con la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, a su vez cumplirá con las medidas de prevención para evitar sembrar organismos sin revisión de sanidad de modo que las larvas y camarones estén libres de patógenos y virus; así mismo las medidas pertinentes para evitar fugas de aguas usadas ricas

		en materia orgánica y otros detritos al medio acuático marino.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate,	Al proyecto le aplican los artículos e incisos anteriores, porque se trata de una actividad acuícola de compra-aclimatación-trasferencia-siembr- engorda y cosecha de 51,370,000 de larvas de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) provenientes de laboratorios en zona costera colindante al estero San Juan y el Golfo de California al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa	Se presenta la M A P con sus ocho capítulos.
RELA, ART. 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, Fracción II.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales , con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo	Le aplica ya que el proyecto se centra en la compra-aclimatación-trasferencia-siembr- cosecha y comercialización de 51, 370,000 organismos con una sobrevivencia teórica del 75-80 % y con un peso de 14-25 gramos por camarón cosechado con fines de comercializarlo en el mercado local, nacional e inclusive en el mercado internacional.	Se establece la obligatoriedad de debe presentar la M A P, por lo tanto la empresa Acuicultores Unidos San Martín SA de CV Presenta el Estudio de Impacto Ambiental para su evaluación ante la SEMARNAT.
Inciso U Fracción I.- Construcción y Operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos ...	El Proyecto se refiere solo a la Operación y Mantenimiento la Granja Acuícola San Martín Sección 2 , <u>actualmente ya construido y sin abandonar la actividad para la que fue construida, solo es deseable regularizar ambientalmente la actividades para aplicar las medidas de mitigación necesarias por estar un Sitio RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Río Fuerte antiguo declarado 2009, años después de la construcción de la granja San Martín</u> , como parte de un sistema de	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para la Regularización Ambiental de Obras y Actividades, ya que las obras y actividades antes descritas están dentro de la poligonal previamente descrito en el Procedimiento Administrativo de PROFEPA número PFFA/ 31.3/2C.27.5/00025-20 y la resolución PFFA 31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020.

	producción semi-intensiva en estanquería rústica.	
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.		
<p>Artículo 2º.- <i>Son objetivos de esta Ley:</i></p> <p>I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;</p> <p>II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y</p> <p>III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.</p>	<p>El Proyecto se refiere solo a la Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón, actualmente ya construido y sin abandonar la actividad para la que fue construido, solo es deseable regularizar en materia ambiental las obras y actividades desarrolladas en la infraestructura de una superficie de 2,143,777.62 m² equivalente a 214-37-77.62 hectáreas con un espejo de agua de 156.84 hectáreas del terreno colindante con playas del Golfo de California y Zona de humedales del Estero San Juan, en Ahome, Sinaloa.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para la Regularización Ambiental de Obras y Actividades, ya que las obras y actividades antes descritas están dentro de la poligonal previamente descrito en el Procedimiento Administrativo de PROFEPA número PFPA/31.3/2C.27.5/00025-20 y la resolución PFPA 31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020.</p> <p>La promotente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>
Reglamento de la Ley de Pesca		
<p>Art. 30. - Las actividades pesqueras se clasifican en:</p> <p>II.- Cultivo o acuicultura con fines</p> <p>a) Comerciales</p>	<p>Le aplica ya que el proyecto se centra en la compra-acli matación-trasferencia-siembra-cosecha y comercialización de 51, 370,000 organismos con una sobrevivencia teórica del 75-80% y con un peso de 14-25 gramos por camarón cosechado con fines de comercializarlo en el mercado local, nacional e inclusive en el mercado internacional.</p>	<p>Se establece la obligatoriedad de debe presentar la M A P, por lo tanto la empresa Acuicultores Unidos San Martín SA de C V Presenta el Estudio de Impacto Ambiental para su evaluación ante la SEMARNAT.</p> <p>La promotente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>

<p>Artículo 31. Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:</p> <p>Fracción I, Concesión, para:</p> <p>Inciso b) Acuicultura comercial.</p>	<p>Le aplica ya que el proyecto se centra en la compra-acli natación-trasferencia-siembracosecha y comercialización de 51, 370,000 organismos con una sobrevivencia teórica del 75-80% y con un peso de 14-25 gramos por camarón cosechado con fines de comercializarlo en el mercado local, nacional e inclusive en el mercado internacional.</p>	<p>Se establece la obligatoriedad de debe presentar la M A P, por lo tanto la empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V Presenta el Estudio de Impacto Ambiental para su evaluación ante la SEMARNAT.</p> <p>La promotente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>		
<p>Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p>		
<p>Artículo 5 fracciones IX Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p>	<p>Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de envases vacíos, plásticos, madera, filtros, mallas y los cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros y de estopas impregnadas de aceite y grasas de vehículos utilitarios.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos tanto residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RMES) así como residuos peligrosos (RP) y dispondrá de ellos como lo marca la legislación, si se generan menos de 400 kg al año se puede considerar microgenerador y la promotente lo llevara a un centro de acopio autorizado para que dispongan conforme a derecho.</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión</p>	<p>Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de envases vacíos, plásticos, madera, filtros, mallas y los cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (RSU) y dispondrá de ellos como lo marca la legislación y la promotente lo llevará a un centro de acopio</p>

<p>Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>y de estopas impregnadas de aceite y grasas de vehículos utilitarios.</p>	<p>autorizado para que dispongan conforme a derecho.</p>
<p>Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>Fracción III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.</p>	<p>Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de envases vacíos, plásticos, madera, filtros, mallas.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (RMES) y la promotente lo llevará a un centro de acopio autorizado para que dispongan conforme a derecho.</p>
<p>Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros y de estopas impregnadas de aceite y grasas de vehículos utilitarios.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos residuos peligrosos (RP) y dispondrá de ellos como lo marca la legislación, si se generan menos de 400 kg al año se puede considerar microgenerador y la promotente lo llevara a un centro de acopio autorizado para que dispongan conforme a derecho.</p>
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de envases vacíos, plásticos, madera, filtros, mallas y los cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos residuos peligrosos (RP) y dispondrá de ellos como lo marca la legislación, si se generan menos de 400 kg al año se puede considerar microgenerador y la promotente lo llevara a un</p>

	y de estopas impregnadas de aceite y grasas de vehículos utilitarios.	centro de acopio autorizado para que dispongan conforme a derecho.
Reglamento de la LGPIR		
Artículo 82- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:	Le aplica porque en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 en este proceso generara residuos provenientes de envases vacíos, plásticos, madera, filtros, mallas y los cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros y de estopas impregnadas de aceite y grasas de vehículos utilitarios.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos (RP) observando las fracciones e incisos del artículo 82 del Reglamento de la LGPIR y dispondrá de ellos como lo marca la legislación, si se generan menos de 400 kg al año se puede considerar microgenerador y la promotora lo llevara a un centro de acopio autorizado para que dispongan conforme a derecho.
Ley de las Aguas Nacionales		
En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16°; 17°, Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo; 92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; que apliquen en su caso.	Le aplica porque durante la etapa de operación utilizará agua proveniente del Estero San Juan por el bombeo de agua del canal de llamada hacia el canal reservorio (recibirá agua de la granja vecina) la cual usaran 7 bombas de 36 pulgadas impulsadas por poleas conectadas a motores de combustión interna que utilizan combustible diésel; y al momento de bombeo o la apertura de la bomba succiona accidentalmente fauna marina de diferentes especies y tamaños.	La promotora una vez obtenido el resolutive en materia de impacto ambiental, tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga de las aguas usadas que se encuentren en los LMP apegadas a la NOM 001-SEMARNAT-1996 y a los criterios que la Comisión Nacional del Agua.
Ley Federal de Derecho en Materia de Agua.		
Artículo 276. Están obligados a pagar el derecho por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas	El tipo de descarga de aguas de usadas por actividades de recambio del 5-10% es considerada de acuerdo a la LFDMA como descargas preponderantemente	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V cumplirá con la presentación de los análisis semanales si los resultados están por debajo de Límites Máximos Permisibles en la

<p>residuales, las personas físicas o morales que descarguen en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y de más depósitos o corrientes de agua</p>	<p>biodegradables. Sin embargo el artículo 282 de la Ley Federal de Derecho en Materia de Agua menciona que quedaran exentos de pago lo que demuestren que sus descargas no rebasan Los Límites Máximos Permisibles para contaminantes básicos y cianuros y metales pesados. En las condiciones particulares de descarga que la Comisión Nacional del Agua emita conforme a la declaratoria de clasificación del cuerpo de las aguas nacionales que corresponda, publicada en el Diario Oficial de la Federación a que se refiere el artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p>NOM 001- SEMARNAT-1996 y biénstrales cuando estén por encima de los LMP, con el fin de llevar medidas necesarias para demostrar a la Comisión Nacional del Agua que sus descargas de aguas usadas están dentro de los Límites Máximos Permisibles.</p> <p>Se habilitarán 2 lagunas de oxidación con una superficie conjunta de 261,794.24 m² con una capacidad de 392,691.36 m³ con capacidad de contener un rebalzo del 3% diario hasta por 7 días y un rebalzo del 10% hasta por 2 días.</p>
---	---	--

Tabla 41. Vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos:

NORMATIVIDAD VIGENTE		
Legislación aplicable	Aplicación	Cumplimiento
<p>NOM 076- SEMARNAT-1995.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para las etapas de mantenimiento y el transporte de material son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá con la NOM 076- SEMARNAT-1995 vigilando el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones para minimizar al máximo las emisiones mediante un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.</p>
<p>NOM 044- SEMARNAT- 2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano,</p>	<p>Las máquinas (cárcamo de bombeo) y los camiones de volteo utilizados para las etapas de operación y mantenimiento y el</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá con la NOM 076- SEMARNAT-1995 vigilando el funcionamiento en buen estado</p>

<p>monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>transporte de material son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>de maquinaria (cárcamo de bombeo) y los camiones para minimizar al máximo las emisiones mediante un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, ya que es aportadora de agua filtrada hacia el presente proyecto acuícola San Martín Sección 2</p>
<p>NOM 041- SEMARNAT- 2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Las camionetas y motocicletas utilizadas para las etapas de operación y mantenimiento y el transporte de material son vehículos que funcionan a base de combustible gasolina y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá con la NOM 076- SEMARNAT-1995 vigilando el funcionamiento en buen estado de camionetas y motocicletas para minimizar al máximo las emisiones mediante un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.</p>
<p>NOM 045- SEMARNAT- 1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DOF del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM 045- SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Los camiones que transportan la larva son medios de transporte que utilizan diésel y de peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá con la NOM 076- SEMARNAT-1995 vigilando el funcionamiento en buen estado de camiones que ingresen a la granja solicitando el buen estado de las unidades para cumplir con la NOM</p>
<p>NOM 080- SEMARNAT- 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos</p>	<p>Le aplica ya que La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V genera ruido que provienen del motor de la maquinaria del cárcamo de bombeo</p>	<p>La Promovente propone llevar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinaria y vehículos, utilizados silenciadores durante la ejecución del proyecto</p>

<p>automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición</p>	<p>y vehículos utilizados para la ejecución del proyecto</p>	
<p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Le aplica ya que la empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V. Genera ruido que provienen del motor del cárca mo de bombeo (fuente fija) utilizados para la ejecución del proyecto.</p>	<p>La Promovente propone llevar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinaria y vehículos, utilizados silenciadores durante la ejecución del proyecto.</p>
<p>NOM 059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>No le aplica debido a que el área del proyecto está libre de vegetación nativa y fauna terrestre; No se logró visualizar con protección bajo la NOM 059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, la promotente consiente de la necesidad de cuidar el sitio de humedales llevara a cabo acciones encaminadas para disminuir el impacto de las actividades acuícolas en la zona de humedales como programas de rescate y reubicación de flora y fauna que se lleguen a presentar o establecer dentro de la poligonal en etapas de operación del proyecto, puede existir la presencia de aves depredadoras del camarón como son los patos buzos y gaviotas en los 4 estanques.</p>	<p>La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V. cumplirá con la implementación de acciones a ahuyentar las aves de forma no destructiva con el uso de parlantes y otros métodos para no dañarlos. Llevar a cabo un programa de reforestación con mangle de vivero en pro al ambiente en la zona de influencia fuera de la poligonal de la granja acuícola Fanny Solís.</p>
<p>NOM 001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>El tipo de descarga de aguas de usadas por actividades de recambio del 3-10 % es considerada de acuerdo a la LFDMA como descargas preponderantemente biodegradables.</p>	<p>La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V. cumplirá con la NOM 001-SEMARNAT-1996 con la construcción de una laguna de oxidación con capacidad suficiente para darle tratamiento oxidativo y la presentación de los análisis de los parámetros aplicables a la actividad para monitorear y demostrar a la Comisión Nacional del Agua que sus descargas de aguas</p>

		usadas están dentro de los Límites Máximos Per misibles.
NOM 052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peli grosos.	Le aplica porque para las etapas de operación y mantenimiento se utilizará maquinaria y equipo que pudiera generar residuos peli grosos.	La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá porque a pesar que el proyecto no se contempla actividades riesgosas dentro del área del proyecto, sin embargo, la Promovente esta consiente que pudiera suceder algún evento (derrame) con la maquinaria y el tanque. Por lo que estipulara como medida contar con un almacén temporal de residuos peli grosos y en la maquinaria una charola para derrames de combustible y un dique de contención abajo del tanque en dado caso que suceda se dispondrá de acuerdo a normatividad.
NOM 161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	Le aplica porque durante de las etapas de operación y mantenimiento se generará residuos de manejo especial como grasas comestibles para hacer cebo sellados, tablas, bastidores, restos de mallas, bandas del cárcamo, plásticos pets	La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V cumplirá para ello manejará los residuos de manejo especial se dispondrá de acuerdo a normatividad.
NOM 022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Le aplica porque durante de las etapas de operación y mantenimiento se podría generar una sucesión secundaria en canales de llanada y salida y se tendrá que respetar	La empresa La empresa Acuicultores Unidos San Martín S A de C V. cumplirá con la Norma al no afectar a los propagulos y las plántulas que se establezcan en canales de llana y salida.

Tabla 42. Vinculación del proyecto con la NOM 022-SEMARNAT-2003.

NORMA Oficial Mexicana NOM 022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.		
Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM 022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (D.O.F. 07/05/2004)		
Legislación aplicable	Aplicación	Cumplimiento
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no contempla la canalización sobre áreas de manglar, por lo que no fragmenta áreas con mangle cuidando no interrumpir o desviar la dinámica natural de zonas de manglar, ya que toda el agua marina la obtendrá de una granja vecina propiedad de la Promovente.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.1
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto solo requirió la construcción del canal de salida, y a que toda el agua marina la obtendrá de una granja vecina propiedad de la Promovente y el área de manglar está a 700 m de las obras de canalización de la granja.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.2, solo vigilará no remover plantas germinadas sobre los taludes de los canales de salida y área de reservorio.
4.3 Los promovedores de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto solo requirió la construcción del canal de salida, ya que el canal de llamada es de la granja vecina la cual es la aportadora del agua marina que es conducida hacia el reservorio principal.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.3 solo vigilará no remover plantas germinadas sobre los taludes de los canales de salida y área de reservorio.

<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>El proyecto no requiere infraestructura marina fija solo requirió la construcción de 14 estanques, reservorio principal, bordos, un canal de salida, compuertas de entrada y salida, pero se realizó sobre las áreas de marismas donde no existe áreas de manglar.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.4 solo vigilará no remover plantas germinadas sobre los taludes de los canales de salida y área de reservorio.</p>
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>Los bordos del proyecto colindantes al área de proyecto no bloquean el flujo natural del agua, ya que la imagen de satélite de muestra que la granja se localiza a 700 m fuera de la línea de distribución natural del mangle.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.5.</p>
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>La promotora construyó su proyecto en la zona marisma a 700 m de distancia de los límites de la distribución natural del mangle, no pretende degradar el ecosistema por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.6. Para ello propone la instalación de dos lagunas de oxidación y llevar a cabo programas de mitigación y compensación enumeradas en los Anexos de la M A P y la presente información Adicional.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>La promotora tomará un volumen de agua del Estero San Juan. Posteriormente la descargará a dos lagunas de sedimentación y oxidación para dejarla por periodos de 2-5 días para que se lleven a cabo procesos fisicoquímicos y biológicos, permitiendo una calidad igual o mejor del agua del Estero aportador.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.6. Para ello propone la instalación de 2 lagunas de oxidación y llevar a cabo programas de mitigación y compensación enumeradas en los Anexos de la M A P.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón</p>	<p>La promotora tomará un volumen de agua del Estero San Juan. Posteriormente la descargará a dos lagunas de</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el</p>

<p>metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>sedimentación y oxidación para dejarla por periodos de 2-5 días para que se lleven a cabo procesos fisicoquímicos y biológicos, permitiendo una calidad igual o mejor del agua del Estero aportador.</p>	<p>funcionamiento del punto 4.8. Para ello propone la instalación de 2 lagunas de oxidación y llevar a cabo programas de mitigación y compensación enumeradas en los Anexos de la M A P.</p>
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>La promotora tomará un volumen de agua del Estero San Juan. Para ello se apegará a los criterios establecidos para la autorización de la CONAGUA, que especifica que los parámetros que marca la NOM 001-SEMARNAT-1996 por debajo de los límites máximos permisibles. Para ello se realizaran dos muestreos con un laboratorio certificado ante EMA, uno en el canal de llamada y otro en el canal de salida.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.9. Vigilando que sus descargas se encuentren por debajo de los límites máximos permisibles ante la NOM 001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Para ello propone la instalación de 2 lagunas de oxidación y llevar a cabo programas de mitigación y compensación enumeradas en los Anexos de la M A P.</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>No le aplica al proyecto, porque no se pretende utilizar agua subterránea en los procesos de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.10.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en</p>	<p>La promotora pretende adquirir, sembrar, engordar y cosechar camarón blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>) que es</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el</p>

<p>donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>una especie propia del sistema lagunar y del océano pacífico, no representa peligro para las formas silvestres de camarón, ya que es una forma reproducida y alimentada de forma artificial, lo que la hace vulnerable a los sistemas naturales, y los especímenes que pudieran escapar de forma fortuita no representarán una amenaza a las especies del medio natural ni áreas de manglar</p>	<p>funcionamiento del punto 4.11. Cuidando los filtros y trasvayos y minimizando al máximo la fuga de camarón al sistema natural, con el fin de asegurar la producción y minimizar la interacción entre larvas del medio con de laboratorio.</p>
<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarias, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El balance hidráulico y de la masa de sal en estero San Juan que es el aportador y receptor tendrán efectos neutros sobre este parámetro, ya que está influenciado directamente por el Golfo de California que es un gran cuerpo de agua con características únicas y difícilmente modificables por el aporte de agua dulce al Sistema.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.12</p>
<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito</p>	<p>El proyecto de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 no requiere adentrarse al humedal con áreas de mangle, ya que se encuentra a 700 m de distancia hacia el norte de la distribución natural del área de manglares y canales naturales del Estero San Juan.</p> <p>El proceso constructivo en el mayor porcentaje es de bordos de tierra, y los programas de manejo de cualquier tipo de residuos por lo que está garantizada la no generación de material de construcción ni</p>	<p>La empresa acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.13.</p>

de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	de otra clase de residuo en el área de proyecto.	
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora. La distancia entre la área de manglar y la granja son de 700 m.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.14.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora. La distancia entre la área de manglar y la granja son de 700 m.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.15.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora. La distancia entre la área de manglar y la granja son de 700 m.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.16.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la	La granja ya esta construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-

<p>autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora.</p>	<p>SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.17.</p>
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>La granja ya esta construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.18.</p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>La granja ya esta construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora, tampoco se requirió realizar obras de dragado ni tirar material.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.19.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>La granja ya esta construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades en la M A P propone programa de manejo de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), de manejo especial y peligrosos y</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.20.</p>

	disponerlos conforme a la legislación aplicable a través de un tercero autorizado.	
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema	La granja ya esta construida en la actualidad y enfrento un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, en M A P viene descrito el balance hidrológico del agua y la tasa de recambio (residencia) con el Golfo de California.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.21.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	La granja ya esta construida en la actualidad y enfrento un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar porque se localiza a 700 m de la línea de distribución de mangle, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.22.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de	La granja ya esta construida en la actualidad y enfrento un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar porque se localiza a 700 m de la línea de distribución de mangle, ni compromete los ciclos hidrológicos que	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.23.

canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	sustentan a este componente de flora, tampoco se requirió realizar obras de dragado ni tirar material.	
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	La granja ya esta construida en la actualidad y enfrento un Procedimiento Administrativo por PROFEPA, pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora, tampoco se requirió realizar obras de dragado ni tirar material.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.24.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio	La granja acuícola San Martín Sección 2 utilizará solo larvas de camarón proveniente de laboratorios autorizados.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.25.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubi que la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	La granja acuícola San Martín Sección 2 utilizará solo larvas de camarón proveniente de laboratorios autorizados y durante la fase de bombeo se utilizará un Sistema de Excluidores de Fauna Acuatica para filtrarlos y devolverlos al medio marino.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.26.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	La granja acuícola San Martín Sección 2 no pretende explotar sal.	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.27.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el	La granja acuícola San Martín Sección 2 no pretende colocar infraestructura turística, solo obras relacionadas con la	La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V.cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.28.

<p>flujos superficiales del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>actividad, las cuales ya están concluidas y sancionadas por PROFEPA</p>	
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>La acuícola San Martín Sección 2 no realizará actividades de turismo en la zona.</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.29.</p>
<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.30. Evitando lanchas con motores fuera de borda en áreas fuera de la granja acuícola.</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.30.</p>
<p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>La acuícola San Martín Sección 2 no realizará actividades de turismo en la zona.</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.31.</p>
<p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.32. Ya que su</p>	<p>La empresa Acicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.32.</p>

<p>del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p>	<p>acceso está limitado en la zona de marisma alejada a la zona de manglar.</p>	
<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.33. Ya que su acceso está limitado en la zona de marisma alejada a la zona de manglar 700 m y solo se transitará dentro de la poligonal del proyecto.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.33.</p>
<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.33. Ya que su acceso está limitado en la zona de marisma alejada a la zona de manglar y solo se transitará dentro de la poligonal del proyecto.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.34.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrenta un Procedimiento Administrativo por PROFEPA, pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.35.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrenta un Procedimiento</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-</p>

<p>las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora ya que la granja se localiza a 700 m al norte de la distribución natural del mangle.</p>	<p>SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.36.</p>
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrenta un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora. Dará tratamiento de las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.37. y propone dos lagunas de oxidación y un programa de calidad de las aguas de descarga en el anexo 12 de la MAP sitios cercanos al área de proyecto.</p>
<p>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrenta un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los ciclos hidrológicos que sustentan a este componente de flora ya que la granja se localiza a 700 m al norte de la distribución natural del mangle.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.38.</p>
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrenta un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no afecto áreas de manglar, ni compromete los</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S.A de C.V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.39.</p>

<p>estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>cielos hidrológicos que sustentan a este componente de flora ya que la granja se localiza a 700 m al norte de la distribución natural del mangle.</p>	
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no pretende introducir especies exóticas en las actividades de reforestación.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.40.</p>
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades, no pretende introducir especies exóticas en las actividades de reforestación.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.41. y propone un programa de reforestación con mangle de especies que predominan en el sitio sitios cercanos al área de proyecto proyectado a 5 años.</p>
<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>La granja ya está construida en la actualidad y enfrente un Procedimiento Administrativo por PROFEPA pago una multa por obras y actividades sin contar con estudio de impacto ambiental, existe una influencia directa del Golfo de California con el Estero San Juan y la unidad hidrológica del cuerpo receptor de las aguas de recambio es de bajo impacto ya que la el tiempo de intercambio con el Golfo de California es de corta duración.</p>	<p>La empresa Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V. cumplirá con la NOM 022-SEMARNAT-2003 vigilando el funcionamiento del punto 4.42.</p>

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Nueva Ley Publicada En El Diario Oficial De La Federación El 3 De Julio De 2000. Texto Vigente. Última Reforma Publicada Dof 19-01-2018.

Artículo 60 TER- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Vinculación con el Proyecto:

Le aplica el artículo 60TER de la LGDVS porque durante las etapas de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 se podrían asentar plántulas de mangle en el área del reservorio y canal de salida es poco probable ya que la distancia entre la granja y distribución natural del manglar es de 700 metros.

Cumplimiento: La Promovente Acuicultores Unidos S A de C V. respetará las plántulas de mangle que de forma natural se asienten sobre los canales de la granja.

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

El sitio del proyecto se ubica en zona de marismas que corresponden terrenos arenosos-arcillosos poco aptos para la agricultura, en cambio susceptibles a actividades de acuicultura, en el lugar existen diversas granjas camaroneras colindantes, unas más cercanas que otras a la zona de húmedales y manglar sin llegar a invadir la zona de distribución natural del mismo.

La granja acuícola San Martín Sección 2 se localiza a 700 m de la distribución natural del mangle en el parte suroeste de la poligonal en el Estero San Juan y colinda con granjas acuícolas hacia el sur, oriente y poniente, así también colinda al norte con extensas áreas de marismas con remanentes de vegetación halófila y matorral sarco-caule.

III.1 ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURIDICOS- NORMATIVOS

Ver tabla 40, al principio del capítulo III.

1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT):

Para el análisis de los instrumentos jurídicos-normativos se tomó como base la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) del mismo modo se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día viernes 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El sitio del proyecto "Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2"..... se localiza en la región Ecológica 18.6 que la componen las Unidades Ambientales Biológicas (UAB) 32 llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, que se sitúa en la región norte del Estado de Sinaloa.

Escenario en el 2012 es Inestable con conflicto sectorial bajo. **Muy baja superficie de ANP's.** Alta degradación de los Suelos. **Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación.** La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. **Uso de suelo es Agrícola.** Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. **Muy baja** marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo **haciamiento** en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. **Muy bajo indicador de capitalización industrial.** Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

El escenario para el 2033 es que **cambie de inestable a crítico** por ello las políticas ambiental serán de **restauración ambiental y aprovechamiento sustentable**, hoy en día tiene una prioridad de atención media.

2 PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE SINALOA (PEOT):

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial fue publicado en el Diario Oficial del Estado el día 20 de diciembre de 2010 y constituye un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales. El programa constituye un modelo económico con visión al año 2030, y representa un instrumento de planeación.

Áreas propuestas para conservación faunística

Par su alta diversidad faunística y particularmente, basándose en la concentración de aves acuáticas por especie, tendencias poblacionales de aves observadas en el hábitat a lo largo de los años y la composición de especies migratorias y residentes que alberga la zona costera del Estado de Sinaloa, se han propuesto por la DUMAC las siguientes áreas prioritaria para su conservación: **Sistema Agiabampo Sonora, Lagunas de Topolobampo, Bahía de Santa María, Bahía Pabellones, El Dorado, Laguna Cai manero, Miris mas Nacionales.**

Áreas Naturales Protegidas

El Gobierno del Estado de Sinaloa elaboro en 1995 el Plan Estatal de Áreas Naturales Protegidas, proponiendo la protección de 30 diferentes sitios y zonas que por sus características naturales tales como la presencia de especies endémicas, en peligro de extinción, formaciones geológicas, preservación de ecosistemas (humedales, tulares, manglares) y otros elementos de importancia biológica, ecológica, cultural y recreativa, deben estar bajo algún régimen de protección.

El Gobierno Estatal de Sinaloa tiene propuestas 30 ANP. Localizadas en la zona costera y de estas 12 son consideradas como prioritarias. Asimismo, la Federación ya emitió Decretos para las áreas siguientes: Meseta de Cacaxtla, Playa Ceuta, El Verde Camacho (Cerritos Mármol) y Miris mas de Escuinapa (Miris mas nacionales).

Las diversas condiciones climáticas y fisiográficas, la presencia de una amplia zona costera y la ubicación del territorio de Sinaloa en la zona de transición entre dos grandes zonas biogeográficas a nivel mundial, la neártica y la neotropical, han dado lugar, como anteriormente se cita, a diversos ecosistemas y formas de vida silvestres tanto endémicas como migratoria.

Caracterización de la problemática ambiental

La problemática ambiental en el Estado de Sinaloa se concentra fundamentalmente en la zona costera, El estado está en un proceso de Transición de una economía basada en agricultura mecanizada e Industrializada hacia una economía con agriculturas segmentadas y orientadas a mercados específicos. Esta nueva etapa productiva también ha traído en consecuencia nuevas

patrones de producción y también nuevas retos sobre la emisión y disposición de contaminantes que se generan en su interior o los que reciben de algún emisor externo.

Condiciones del recurso agua

Se tienen como principales fuentes de contaminación a los desechos domésticos y municipales, a los desechos industriales, a los desperdicios sólidos, a la producción eléctrica, a la industria petroquímica y a algunos fenómenos naturales como la marea roja y el "Niño". La descarga de aguas residuales de origen industrial, las descargas Municipales y de los drenes agrícolas, están contribuyendo al deterioro de los sistemas ecológicos de cuerpos de agua continental y costeros. De acuerdo con datos obtenidos de diversos proyectos de investigación se tienen detectados la presencia de contaminantes tanto químicos, orgánicos y microbiológicos en el Río Sinaloa, Río Fuerte, Río Culiacán y lagunas como Chuirá, Navachiste, Macapule, Atala, Santa María, Ensenada pabellones por citar las más importantes.

Regiones y Zonas Ecológicas

De acuerdo a las características naturales del medio ambiente se delimitó el territorio en unidades ambientales, corroboradas en recorridos de campo para la verificación. Además, se consideran los distintos procesos naturales (físicos y biológicos), la dinámica productiva y social, así como los principales cuerpos de agua, ciudades, localidades, vías de acceso más importantes, unidades geomorfo-edafo-lógicas, unidades productivas, uso actual del suelo y características de fauna y vegetación, dando como resultado la definición de las Regiones y Zonas Ecológicas del estado de Sinaloa: Región Norte (RN), Región Centro (RC) y Región Sur (RS).

De acuerdo a esta clasificación el predio del proyecto: ***“Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2”*** .., *este* se localiza en la región ecológica Norte del Estado de Sinaloa. Y de acuerdo a la zonificación Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el proyecto se localiza en terrenos con vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, especialmente halófito como chañizo, pino salado, vidrillo

Diagnostico Integrado por Unidades del Paisaje

Para definir el funcionamiento del sistema territorial y las políticas territoriales y uso del suelo se debe establecer de manera clara la aptitud del territorial, la cual se define como el mejor uso que se puede dar al suelo tomando en cuenta sus atributos naturales y socioeconómicos, El procedimiento que permite evaluar una condición territorial en los términos que arriba se expresan corresponde a construir una estructura regional como primer criterio lo manda como base las condiciones ecológicas y territoriales en el estado, resultando la Región Norte; Región Centro y Región Sur.

Cada una de las regiones se clasificaron de acuerdo a la distribución de los recursos y sus características, que para el estado de Sinaloa responde por la relación a influencia marina y continental constituyendo así: **la Zona litoral, Zona Costera, Zona de Pie de Sierra y Zona de Sierra**. En cada una de las Regiones y de acuerdo a las Zonas en que divide se construyeron Unidades Territoriales con características geomorfo-edafoológicas y de usos de suelo y vegetación similares a complementarios y de la interacción de estos componentes se definieron las Unidades de Paisaje.

Clasificación de las Unidades de Paisaje

Las interacciones de los Índices de Fragilidad, Presión y Vulnerabilidad definen las diferentes políticas ecológicas y, con base a ello, se identifican las condiciones ambientales y socioeconómicas más adecuadas para el desarrollo actual y potencial de cada Unidad de Paisaje (UP).

Unidad de Paisaje Costera Norte (UPLN-3) El Colorado- Topolobampo- Ahome:

Se localiza en la zona norte en el municipio de Ahome, Sinaloa a 4 km del sitio del proyecto de siembra de camarón, que de acuerdo a la clasificación **UPLN-3** presenta una **fragilidad alta**, una **presión ambiental media**, una **vulnerabilidad alta** y el criterio es **el aprovechamiento conservación**

3. CONVENCION SOBRE LOS HUMEDALES (RAMSAR, IRÁN 1971).

La convención relativa a los humedales de importancia Internacional especialmente como hábitats de aves acuáticas. Este acuerdo internacional es el único de los modernos convenios en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

El país que se adhiere al convenio de RAMSAR contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, y tiene la obligación de designar al menos un humedal para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional, en la actualidad la lista incluye a más de 1000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 72.000.000 has.

Los humedales incluidos en la lista pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el o los países donde se encuentran, sino también para toda la humanidad. La convención estipula que "la selección de los humedales que se incluyan en la lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos e hidrológicos." México ingresa a la lista de RAMSAR en el año de 1986, con la incorporación de los humedales de la Reserva de la Biosfera Río Lagartos en Yucatán.

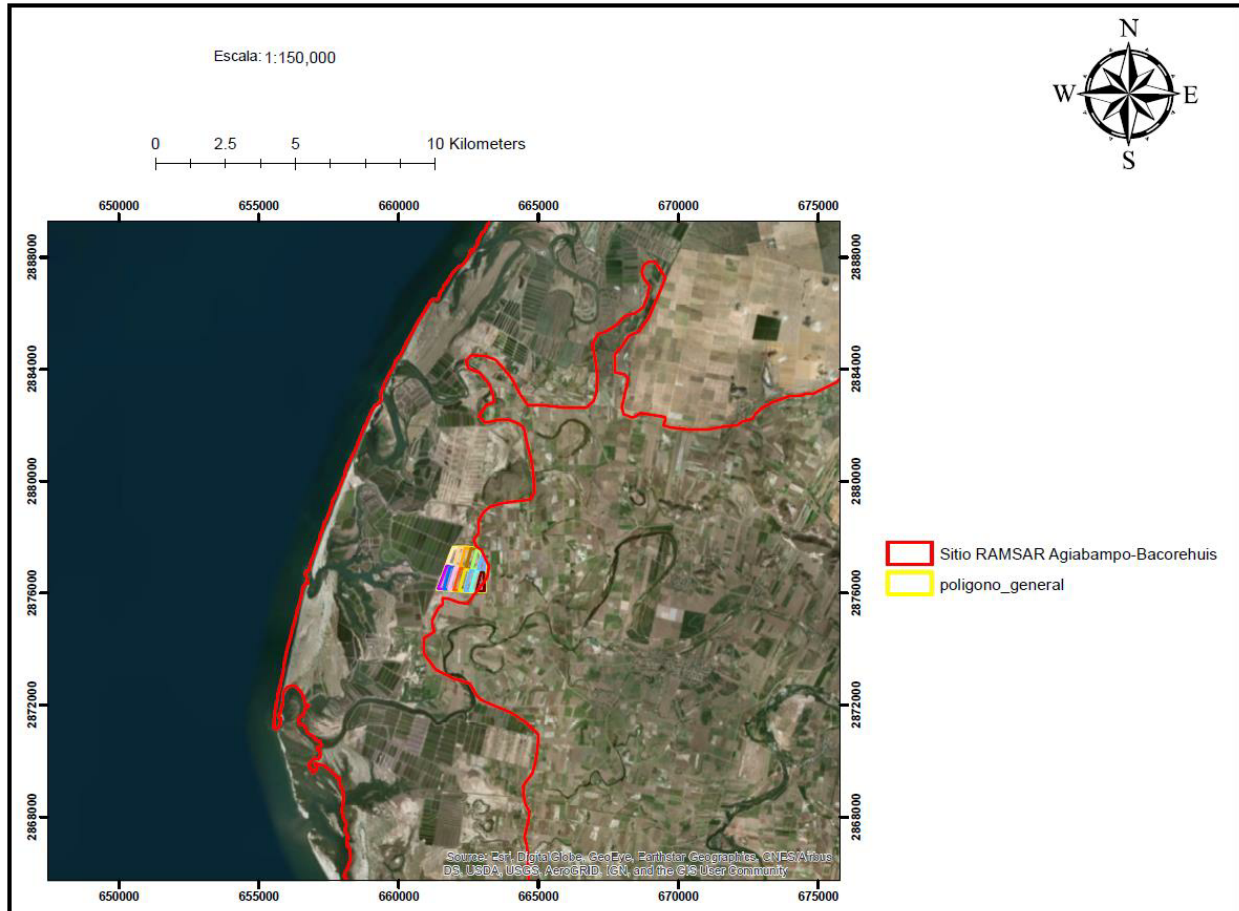


Figura 15. Sitios RAMSAR en el municipio de Ahome: al norte Sistema lagunar Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo el sitio del proyecto se encuentra en los límites internos dentro del sitio RAMSAR Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo.

No obstante lo anterior, de acuerdo con el listado de humedales de importancia internacional, cuya fecha de actualización fue el 14 de septiembre de 2007 (<http://www.ramsar.org/site/list.pdf>), de los **67 sitios Ramsar de México**, con 5, 317, 857 has,

La superficie de la poligonal del proyecto se encuentran incluidos dentro del sitio RAMSAR Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo, por lo que tendrán que proponer las medidas de atenuación a las actividades de mayor impacto del proyecto “Operación y Mantenimiento de granja acuicola San Martín Sección 2” ...sobre el Sistema de Humedales, entre las medidas e medidas por la promotente y las que la autoridad competente determine en su resolución están: el tratamiento previo (adición de estimuladores de crecimiento de bacterias consumidoras de materia orgánica y estabilización por estanques de oxidación) para minimizar la materia orgánica durante

las descargas de aguas de recambio al medio del Estero San Juan, aunado se implementará un programa de reforestación con plántulas de mangle proveniente de vivero para reforestar áreas susceptibles cerca de la poligonal del proyecto.

4 ACUERDOS Y CONVENIOS

a) Acuerdo de Cooperación para la Conservación de la Vida Silvestre

En 1975, México firmó con Estados Unidos de Norteamérica este acuerdo, en cuyo marco se establece el Comité Conjunto para la conservación de la Flora y Fauna Silvestres, a fin de servir como la instancia de coordinación de los esfuerzos bilaterales: conservación de especies amenazadas o en peligro, intercambio de especímenes, manejo de aves migratorias, actividades de capacitación, y cumplimiento de la legislación en materia de vida silvestre. (<http://www.conabio.gob.mx>).

b) Convenio sobre Diversidad Biológica

En 1987, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) convoca a los gobiernos a formular un instrumento jurídico internacional para la conservación y el empleo racional de la diversidad biológica. El siguiente año se establece el Comité Intergubernamental de Negociación de un convenio sobre la diversidad biológica para que finalmente se adoptara y firmara el 5 de junio de 1992 como parte de las acciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil. El convenio fue ratificado por México el 11 de marzo de 1993, habiendo entrado en vigor el 29 de diciembre de ese año.

El convenio es el primer acuerdo internacional que contempla todos los aspectos de la biodiversidad: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Reconoce por primera vez que la conservación de la diversidad biológica es una preocupación común de la humanidad y una parte integrante del proceso de desarrollo. El objetivo del Convenio es "la conservación de la diversidad biológica, la utilización sustentable de los componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes,

teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.

c) Cooperación Internacional

México ha dado un importante espacio a la solución de las cuestiones ambientales internas pero sin descuidar aquellas manifestaciones locales de problemas ambientales de carácter global.

Si bien nuestro país acepta que la responsabilidad primaria en la solución de los problemas ambientales es al nivel local, también reconoce que éstos pueden llegar a constituirse en un peligro para la humanidad, razón por la cual su solución requiere necesariamente de la cooperación internacional, basada en los principios de soberanía nacional, igualdad entre las naciones, equidad en la responsabilidad y precaución ante los problemas futuros. Es así que México participa en la negociación y es signatario de múltiples convenios y acuerdos internacionales de carácter multi y binacional en materia de medio ambiente. Entre éstos se encuentran los siguientes:

- Convención sobre la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América, 1940.
- Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres.
- Convención sobre Diversidad Biológica.
- La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Acuerdo con la INTERPOL para la colaboración y asistencia técnica e información sobre actividades ilegales en materia de biodiversidad o tráfico de especies.
- Acuerdo con los gobiernos de Brasil, España y Canadá para la asistencia técnica, información y monitoreo de recursos naturales y biodiversidad.

III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

El sitio del proyecto se encuentra en una zona de marismas colindante al Estero San Juan, que es una zona de transición entre la zona costera y la zona agrícola, por lo que el uso actual del sitio de proyecto es meramente acuícola y el resto de las superficies están sin uso aparente sobre todo en

Los terrenos inestables como son las dunas costeras colindantes con el Golfo de California, ver figura 15.

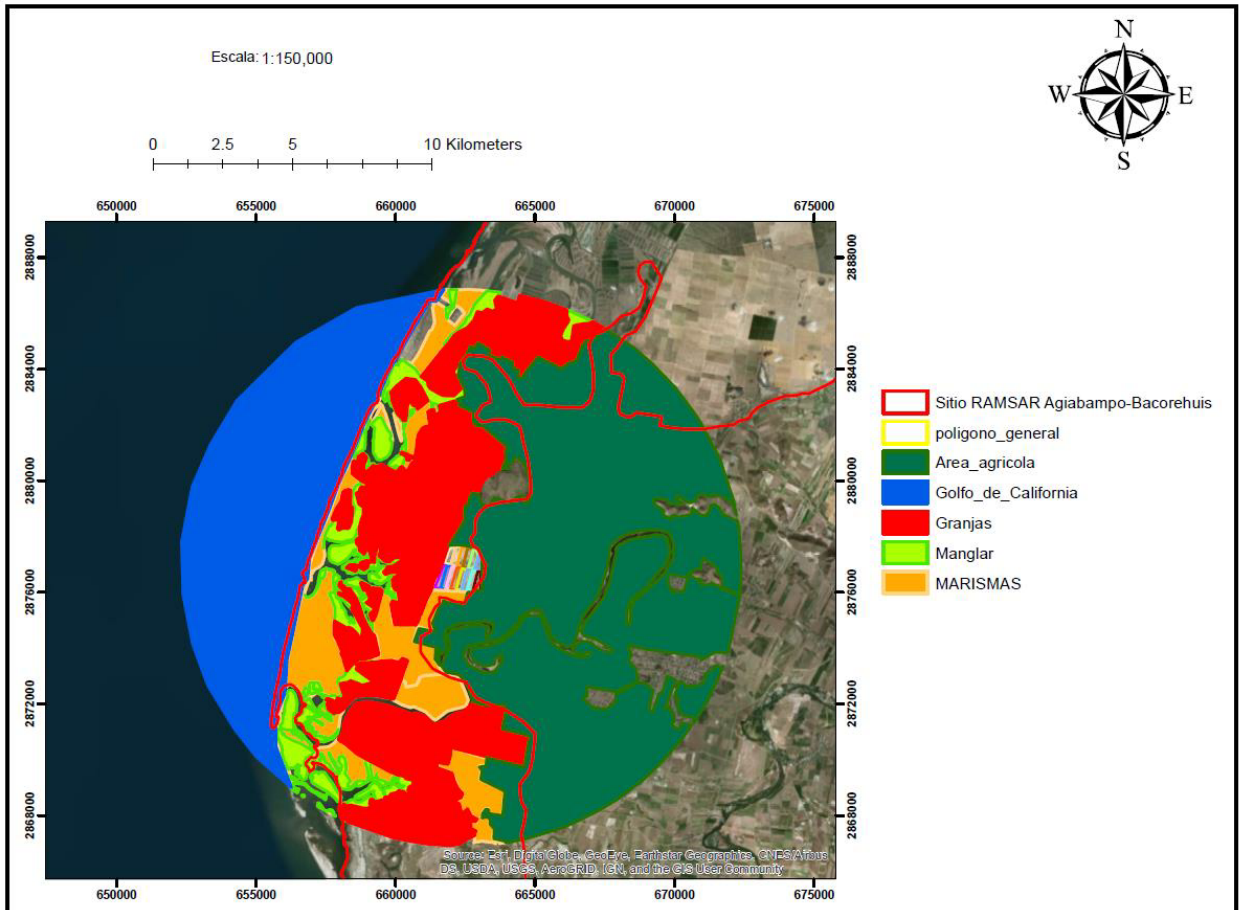


Figura 16. Ubicación de la granja acuícola San Martín Sección 2 (polígono interno) con respecto a la zona de marismas al sur del municipio de Ahomé y el uso actual del sitio del proyecto

CAPÍTULO IV

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

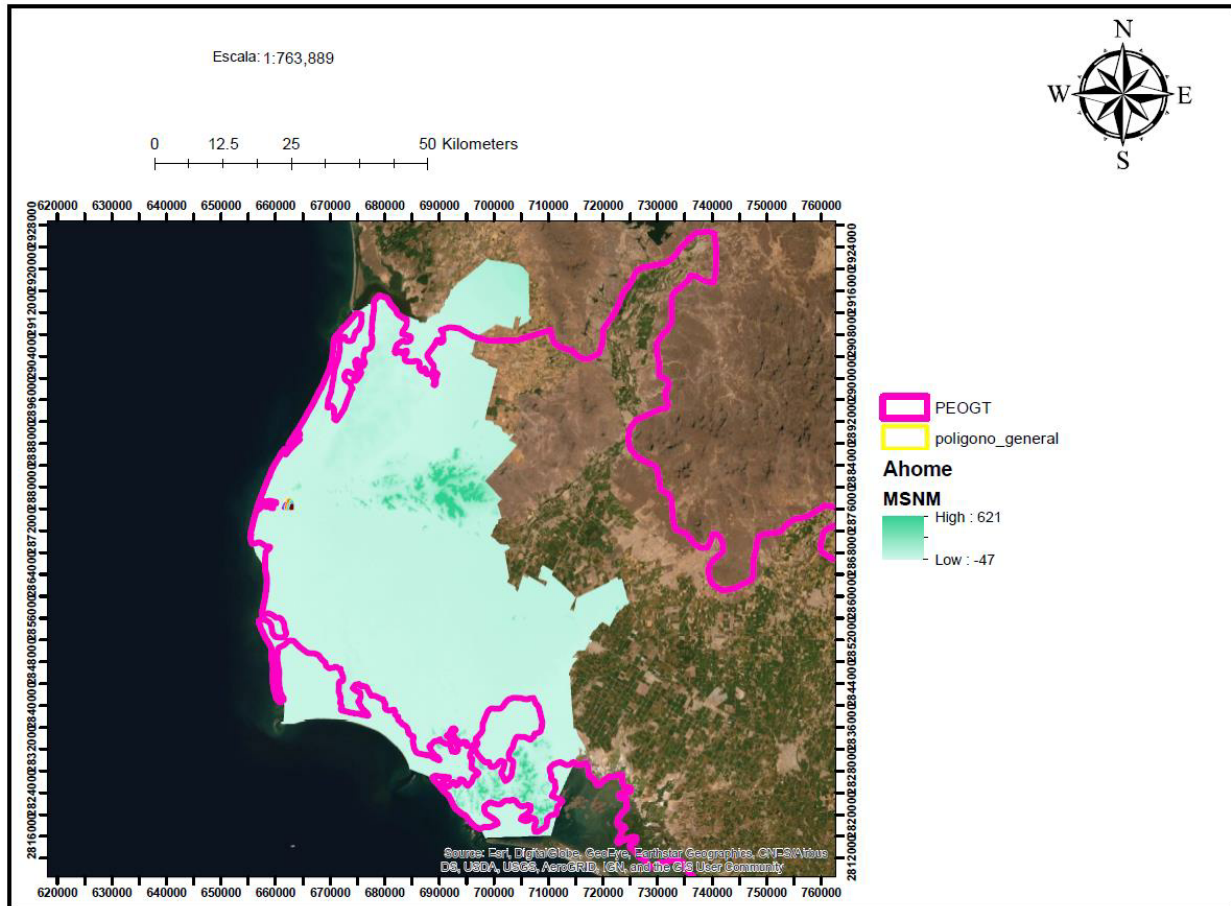


Figura 17. Localización del proyecto "Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 ..." con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGI).

Tabla 43. Atributos de la región ecológica número 186

Cave UAB 32	Llanura Costera y deltas de Sinaloa
Altitud Dominante	100-200 m
Pendiente	0-1 %
Unidades de Suelo Dominante	Vertisol-Solonchak
Vegetación	Agrícola forestal, matorral sarcocaulé
Relieve	Exógeno acumulativo de planicies aluviales y fluvio-deltaicas del Cuaternario
Área	17,055.78 km ²

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la delimitación del área de estudio, se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día viernes 7 de septiembre de 2012, que de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El sitio del proyecto: "*Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei)*"; se localiza en la región Ecológica 18.6 que la componen las Unidades Ambientales Bofísticas (UAB) 32 llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, que se sitúa en la región norte del Estado de Sinaloa.

El escenario en el 2012 era Inestable con conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. **Uso de suelo es Agrícola.** Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacimiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. **Muy bajo indicador de capitalización industrial.** Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

El escenario para el 2033 es que cambie de inestable a crítico por ello las políticas ambientales serán de restauración ambiental y aprovechamiento sustentable, hoy en día tiene una prioridad de atención media.

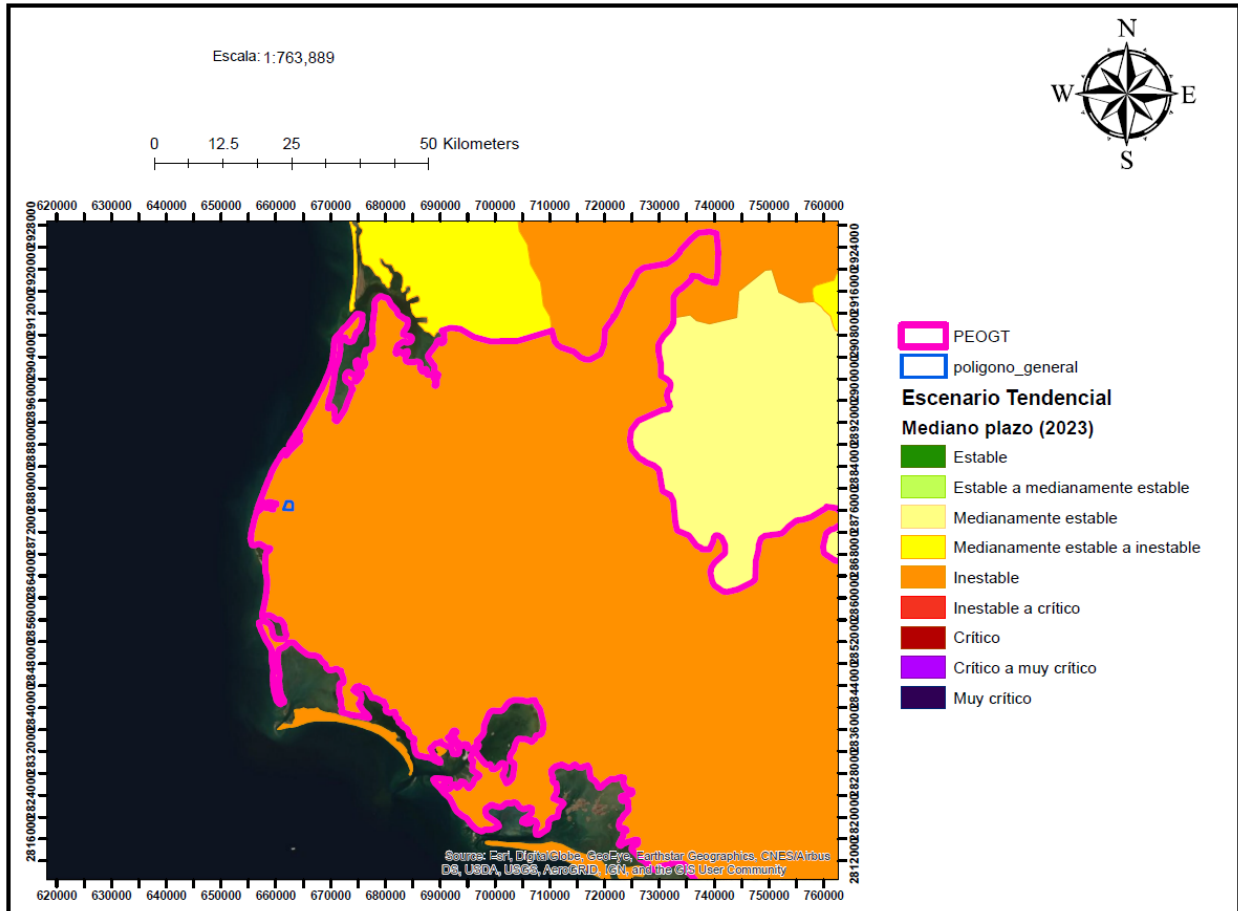


Figura 18 Localización del proyecto: "Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 ..." con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (PEOGT).

De acuerdo a la zonificación de las Unidades Ambientales Bifásicas (UAB 32) de la república mexicana el sitio del proyecto se ubica: en Las llanuras costeras y delta de Sinaloa, en la provincia VII, con una altitud dominante entre 100 a 200 msnm las unidades de suelo están dominadas por Vertisols y Solonchaks. La vegetación es de tipo Pecuario-Agrícola-Forestal con Matorral Sarcocaulis y componente de Selva Baja Caducifolia; el relieve es exógeno acumulativo de planicies aluviales, lagunares y fluvio-deltáicas de la era Cuaternaria.

Área de influencia del proyecto con respecto a la delimitación del Sistema Ambiental:

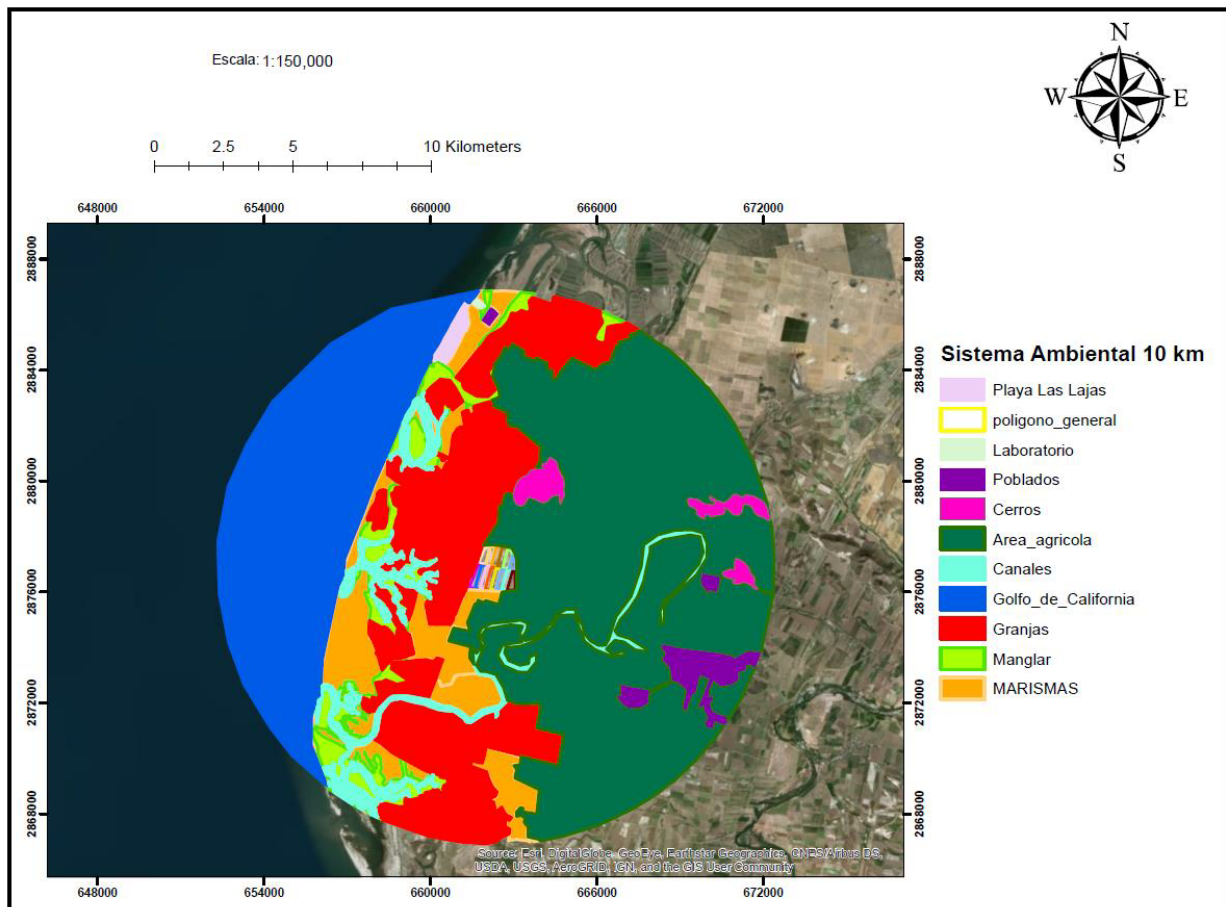


Figura 19. Área de influencia del Sistema Ambiental (SA) del sitio del Proyecto de Operación y Mantenimiento de Acuícola San Martín (círculo) es de aproximadamente 38,575 hectáreas; abarca zonas: agrícolas (1), cerros (5), áreas de mangles (6), zonas de marismas y dunas costeras (2), granjas acuícolas incluyendo la del proyecto (3), Golfo de California (4), poblados (8) y canales y drenes agrícolas y acuícolas (9), todo al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

Para delimitar las áreas de influencia del proyecto con respecto al Sistema Ambiental Circular (SAC) del proyecto, se tomó un radio de 10,000 m (10 km), con forma geométrica circular, que mediante la fórmula matemática para determinar la área de un círculo, se determinó que con un radio de 10 km elevado al cuadrado y multiplicado por la constante Phi (π) nos arroja que la superficie del Sistema Ambiental Circular es de 31,416 hectáreas, y esta corresponde a la zona de influencia inmediata a la zona del proyecto. Mediante análisis espacial utilizando herramientas como global mapper, autocad y google earth se determinó que el SAC está caracterizado por 10 diversas zonas terrestres y acuáticas ó paisajes distintos bien delimitadas; como a continuación se describen:

- 1. Playa las Lajitas:** Comprende una superficie de 120.88 hectáreas de complejos de casas de playa colindante al Golfo de California y dunas costeras en la zona sur del complejo de granjas establecidas.
- 2. Laboratorio acuícola:** Comprende una superficie de 11.95 hectáreas colindantes al Golfo de California y el complejo de granjas en la zona.
- 3. Área de Poblaciones:** Está compuesta por dos poblaciones cercanas al Sistema Ambiental y constan de superficie en conjunto de 518.43 hectáreas, son poblaciones dedicadas a la agricultura, a la pesca y en menor grado de obreros en granjas acuícolas y zona industrial cercana.
- 4. Área de Cerro:** Comprende una superficie de 406.53 hectáreas y está constituido por un complejo de cerros aislado en el Sistema Ambiental (SA), son parte de cerros dentro del sistema de humedales; todos estos sistemas topográficos se encuentran con abundante flora de tipo mat orral xerófilo-sarcocaulé entre las que se encuentran: biznaga (*Ferocactus herrerae*), cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), brasil (*Hematoxylum brasiletto*), maguey (*Agave angustifolia*) entre otras especies.
- 5. Zona agrícola:** Dentro del Sistema Ambiental previamente delimitado se encuentran aproximadamente 12,426.79 hectáreas de predios agrícolas a 5 km en línea recta de la línea de costa, lo más alejado de la transición entre el manglar y la zona de marismas, en estos sitios se siembran cultivos resistentes a las condiciones salinosas, ó en su defecto son predios tratados para bajar los niveles de sal.
- 6. Zona canales naturales marinos, drenes agrícolas:** Compuesta por el Sistema del Estero San Juan, el estero Carara al sur del proyecto y diverso canales naturales y artificiales comprende una superficie de 1,152.05 hectáreas de espejo de agua con diferentes profundidades de zonas someras menores a un metro a zonas profundas de 6 m
- 7. Golfo de California:** Comprende una superficie de 6,459.18 hectáreas que es el Sistema marino dentro del Sistema Ambiental Circular (SAC) del área de proyecto, es el principal aportador de las aguas marinas a los sistemas interiores compuestos por los Esteros San Juan y Carara.

- 8. Área de granjas establecidas:** Comprende una superficie de **5,768.76 hectáreas** donde se logra visualizar infraestructura de granjas ya construidas en su totalidad y están localizadas entre las zonas de marismas y dunas costeras cercanas a los canales naturales del sistema acuático marino del Estero San Juan y la influencia del Golfo de California.
- 9. Área de mangle:** Comprende una superficie de 1,374.87 **hectáreas** dentro en el Sistema Ambiental del proyecto, entre los elementos más importantes del Manglar están el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyequé (*Laguncularia racemosa*), cuya madera en el pasado era empleada en construcciónes rústicas. Es importante mencionar que el sitio del proyecto acuícola San Martín Sección 2, no se logró visualizar plantas de mangle establecidas y se podría encontrar solo de manera esparcidas y en poca densidad sobre todo en los canales del reservorio principal y de salida, en el resto de la infraestructura como estanqueras y caminos internos no se logró observar plantas establecidas.
- 10. Zona de marismas y dunas costeras:** comprende una superficie de **2,962.19 hectáreas** sin uso aparente, pues aunque son aptas para la acuicultura, la cantidad de arena y la distancia con los canales abastecedores de agua marina las hacen poco atractivas, sin embargo con el tiempo pueden convertirse en nuevas áreas de granjas. En estos sitios abundan la flora halofita en la que su representante principal es el chañizo (*Atriplex sp.*) y el vídrillo (*Batis maritima*) y pino salado (*Tamarix ramossissima*).
- 11. Área de Proyecto:** Compuesta de **214.37 hectáreas** que representa el 0.68% de las 31,416.00 hectáreas del SAC

Tabla 44. Resumen de superficies y características del componente que forma la zona del Sistema Ambiental (SAC) de influencia del proyecto

Componente	Superficie en hectáreas	Porcentaje
1. Hayas las Lajitas	120.88	0.38
2. Laboratorio acuícola	11.95	0.04
3. Poblados	518.43	1.65
4. Cerros	406.53	1.29
5. Área agrícola	12,426.79	39.56
6. Canales naturales y Estero San Juan	1,152.05	3.67

7. Golfo de California	6,459.18	20.56
8. Granjas establecidas	5,768.76	18.36
9. Área de manglar	1,374.87	4.38
10. Miris mas	2,962.19	9.43
11. Área de proyecto	214.37	0.68
Total	31,416.00	100 %

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental (SA).

a) Dimensiones del proyecto:

El área del proyecto granja acuícola San Martín Sección 2, en la etapa de Operación y Mantenimiento es de 2,143,777.62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77.62 centiárea m² (214.37 has), se ubica dentro la superficie del Sistema Ambiental "Área de granjas establecidas" que en forma conjunta en el SAC de las 5,768.76 hectáreas, representaría de forma conjunta tan solo el 18.36 % y de forma individual el 0.68 % de toda el área delimitada en el Sistema Ambiental Circular.

b) Conjunto distribución y tipo de obras:

La superficie total del proyecto es 2,143,777.62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77.62 centiáreas distribuidas en la siguiente infraestructura: 12 estanques para siembra y 2 estanques para lagunas de oxidación, bordos, canales, un reservorio, 1 canal de salida, caminos internos, 28 compuertas de entrada y 14 compuertas de salida.

Tabla 45. Superficie total y proporción de áreas respecto al proyecto representado en metros cuadrados hectáreas y porcentaje.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Estanque 1	139,607.49	13-96-07.49	6.51
Estanque 2	136,970.49	13-69-70.49	6.39
Estanque 3	135,243.36	13-52-43.36	6.31
Estanque 4	138,246.61	13-82-46.61	6.45
Estanque 5	139,091.93	13-82-46.61	6.49
Estanque 6	76,118.72	07-61-18.72	3.55

Estanque 7	130,371.52	13-03-71.52	6.08
Estanque 8	132,576.91	13-25-76.91	6.18
Estanque 9	136,968.31	13-69-68.31	6.39
Estanque 10	134,659.98	13-46-59.98	6.28
Estanque 11	135,256.76	13-52-56.76	6.31
Estanque 12	133,321.83	13-33-21.83	6.22
Lagunas de oxidación 1	132,944.60	13-29-44.60	6.20
Lagunas de oxidación 2	128,849.64	12-88-49.64	6.01
Reservorio principal	51,904.50	05-19-04.50	2.42
28 Compuertas de entrada	277.20	00-02-77.20	0.01
14 Compuertas de salida	264.60	00-26-46	0.01
Canal de salida	51,291.28	05-12-91.28	2.42
Área de bordos y caminos	209,811.89	20-98-11.89	9.76
Total	2,143,777.62	214-37-77.62	100 %

Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

Existen obras asociadas al proyecto de producción, no obstante, estas se localizan fuera de la poligonal del presente proyecto en la granja colindante al proyecto y son principalmente al macenas, caseta de vigilancia, cárcamos de bombeo, tanques de almacenamiento de combustible, áreas de cosechas ya construidos en su totalidad y actualmente cuentan con un resolutivo de impacto ambiental vigente.

c) Factores sociales (Poblados más cercanos)

Los factores sociales directamente beneficiados son los poblados cercanos al sitio del proyecto como son: la sindicatura de Hguera de Zaragoza, La Despensa, El Refugio, Las Lajitas, Ahome, Los Mochis. Los beneficios recaen en la población adulta económicamente activa por la generación de empleos temporales y permanentes por más de 45 años de vida útil del proyecto.

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

El sitio del proyecto está compuesto por tres tipos de ecosistemas; el **marino** compuesto por zona interior de los Esteros San Juan y Carara con agua proveniente del Golfo de California por efecto de corrientes de marea de agua marina y áreas extensas de manglares que se localizan a lo largo de la zona costera; posteriormente podemos encontrar el **ecosistema de marismas** caracterizado por

áreas con poca vegetación halofita como chañizo y remanente de vegetación de matorral xerófilo y por último podemos encontrar **ecosistemas de vegetación primaria** de tipo matorral xerófilo-sarcocaulé sobre todo en las partes de cerros que no han sido tocados por las actividades antropogénicas. Más allá de los 5-10 km se encuentran las zonas agrícolas y urbanas producto de los desmontes en el pasado donde se pierde el ecotono de transición entre la marisma y el matorral xerófilo con la selva baja caducifolia.

e) Rasgos Geomorfológicos, hidrológicos, meteorológicos y tipo de vegetación

Se describe en el inciso a continuación en el IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Para la determinación del Sistema Ambiental Circular (SAC) y el área de influencia local fue necesario la utilización de instrumentos y datos del INEGI, los cuales se obtuvieron mediante el software Global Mapper, Google Earth y Arc Map, el cual permitió realizar un análisis a detalle, determinando que el Sistema Ambiental a nivel regional presenta las siguientes características:

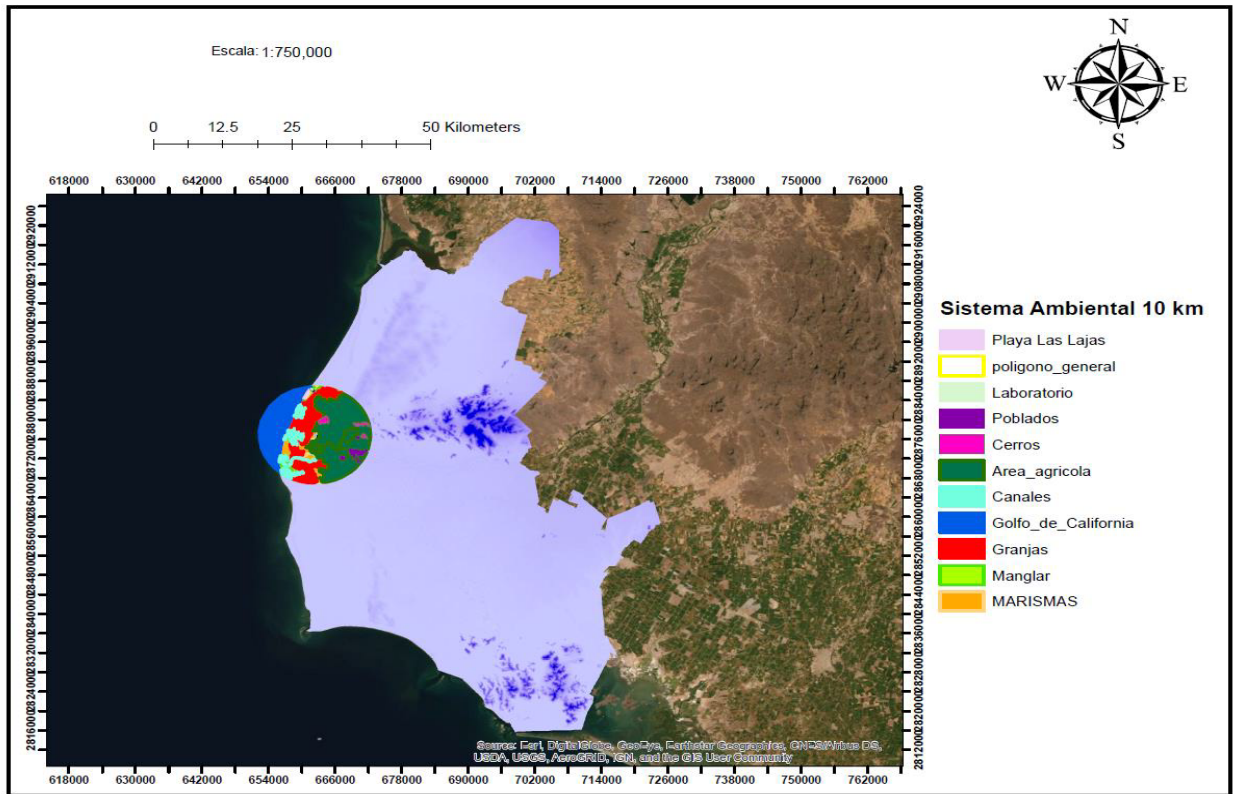


Figura 20. Ubicación del proyecto granja acuícola San Martín Sección 2 y del Sistema Ambiental Circular con respecto a las áreas de protección decretadas en la región del municipio de Ahome.

✓ El Sistema Ambiental Grular (SAC) del proyecto se encuentra afectado solo en el 14.11 % de la superficie por la poligonal del sitio RAMSAR Agiabampo–Bacorehuis–Río Fuerte Antiguo y el área del proyecto afecta tan solo 0.23 % del Sitio RAMSAR

Tabla 46 Componentes dentro del sitio RAMSAR Agiabampo–Bacorehuis–Río Fuerte Antiguo

Componente	Superficie en hectáreas	Proporción de área con respecto del Sitio RAMSAR
Sistema Ambiental	12,816.82	14.11 %
Sitio RAMSAR	90,807.50	100 %
Área de proyecto	214.37	0.23 %

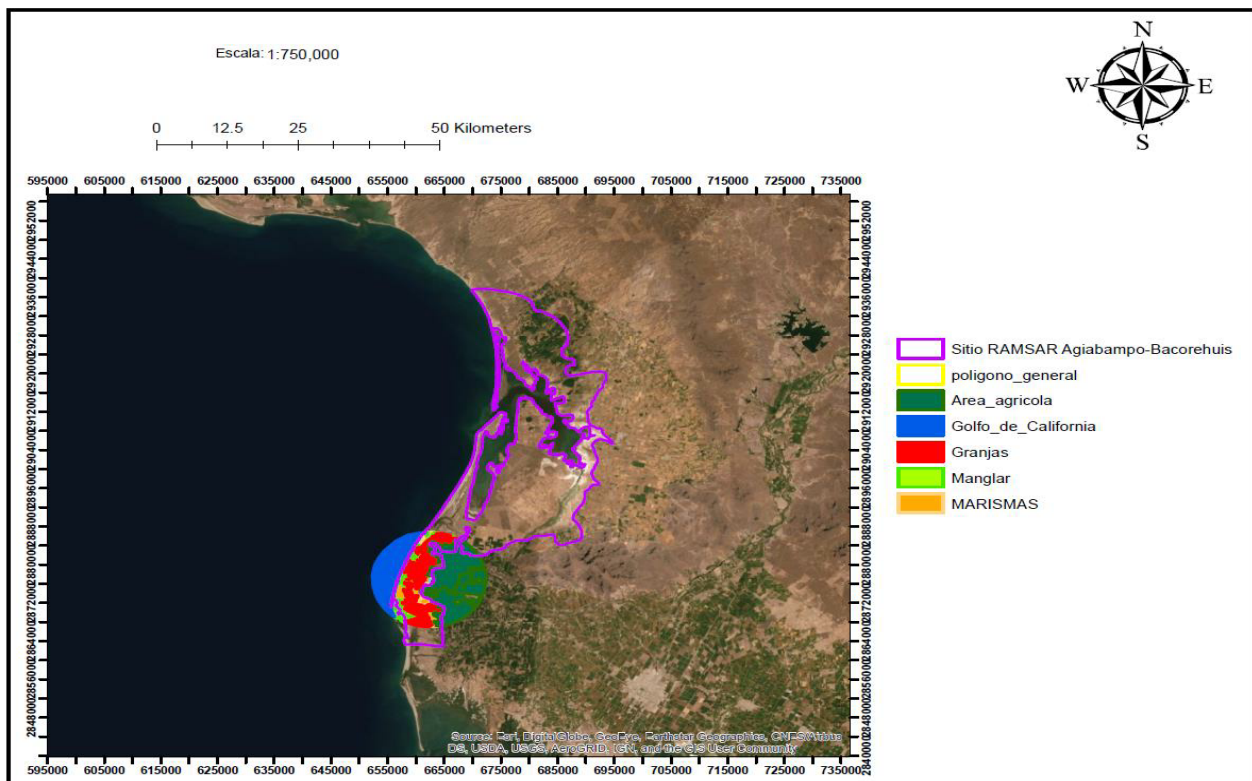


Figura 21. Ubicación del proyecto granja acuícola San Martín Sección 2 y del Sistema Ambiental Grular con respecto al sitio RAMSAR Agiabampo–Bacorehuis–Río Fuerte Antiguo.

✓ El Sistema Ambiental Grular (SAC) del proyecto se encuentra fuera de la Regiones Marinas Prioritarias de México.

El área de proyecto granja acuícola San Martín Sección 2 se encuentra a 60 km al sureste de la región marina prioritaria # 10 Sistema Lagunar Sur de Sonora, y 130 km al noroeste de la región

mari na prioritaria #17 Laguna Santa María La Reforma en Sinaloa y a 145 km al norte de la región mari na prioritaria # 13 Complejo Insular de Baja California Sur.

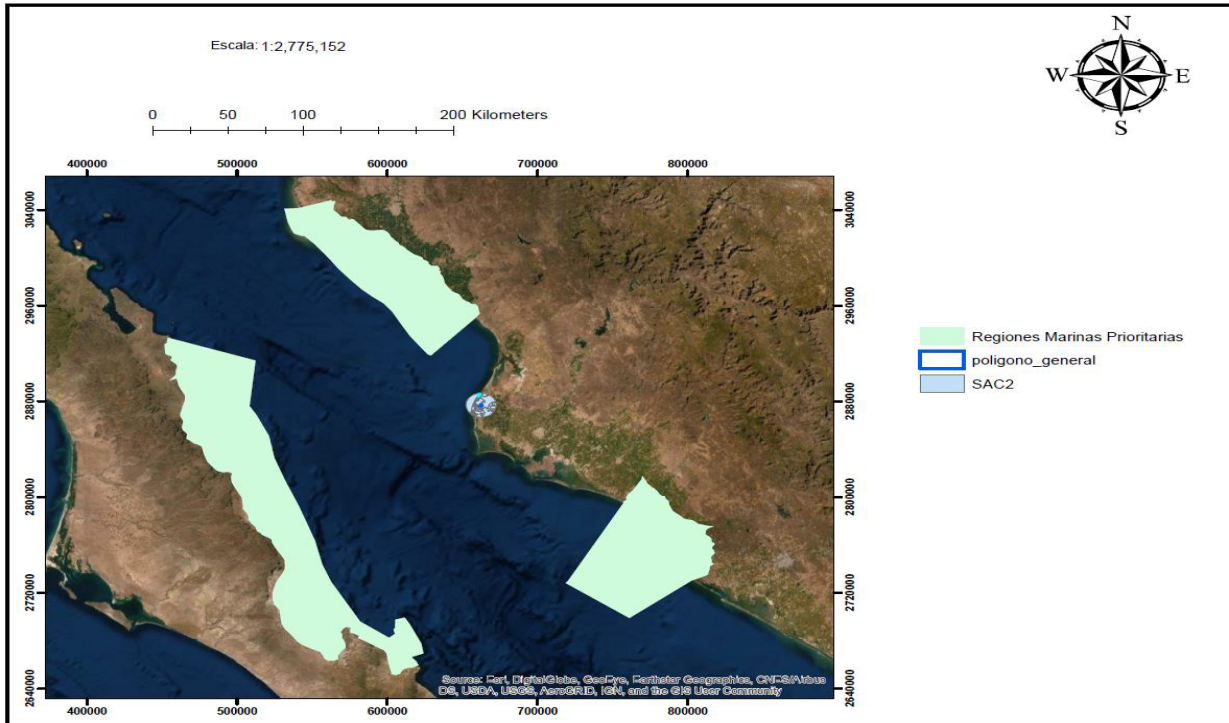


Figura 22. Ubicación de las Regiones Marinas Prioritarias con respecto al área del proyecto.

✓ El Sistema Ambiental Circular (SAC) del proyecto se encuentra fuera de la Región Hidrológica Prioritaria denominada 19. Bahía de Chuirá- Ensenada del Pabellón.

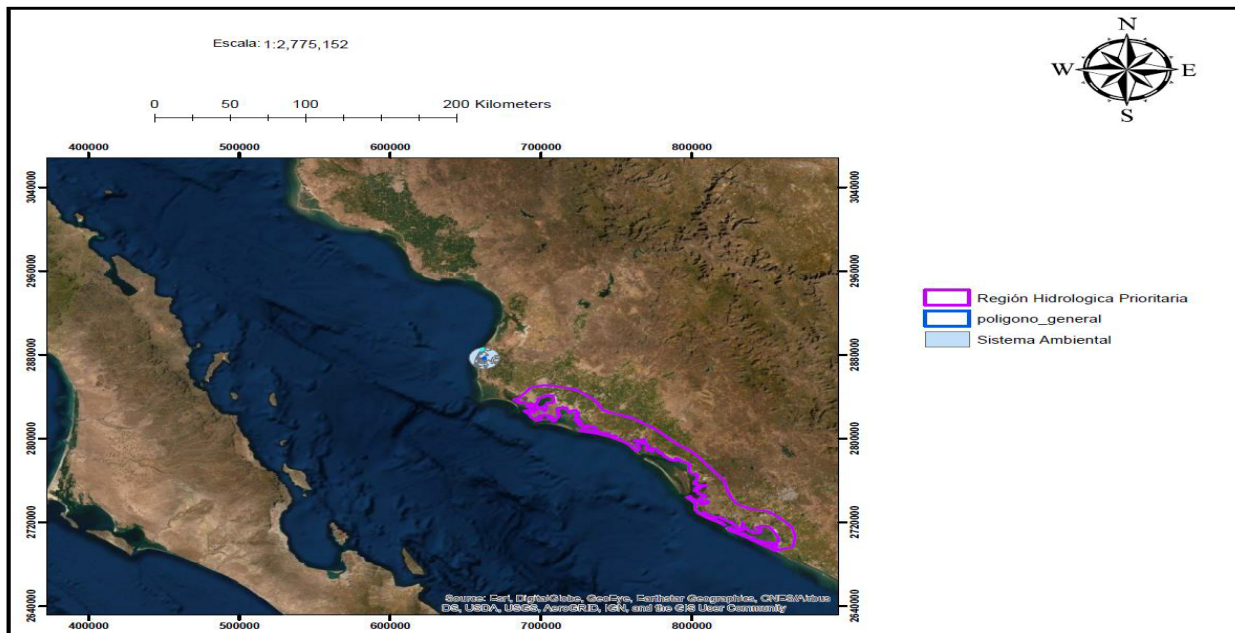


Figura 23. Ubicación de las Regiones Hidrológica Prioritarias con respecto al área del proyecto.

- ✓ El Sistema Ambiental Circular (SAC) del proyecto se encuentra fuera la Región Terrestre Prioritaria RTP 21 Las Bocas en Sonora y la RTP22 denominada Mirismas Topoloba mpo-Cai manero en Sinaloa.

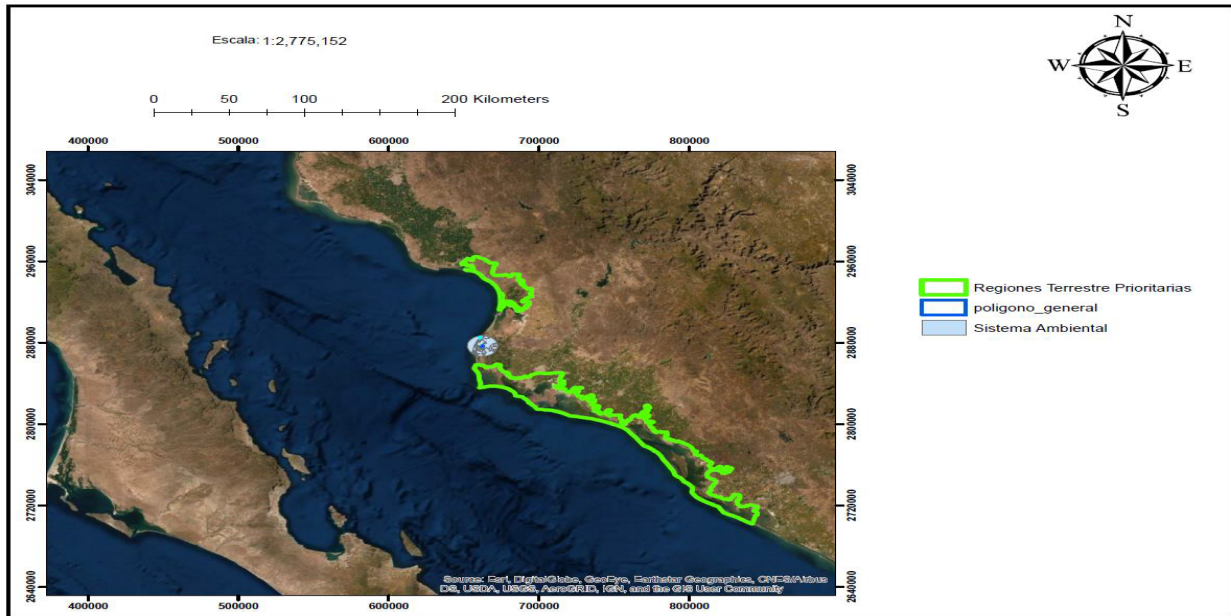


Figura 24. Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias con respecto al área del proyecto

- ✓ Al realizar una revisión de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), se identificó que El Sistema Ambiental Circular (SAC) del proyecto se encuentra fuera de la región denominada AICA No. 33 Bahía Lechuguilla y AICA No. 43 Agiabampo.

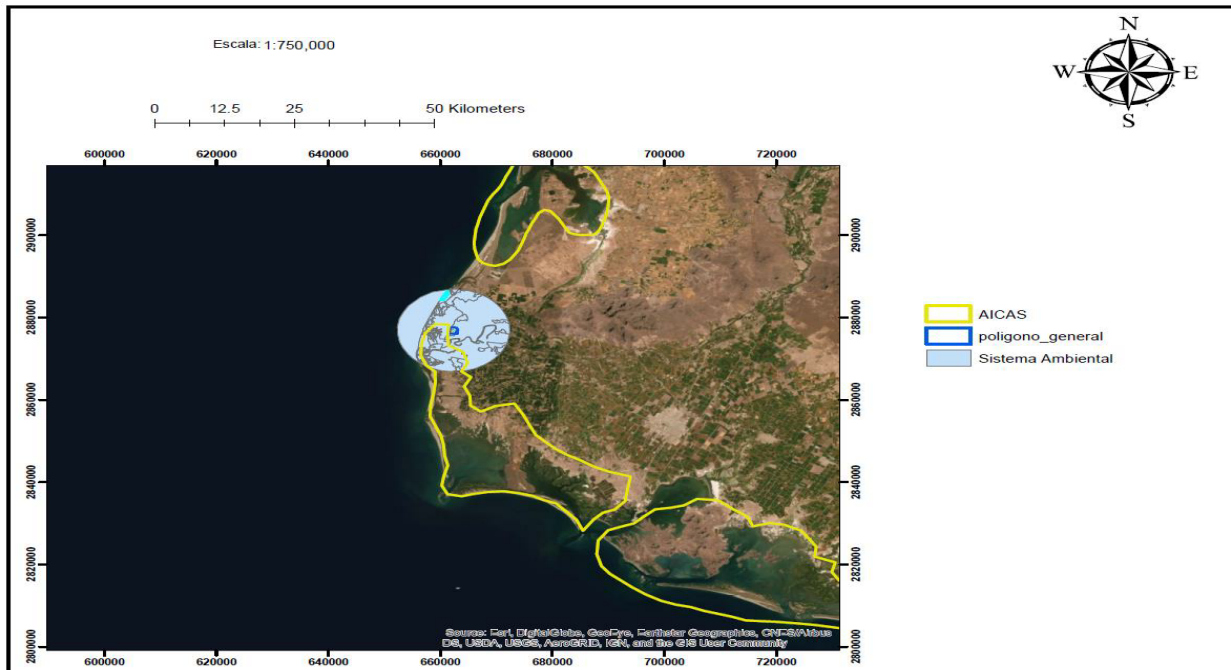


Figura 25. Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) con respecto al área del proyecto

✓ El sitio SAC se encuentra en la Unidad de Gestión Costera 11 Su nomenclatura es UGC11 se ubica al norte del estado de Sinaloa desde la parte sur de la bahía de Agiabampo al Sur de la laguna de Navachiste en una Superficie total de 5,939 km². Principales centros de población son Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahomé.

Tabla 47. Sectores con aptitud predominante dentro del Sistema Ambiental principales atributos ambientales que determinan la aptitud

Sectores	Aptitudes
Conservación (aptitud alta)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta biodiversidad 2. Zonas de distribución de aves marinas. 3. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Chuirá, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. 4. Humedales con presencia de manglares. 5. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vnorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mizocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.
Pesca ribereña (aptitud alta)	<ol style="list-style-type: none"> 6. Zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar. 7. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Chuirá, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo
Pesca industrial (aptitud alta)	<ol style="list-style-type: none"> 8. Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y de calamar.
Turismo (aptitud alta)	<ol style="list-style-type: none"> 9. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Chuirá, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. 10. Zonas de distribución de aves marinas. 11. Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes. 12. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vnorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mizocahue, entre

	<p>otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California</p>
--	---

ASPECTOS ABIÓTICOS Y BIÓTICOS.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) Clima.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1981) el clima en la zona del proyecto es Muy Seco Cálido BW(h')hw Seco Cálido BSO(h')hw con lluvias en verano.

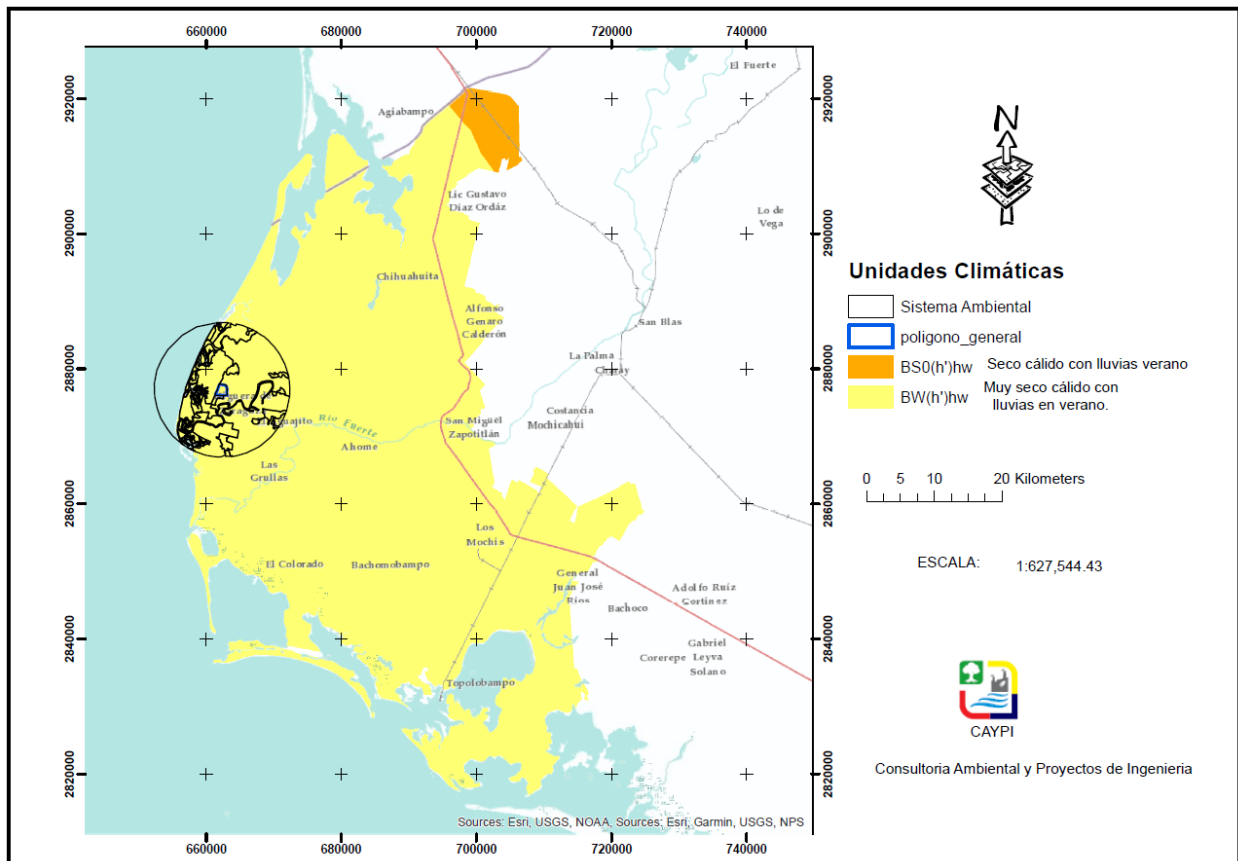


Figura 26. Tipo de climas en el municipio de Ahomé y Sistema Ambiental (círculo negro) en el sitio del proyecto "Operación y Mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2".

Temperatura promedio mensual, anual y extrema. Dentro del municipio de Ahome predomina un clima muy seco muy cálido y cálido Bw(h') hw que es mínimamente modificado por la altitud y la precipitación pluvial. Los parámetros climatológicos para el período 1999-2005 registrados por la estación ubicada en Los Mochis, determinan una temperatura media anual de 25.9 °C con variación a una mínima de 5 °C, una media máxima de 26.9 °C; los meses más calurosos son de julio a octubre y de temperaturas más bajas los de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (INEGI, 2005).

Fenómenos climáticos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

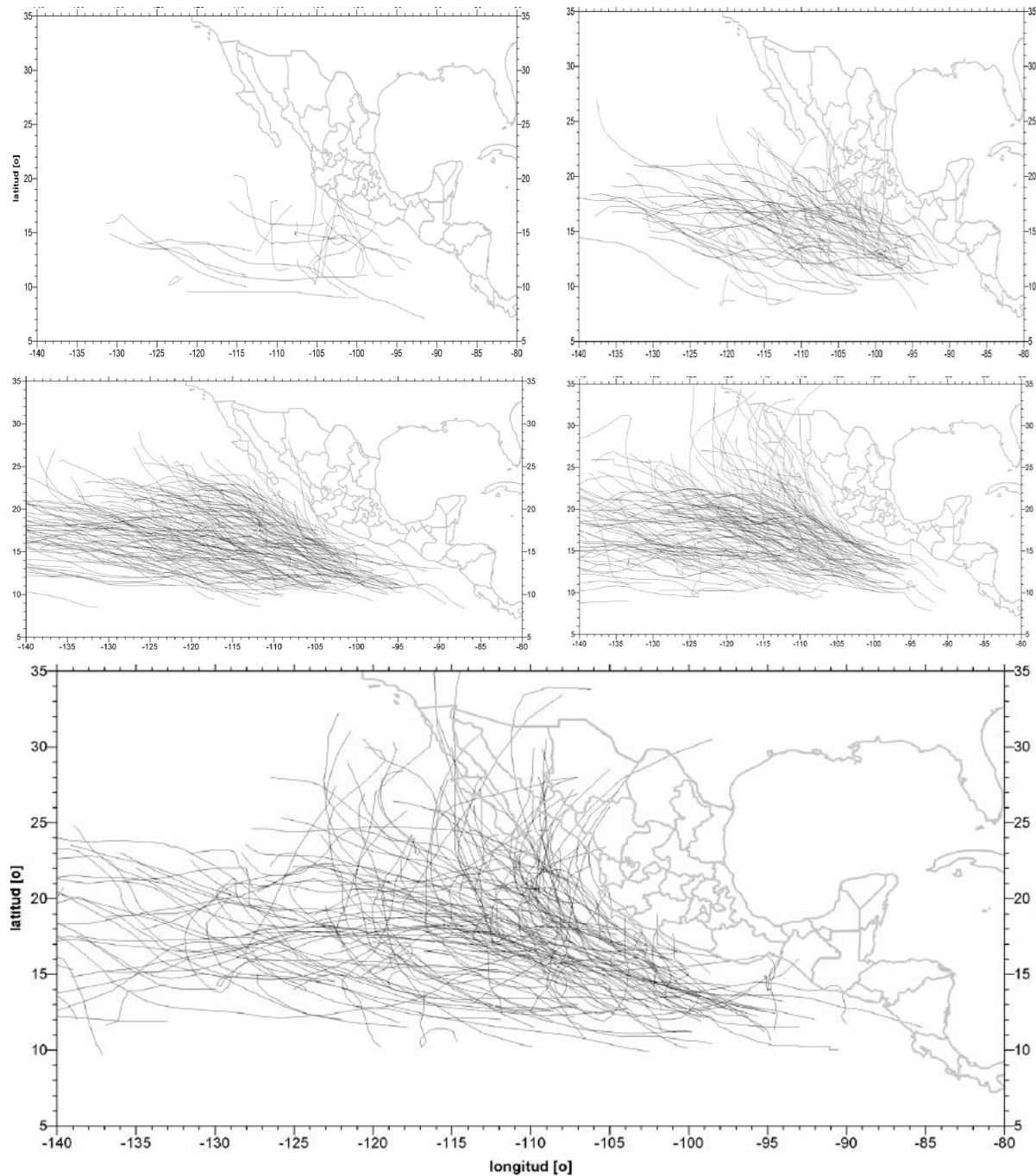
1). Huracanes

Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico

La temporada de huracanes para el estado de Sinaloa y del municipio de Ahome comienza el 15 de mayo y concluye en el mes de noviembre; el registro histórico de 1951 a 2000 en el municipio de Ahome han tocado tierra 4 huracanes siendo los más fuertes Liza en 1976 y Paul en 1982

Tabla 48 Huracanes más representativos por su fuerza y destrucción en el municipio de Ahome.

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada	Vientos km/h
1976	Liza	IV	Ahome	209
1982	Paul	III	Ahome	177
1995	Ismael	II	Ahome	120
1998	Isis		Ahome	120



Figuras 27 a la 31. Trayectorias históricas de huracanes en el pacífico desde 1951-2000; arriba a la izquierda trayectorias en el mes de mayo, a la derecha junio, en medio a la izquierda trayectorias en julio y a la derecha en agosto y el mes de septiembre abajo con actividades y trayectorias más erráticas. Fuente: Atlas Climatológico de Condiciones Tropicales en México. CENAPRED, IMTA

2). Heladas

La zona del proyecto presenta baja a nula susceptibilidad a periodos prolongados de heladas (mayores a 25 días), según una clasificación del CENAPRED en el periodo de 1941- 1980, en donde zonifica áreas susceptibles a heladas en mapas, en un Atlas Nacional de Riesgos.

Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgoshidrometeorologicos/heladas-y-nevadas>

3). Granizadas

La zona de estudio se considera de baja a nula susceptibilidad a granizadas, ya que un periodo de 30 años solo se han reportado 4 granizadas leves, sobre todo en tormentas atípicas, lo que representa un porcentaje de incidencia muy bajo (0.03%).

4). Altura de la capa de mezcla del aire

La capa límite en la atmósfera presenta una escala temporal característica. Dicha escala recoge la importante dependencia de la altura de la capa de mezcla con la actividad solar de forma que su crecimiento, desarrollo y decrecimiento están condicionados por la aportación energética del sol, lo que se manifiesta en una clara componente diurna.

Esta dependencia temporal marca una enorme diferencia respecto de la capa límite en condiciones mecánicas, ya que se traduce en un comportamiento dinámico y variable del espesor del aire, condicionado por el proceso de convección. De esta forma, la capa límite presenta un carácter nocturno y diurno claramente diferenciado; mientras que durante la noche, normalmente la capa límite viene definida por el estrato estable representado por la inversión radiativa superficial, durante el día, la actividad turbulenta provoca el desarrollo de la capa de mezcla, fenómeno que contempla las siguientes etapas:

I) Destrucción de la inversión radiativa nocturna a primeras horas de la mañana y comienzo de una débil capa de mezcla mientras se destruye paulatinamente el estrato estable nocturno.

II) Formación de una capa de mezcla de gran espesor en horas centrales del día, delimitada frecuentemente por la presencia de una inversión térmica en altura.

III) Pérdida o disminución de la inestabilidad como consecuencia del desequilibrio térmico que tiene lugar al atardecer.

IV) Finalmente, formación de una nueva inversión térmica radiativa que irá profundizándose e intensificándose a lo largo de la noche.

5). Calidad del aire

El viento dominante en la entidad es de dirección sudoeste al noroeste, la intensidad de los vientos fluctúa entre los 8 y 19 km/h, la ocurrencia de vientos huracanados es de 1.25 veces por año y un 80% de las veces el fenómeno penetra al continente para desvanecerse en la Sierra Madre Occidental, lo que ayuda a tener una calidad del aire aceptable.

6). Sísmicidad

La zona del proyecto es de mediana peligrosidad sísmica clasificada por CENAPRED en Atlas Nacional de Riesgos, sin embargo presenta baja susceptibilidad a sísmos, ya que la zona de influencia del Sistema Ambiental **no se encuentra en ninguna falla o fractura geológica**, no obstante a largo plazo pueden ocurrir movimientos de baja intensidad y de duración de pocos segundos producto de eventos en la península de Baja California Sur, en los últimos años se han registrado sísmos de baja duración de hasta 5.9 grados en la escala de Richter con epicentro en las aguas del mar de Cortez A 78 Km del sitio del proyecto.

7). Deslizamiento y Derrumbes

La zona del proyecto es de baja a nula susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes de material terrígeno, ya que no existen elevaciones, ni fallas geológicas que provoquen una aceleración del suelo que puedan causar este tipo de eventos en la zona.

8). Otros movimientos de tierra o rocas

La zona del proyecto es de baja susceptibilidad a movimientos de tierra ó rocas por fallas geológicas, agotamientos del manto freático, ya que no existe evidencia de presencia de estas, ni se extrae agua del manto freático en el área de influencia del radio de los 10 km a la redonda.

9). Posible actividad volcánica

Aunque existen evidencias que el génesis de los lombríos y cerros cercanos al área del proyecto tienen origen volcánico, no existe evidencia geológica que pueda predecir el surgimiento de un volcán en esta región.

b) Rasgos geomorfológicos.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

1. Fisiografía:

El sitio del proyecto se localiza en la provincia fisiográfica llamada llanura costera del Pacífico, esta provincia se localiza en parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit y tiene una extensión de 35,817,094,909 m² (3,581,709 hectáreas). Es una llanura costera angosta y alargada, cubierta en su mayor parte por materiales depositados por los ríos, es decir aluviones, que bajan hasta el mar desde la Sierra Madre Occidental. Los ríos forman deltas en sus desembocaduras, como los de los ríos Yaqui, Fuerte y río Grande de Santiago. Hacia la costa se han desarrollado algunas lagunas.

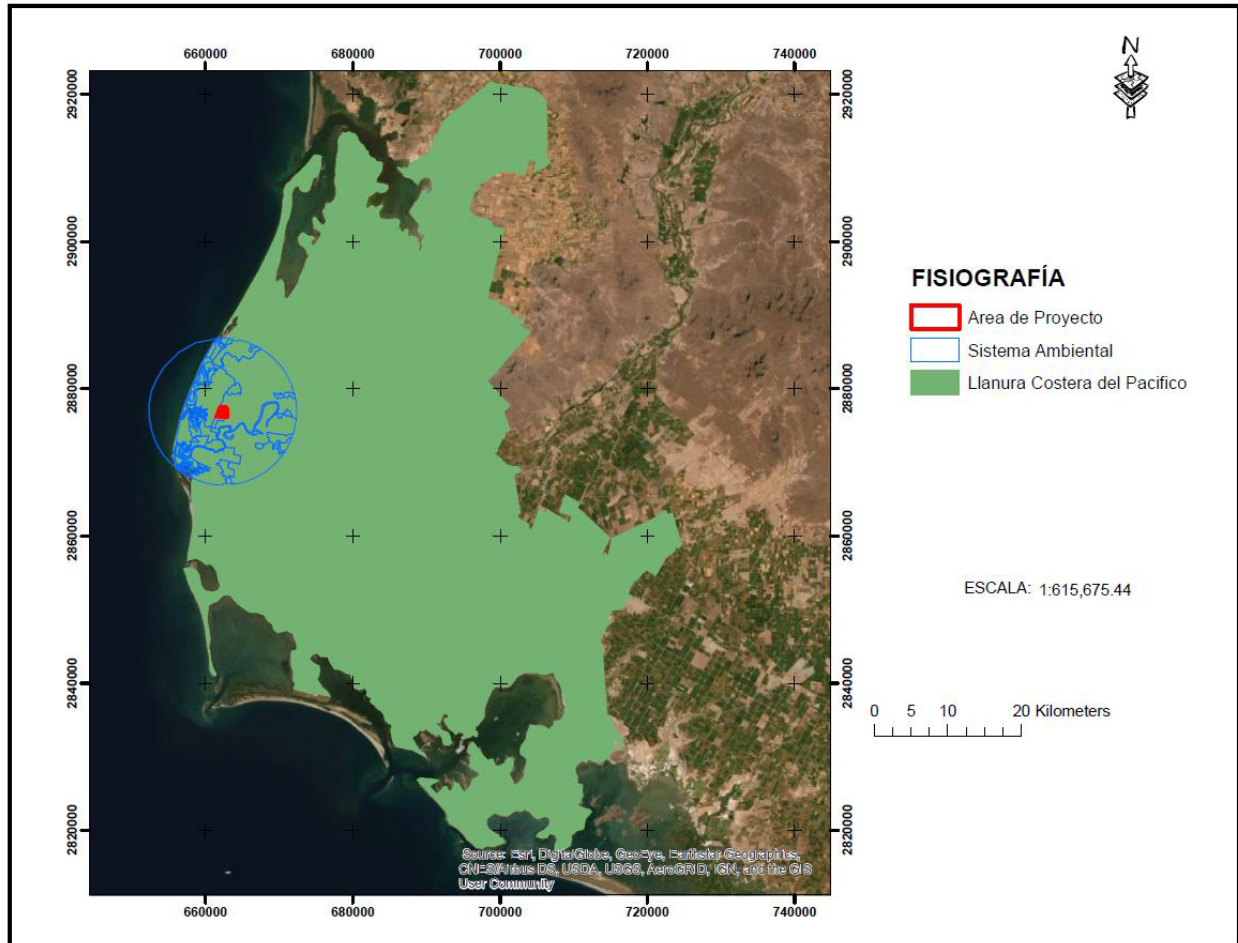


Figura 32 Fisiografía del municipio de Ahomé y el Sistema Ambiental Circular del proyecto (círculo azul), se denomina Llanura costera del pacífico con la numeración MI, se caracteriza por depósitos de sedimentos aluviales provenientes de la Sierra Madre Occidental y área de proyecto acuícola San Martín Sección 2 (punto rojo).

2 Estratigrafía:

Las rocas más antiguas que afloran en la región y que constituyen el basamento geológico, están formadas por **esquistos** y **pizzarras** pertenecientes a la formación conocida como complejo Sonobari; se encuentra afectada por un intrusivo ácido de **edad cretácica** perteneciente al batolito que aflora en sonora y Sinaloa, compuesto por granitos, granodioritas, monzonitas y tonalitas. Sobreyaciendo en forma discordante a estas rocas, descansa un paquete de calizas marinas con intercalaciones de margas y lutitas cretácicas.

El Terciario se encuentra representado por rocas volcánicas volcano-clásticas de composición que varía de ácida a básica y una unidad de tobas, areniscas y conglomerados estratificados y cementados con un buzamiento regional hacia el noroeste denominados como la formación Baucarit de origen continental.

El Cuaternario presenta depósitos de sedimentos clásticos de origen aluvio-fluvial, constituido por gravas, arenas, limos y arcillas que se encuentran mezclados entre sí, en diferentes porcentajes y en ocasiones en horizontes puros, compuestos por diferentes unidades fisiográficas.

Este proceso marco una serie de eventos en los cuales durante la época de metamorfización de los sedimentos marinos Precámbricos, constituidos de clásticos finos algo carbonatados, fueron intrusionados por un batolito ácido compuesto de granito, monzonita cuarcifera y tonalita, que deformaron estos sedimentos por esfuerzos de compresión adoptando las capas inclinaciones considerables tal como se puede observar actualmente en la Sierra de San Francisco.

La transformación de rocas metamórficas por procesos regionales a mediados del mesozoico, fue acompañada por fallas en zonas de debilidad de la corteza terrestre, por donde se extravasaron rocas volcánicas de composición básica que también fueron metamorfiadas en rocas corneanas.

Posteriormente en el Cretácico, sobrevino un hundimiento regional, donde se depositaron sedimentos marinos de plataforma, caracterizado por calizas fosilíferas, margas y lutitas, iniciándose al final de este período un levantamiento cortical acompañado de fallamientos de carácter regional, por donde se generaron extrusiones, primero intermedias (andesitas) y posteriormente ácidas (derrames riditas, igníbritas y tobas) que representan el **Terciario inferior** y medio respectivamente.

El rejuvenecimiento resultante, ocasionó la formación de algunas cuencas cerradas, que al actuar conjuntamente con la acción explosiva de la última etapa de vulcanismo del Terciario, dieron lugar a depósitos de tobas de tipo lacustre que incluyen material clástico continental. Esta actividad continuó hasta el Terciario, predominando los clásticos continentales que representan el inicio de la regresión del mar.

Como esta regresión se debió a movimientos ascendentes del continente, se propiciaron fallas que ocasionaron la extrusión de lavas basálticas por aparatos volcánicos y fisuras.

En el Cuaternario se registró un descenso del mar, hasta su nivel actual, originando que la corriente del Río Fuerte formara deltas con las gravas, arenas y arcillas, los cuales fueron semi-clasificados (material: roca-grava-arenón-arena fina y arcilla) en el contacto de este Río con el mar, al perder su fuerza de transporte el primero.

3. Geología estructural:

La situación geográfica y las características geológicas del estado de Sinaloa favorecen la observación de los principales rasgos estructurales de la secuencia de rocas existentes en la región. Donde las rocas más antiguas se encuentran cubiertas, no es difícil hacer inferencias estructurales o continuar la cartografía de estructuras involucradas.

Los rasgos estructurales son claramente observables en rocas Precámbricas, paleozoicas y mesozoicas, disminuyendo su intensidad en relación inversa a su edad, es decir que se puede observar que los efectos de los esfuerzos compresionales en las rocas desde el Precámbrico hasta el mesozoico tardío o Cenozoico temprano, disminuyen rápidamente en intensidad hacia edades menores.

Los movimientos tectónicos tensionales en ocasiones fueron bastante Fuertes, pues eventualmente la unidad paleozoica sedimentaria, aflora por levantamientos y posterior erosión, la región debió sufrir ascensos diferenciales, como contracciones por enfriamiento en función del paquete de rocas intrusionadas. Estas últimas debieron ser responsables de la falta de control estructural que se observa a menudo, así como de hundimientos sucesivos, en ocasiones escalonados, que afectaron a gran parte de la secuencia terciaria.

4. Geología del Subsuelo (basamento de las aguas subterráneas):

Está representada por una gran variedad de materiales, entre los que se encuentran las rocas más antiguas, compuestas de esquistos y pizarras pertenecientes a la formación conocida regionalmente como complejo Sonobari, las cuales se presentan compactas e impermeables **constituyendo el basamento geológico.**

Sobre estas rocas descansan formaciones de tobos, areniscas y conglomerados estratificados y cementados, con buzamiento regional, hacia el suroeste, que constituyen la formación Bucarit de origen continental del terciario, donde la mayoría de sus componentes provienen de la erosión e intemperismo de las rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental.

El subsuelo del valle está formado por una gran cantidad de sedimentos clásticos del Pleistoceno-Cuaternario, que descansan sobre una superficie irregular de rocas volcánicas terciarias y precámbricas.

El espesor de estos sedimentos varía de acuerdo con la conformación del perfil volcánico en el subsuelo, ocupan una depresión formada por movimientos tectónicos del terciario y principios del cuaternario, así como del trabajo de antiguas corrientes que labraron el **basamento rocoso** en las épocas de rejuvenecimiento del paisaje antiguo.

Posteriormente en el cuaternario, estas corrientes perdieron su poder de erosión, al levantarse el continente y retirarse el mar, cambiando su trabajo de corte por el de depósito. Las diferentes unidades cuaternarias que forman el relleno del valle, se fueron acumulando en diversos ambientes de depósito, ambientes mixtos actuaron conjuntamente con ambientes fluviales, pudiendo observar en la configuración longitudinal subterránea la posición clásica de capas formadoras de deltas.

La etapa actual en el modelado del valle, la representa el trabajo del Río Fuerte, el cual labra los depósitos deltáicos antiguos y contemporáneos, depositando los materiales de acarreo que forman su subálveo.

Las rocas antiguas, sobre las que descansan los materiales clásticos, tienen una conformación irregular en la mayor parte del valle; en la parte alta que ocupa aproximadamente el primer tercio del valle, entre el Fuerte-San Blas, el piso de los materiales clásticos está formado por areniscas, lutitas y conglomerados.

En términos generales, **el perfil subterráneo del subsuelo** muestra dos depresiones separadas por un levantamiento en la parte central. La primera se encuentra localizada hacia el norte, entre **el tramo de El Fuerte-San Blas**, donde se estimó una profundidad de **240 m** para detectar el basamento, mientras que de San Blas hasta la desembocadura del Río Fuerte, su espesor **es mayor**

de 500 m en la porción baja de la planicie, ya que no existe evidencia de haber encontrado el basamento hidrogeológico, considerando de acuerdo con la geología estructural, la presencia de derrames volcánicos a profundidad.

Los materiales depositados en ambientes fluviales se encuentran constituidos por bolos, gravas, arenas y limos arcillosos, los cuales ocupan una franja que se extiende a lo largo del Río Fuerte formando su subalveo.

Los materiales de ambiente deltaico, depositados durante la regresión del Golfo de California y que actualmente se encuentran en proceso de acumulación, están compuestos por gravas y arcillas principalmente, dispuestas en capas similares a la de un depósito deltaico típico.

5. Sierras sepultadas:

Se extiende a lo largo de las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con una dirección NW-SE. Los acarrees provenientes del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental sepultan gran parte de la región montañosa del borde occidental, de tal manera que solamente las cimas y picos de las cordilleras sobresalen como cerros aislados.

c) Suelos.

Edafología:

La FAO y la UNESCO (1970) han propuesto un sistema mundial de clasificación de los suelos, el cual ha sido retomado posteriormente y resumido en el documento de FAO (1994). El INEGI ha adoptado esta clasificación para caracterizar los tipos principales de suelos para el territorio nacional. En este trabajo se ha seguido esta clasificación, de la cual han resultado los siguientes tipos de suelos: Xerosoles, Solonchaks, Litosoles, Regosoles y Vertisoles (Figura 18).

La composición de los tipos de suelo del municipio de Ahomé consta principalmente de 12 tipos diferentes de suelos de diverso origen geológico, textura y composición química; predominando principalmente con un mayor porcentaje de presencia dos tipos de suelo: el Solonchak-Regosol de textura fina y Litosol-Regosol de textura media con un 44.7 % del suelo del municipio, después

siguen en orden de importancia el Vertisol de textura fina y el Solonchak de textura fina con un 13.6% el resto tipos de suelos representan el 41.7% del suelo en el territorio de Ahome (INEGI, 2005).

En la zona de estudio se encuentra el Xh+Je/2 (Xerosol-Huvisol-Media) que se caracteriza por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas.

Tipo de suelos:

Se hará una breve descripción de los tipos de suelo principales que se pueden encontrar en el municipio de Ahome, describiendo solo aquellos que circundan el área del proyecto y como según la fisiografía contribuye a la presencia de cada uno de estos.

Tabla 49. Principales tipos de suelos en el municipio de Ahome:

CLAVE	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
Yh+Yl+Yk/2 (1)	Yermosol- Yermosol- Media	Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla.
Re/1 (2)	Regosol- Gruesa	Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras.
Vc/3 (3)	Vertisol- Fina	Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que presentan en la época de sequía. Son suelos arcillosos de color café rojizo en el Norte del país.
Zo/3/n (4)	Solonchak- Fina	Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad.
Zo+Re/3/n (5)	Solonchak- Regosol- Fina	Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras.
Xh+Je/2 (6)	Xerosol- Huvisol- Media	Se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas.
Zo+Je/1/n (7)	Solonchak- Huvisol- Gruesa	Se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados.
Vc+H+Hh/3/P (8)	Litosol- Vertisol- Fina	Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
Xh/2/n (9)	Xerosol- Media	Los xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

Xh+Vc+Hh/2 (10)	Xerosol- Vertisol- Media	En el Norte del país se utilizan para agricultura de riego con buenos rendimientos. Cuando tienen pastizales son muy adecuados para la actividad pecuaria. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión.
I+Re/2 (11)	Litosol- Regosol- Media	Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
Zo +Re/3 (12)	Solonchak- Regosol- Gruesa	Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

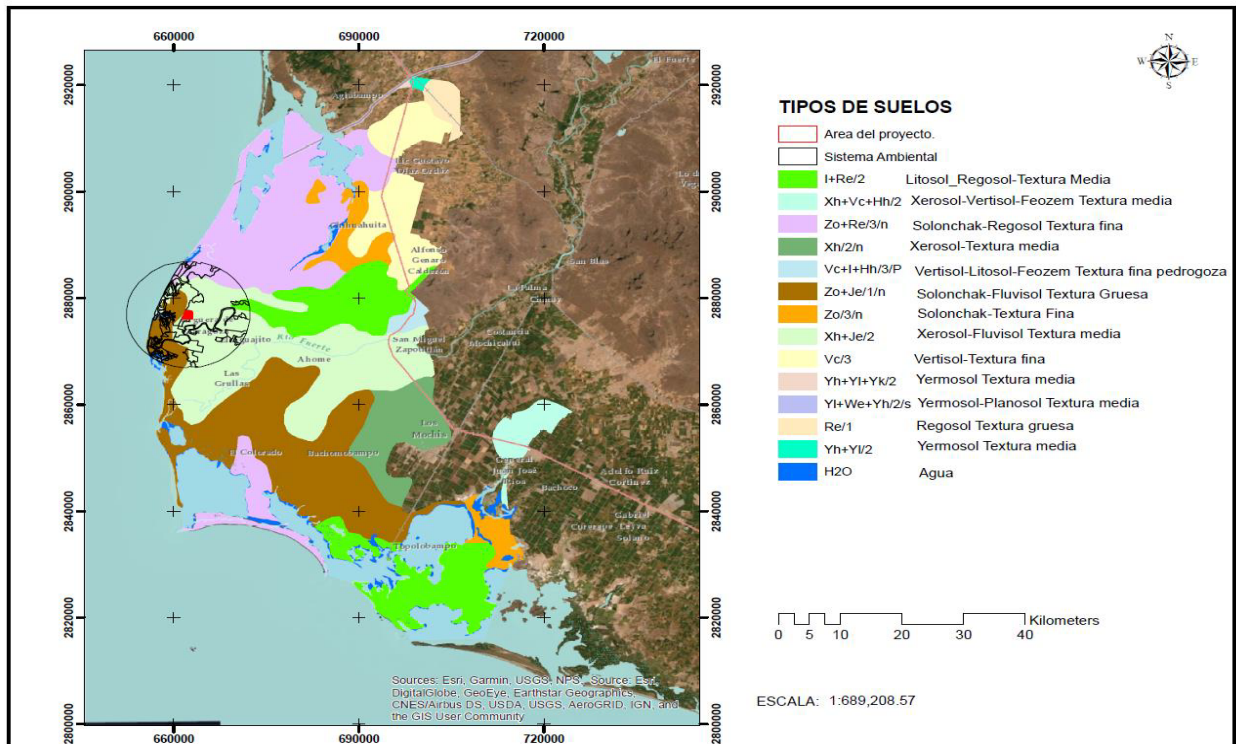


Figura 33. Tipos de suelos en el municipio de Ahomé y en el sitio del proyecto Xh+Je/2 (Xerosol-Fluvisol-Media).

d) Relieve:

El Estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas:

a) **Sierra Madre Occidental**, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas Pie de la Sierra, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, cubre el extremo norte; Gran Meseta y Cañones Duranguenses, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, Mesetas y Cañadas del Sur, al sureste del estado; y

b) **Llanura Costera del Pacífico**, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente (tabla 28): Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago (Tabla 50).

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Sierra Madre Occidental	Pie de la Sierra	29.02
	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	4.20
	Gran Meseta y Cañones Duranguenses	17.91
	Mesetas y Cañadas del Sur	9.30
Llanura Costera del Pacífico	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa	29.25
	Llanura Costera de Mazatlán	8.39
	Delta del Río Grande de Santiago	1.93

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

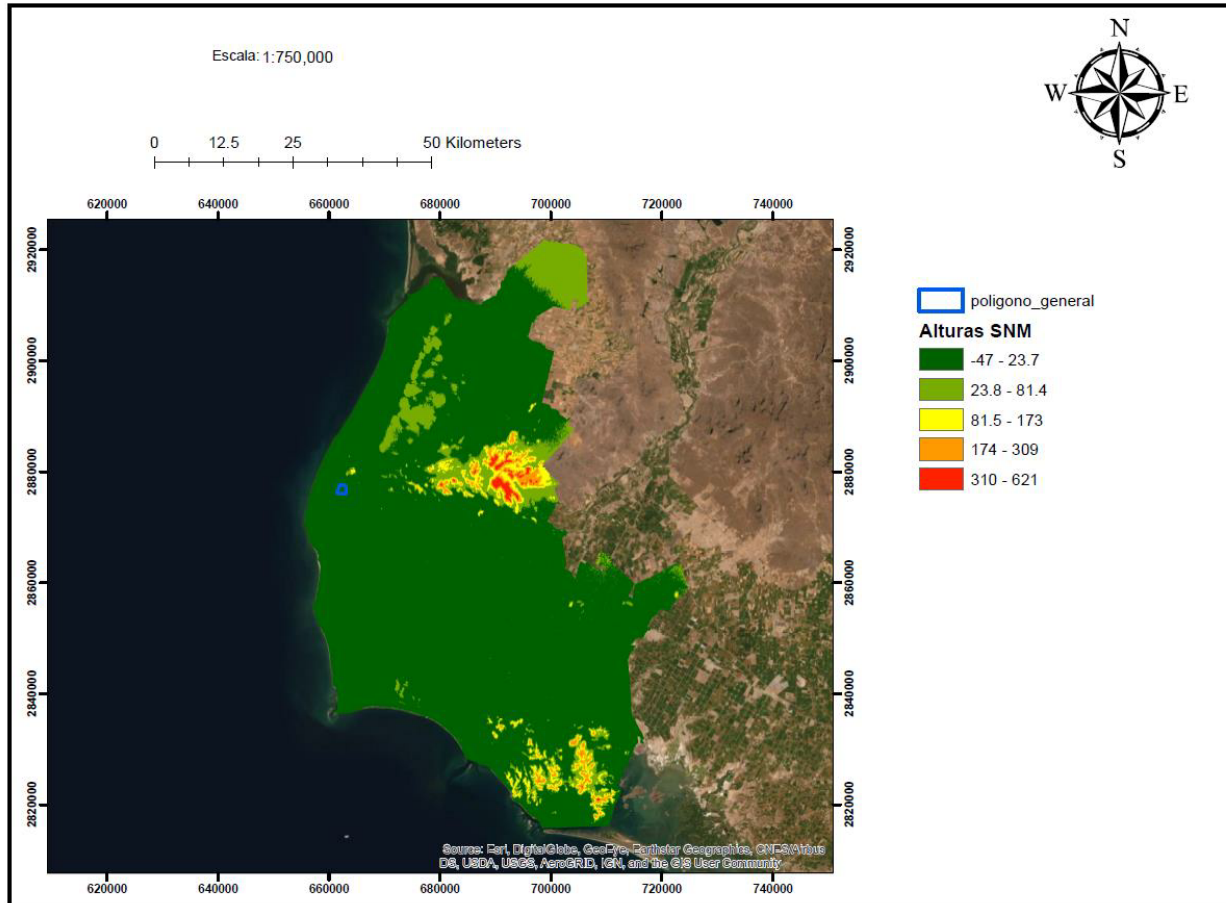


Figura 34. Relieve visualizado en el municipio de Ahomé y área del proyecto la mayor parte de la superficie es de 0-23 metros sobre el nivel del mar, no obstante existen elevaciones en la parte sur y este del municipio que corresponden a intrusiones de la Sierra Madre Occidental.

Pendiente:

Debido a que la zona del proyecto está integrada a la fisiografía corresponde a Llanura Serrana y Deltas de Sonora y Sinaloa, la cual presenta lomeríos bajos con pendientes muy suaves, estos lomeríos alternan con planicies aluviales con moderada densidad de corrientes. Este relieve es característico de las zonas aluviales con altas tasas de aporte de sedimentos. Otro de los elementos geomorfológicos presentes en las llanuras serranas, son los depósitos aluviales de ríos y arroyos que forman grandes extensiones ricas en depósitos terrígenos aptos para la agricultura.

El sitio del proyecto presenta pendientes menores al 1% y en algunos sitios alcanza el 0.5% pero en general presenta una pendiente suave.

e) Hidrología superficial:

El municipio de Ahome dispone uno de los recursos hidrológicos más importantes de la vertiente del Pacífico Norte, **Río Fuerte**, cuyo origen se localizan en las estribaciones de la Sierra Tarahumara en el Municipio de Guadalupe y Calvo del Estado de Chihuahua.

El río Fuerte penetra al municipio de Ahome por la parte oriental en las cercanías de San Miguel Zapotitlán y continúa su recorrido orientándose de este a oeste hasta llegar a las inmediaciones del poblado de Hguera de Zaragoza donde cambia de rumbo hacia el suroeste para descargar sus aguas en el Golfo de California.

La hidrología de la zona también está configurada principalmente por una gran cantidad de escurrimientos torrenciales provenientes de la sierra madre occidental que dan origen al Río Fuerte y sus afluentes, los cuales se encuentran localizado dentro de la región hidrológica RHI0, ver figura 27.

El área de estudio se localiza en la región Hidrológica RHI0Ga, en la Cuenca "G" (Río Fuerte), Subcuenca "a" (Río Fuerte-San Miguel).

A nivel regional el área de estudio presenta corrientes apreciables de manera natural a 15 km de distancia hacia el sur, como son el Río Fuerte; este a medida que bajan de las partes altas que son las sierras del Estado de Sinaloa es encauzado a obras hidráulicas como presas y canales. Estas dan soporte a las actividades agropecuarias que se desarrollan en las zonas de Llanuras del Estado de Sinaloa.

El área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (Sinaloa), la cual tiene una superficie de 49,238.77 km² y se encuentra ubicada en la porción occidental de estado, con vertiente hacia el Océano Pacífico – Golfo de California. Específicamente, el proyecto se localiza dentro de la subcuenca río Fuerte, la cual tiene una extensión de 3,967.68 km². En el área del Proyecto no existen cuerpos de agua permanentes, sin embargo a 1.5 km al oeste se localiza Estero de Jitzamuri al noreste se localiza el estero de Bacorehuis y al sur se localiza el Río Fuerte.

Tabla 51. Región Hidrológica y cuencas en el área de estudio

Región	Cuenca	% de la superficie estatal	
Sinaloa (RH10)	R. Piaxtla -R. Elota -R. Quelite	13.01	
	R. San Lorenzo	7.22	
	R. Culiacán	15.67	
	R. Mocorito	11.54	
	R. Sinaloa	14.91	
	Bahía Lechuguilla -Ohuira -Navachiste	6.83	
	R. Fuerte	12.27	
	Estero de Bacorehuis	3.31	
	Presidio -San Pedro	R. Acaponeta	3.15
		R. Baluarte	5.01
R. Presidio		7.08	

Hidrología Subterránea

Respecto a los rasgos hidrológicos subterráneos El acuífero El Carrizo se localiza al noroeste del estado de Sinaloa, en el límite con el estado de Sonora, cubriendo una superficie aproximada de 1805 km². Está representado por la clave geohidrológica SIN14 y 2514 del SIGMAS (Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la CONAGUA). Limita al norte con el estado de Sonora, al este y sur con el acuífero Río Fuerte, en Sinaloa, y al oeste con el Golfo de California (Figura No. 35).

Políticamente, el acuífero El Carrizo abarca parcialmente los municipios de Ahomé y El Fuerte, destacando en él las poblaciones El Carrizo, Chihuahuita, Tosaliampo, Tepic, Jahuara y Díaz Ordaz, entre otros. Las principales actividades a las que se dedica la población económicamente activa son las agrícolas y pesqueras; en la agricultura, existen extensas áreas de riego en el Valle del Carrizo y de temporal fuera de él, en donde se cultiva maíz, frijol, trigo, tomate, algodón, garbanzo, calabaza, forrajes y árboles frutales. En cuanto a la pesca, las especies marinas que más se capturan son el camarón, atún, sardina, huachinango, lisa, sierra, entre otros.

Específicamente dentro de la zona que comprende el acuífero El Carrizo, está en vigor el decreto de veda tipo III "Distrito de Riego Río Fuerte Sinaloa y Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de agosto de 1956, para regular las extracciones del acuífero Río Fuerte. El decreto establece que "excepto cuando se trate de usos domésticos, a partir de la fecha en que este

decreto se publique en el "Diario Oficial" de la Federación, nadie podrá efectuar nuevos alumbramientos de aguas del subsuelo en la zona vedada, ni modificar los existentes, sin previo permiso escrito de la Comisión del Río Fuerte, la que sólo lo expedirá en los casos en que de los estudios correspondientes se deduzca que no se causarán los daños que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse".

Dentro de los límites del acuífero existe el Distrito de Riego No. 76 "Valle del Carrizo", cuyos usuarios actualmente están administrativamente constituidos en módulos de riego, y pertenecen al Consejo de Cuenca Río Fuerte- Río Sinaloa. Para efecto de la Ley Federal de Derechos en materia de Aguas Subterráneas vigente en el 2007, los municipios de Ahomé y El Fuerte se localizan en las zonas de disponibilidad 6 y 7, respectivamente. El uso de agua subterránea en el acuífero El Carrizo es prácticamente nulo, la poca extracción es para uso doméstico y pecuario. Con base en la información recopilada **se puede deducir que el acuífero El Carrizo**, se aloja en materiales granulares depositados sobre un estrato de rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad anisótropa debido al fracturamiento.

La principal fuente de suministro de estos materiales es el afloramiento de rocas ígneas que constituyen los cerros o serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, los cuales en el área se extienden en algunos puntos hasta la proximidad del litoral costero. Los materiales que tienen su origen en esta fuente están presentes en la porción media y alta de la cuenca, así como en sitios alejados del río, donde se observan depósitos de llanura deltáica y de llanura de inundación.

En la proximidad del litoral costero estos depósitos son debidos a regresiones del mar que dan origen a depósitos de playa, depósitos de dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura constituidos principalmente por gravas, arenas y boleos. En la figura No. 16 se presenta una sección geológica esquemática longitudinal que muestra el funcionamiento hidrogeológico del acuífero.

Después de la confluencia del Río Álamos, el Río Fuerte cambia de dirección al suroeste donde recibe la aportación del arroyo Sibajahui y se desvía un poco hacia el oeste, donde pasa por Mochicahui y San Miguel Zapotitlán, Hguera de Zaragoza y otros poblados hasta descargar finalmente al Golfo de California.

Durante este trayecto, en la parte baja de la planicie se encuentran localizadas numerosas obras hidráulicas que pertenecen al distrito de riego No. 075.

Subcuenca hidrológica:

Una vez definida la extensión de la cuenca en el punto anterior, se procedió a determinar el área que comprende el grupo de corrientes, que fueron consideradas como límites del acuífero, las cuales descargan en forma independiente hacia el mar, a través de varios arroyos torrenciales, que se localizan en el flanco oeste de la cuenca hidrológica del Río Fuerte.

El área que ocupan estos arroyos, debido a sus características muy particulares, fue dividida en dos partes, tomando como punto de referencia en la parte baja de esta cuenca, el Río Fuerte. Es importante mencionar que para establecer estos límites, se realizó un análisis del comportamiento e interrelación geo-hidrológica que guardan los acuíferos Río Fuerte y Sinaloa. La primera se encuentra definida, entre la margen izquierda del Río Fuerte y la margen derecha del arroyo gallo viejo, el cual descarga en la bahía de Chuirá, a través del dren Guayparí.

La segunda quedó definida a partir de la margen derecha del Río Fuerte y el parteaguas de la sierra de San Miguel, la cual también sirve de límite del acuífero del Valle del Carrizo. En conclusión, la extensión total del acuífero se encuentra constituida por la cuenca hidrológica del Río Fuerte y la subcuenca y del grupo de corrientes independientes.

Escorrentamiento: (flujos máximos y mínimos, su temporalidad)

Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. De acuerdo con el análisis de la información histórica, el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4,312.7 m³/año, registrado en la estación

hidrométrica "Huiles", considerando el período 1942-1992. El mes de mayor escurrimiento es agosto con 1,131.4 mm³/año, que es un poco menor a lo que escurre el Río Sinaloa, como promedio anual, lo que da una idea de lo caudaloso de este Río, por otro lado el mes de menor escurrimiento es mayo con 32.98 mm³/año, durante la época de estiaje, lo que indica que el Río es perenne.

Los arroyos Sibajahui y Barotén son arroyos estacionales que descargan los escurrimientos de las microcuencas tributarias de la región en la época de lluvias torrenciales y depende de la cantidad de milímetros por m² de precipitación que cae en la zona de influencia de estos dos tributarios importantes del sistema río Fuerte.

Actualmente aguas abajo de esta estación hidrométrica se construyó la presa de usos múltiples "Luis Donaldo Colosío", cambiando con ello el régimen hidráulico del Río hacia aguas abajo. Aguas abajo de la presa "Miguel Hidalgo", opero durante el período 1961-1973, la hidrométrica "San Miguel Zapotitlán", la cual tuvo un registro de 1,478.1 mm³/año como promedio anual. Esta agua fue aportada en parte al acuífero, por infiltración, otra se perdió por evaporación y el resto fue descargado al mar.

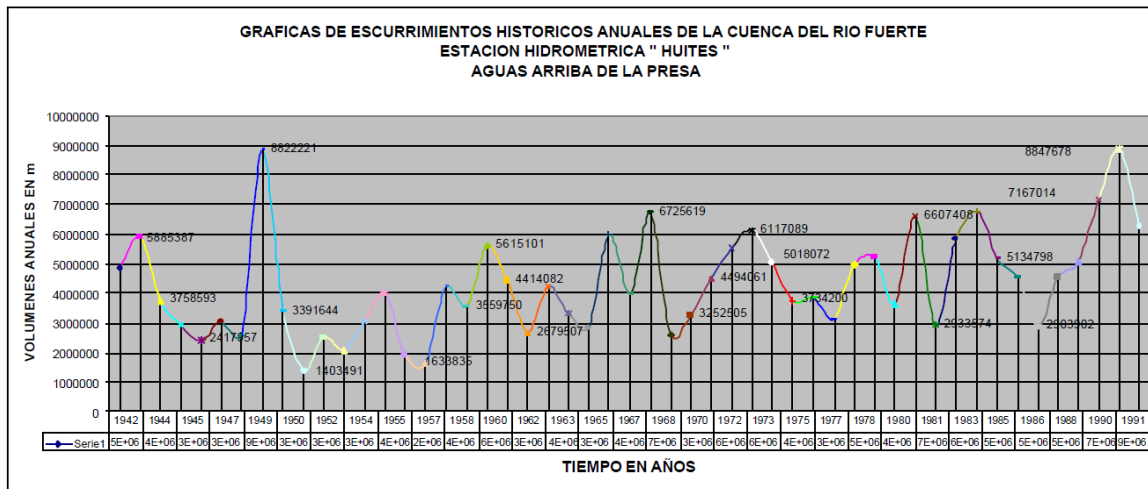
Es importante aclarar, que en los cálculos de los escurrimientos citados anteriormente, no fueron consideradas las aportaciones de los grupos de corrientes independientes.

Se observa que en la mayoría de los años, se han registrado escurrimientos superficiales aguas abajo de la presa, observando a la salida del acuífero en la época de estiaje, que este es drenando por el Río Fuerte, con un gasto mínimo estimado de 4 m³/seg a la altura del poblado Ahomé, en el municipio del mismo nombre, Sinaloa. Este escurrimiento base, se mantiene en las épocas más críticas y se incrementa favorablemente con las aportaciones de volúmenes derivados de los retornos de riego.

De acuerdo con el escurrimiento base antes mencionado, se estima que el volumen ecológico mínimo que se debe proteger es del orden de 120 mm³/año, con el objeto de conservar el equilibrio del ecosistema localizado a la desembocadura del Río Fuerte.

Por otro lado, es conveniente mencionar que la mayoría de los volúmenes de escurrimiento sobre el Río Fuerte y sus afluentes, se generan durante la temporada de lluvias de verano, que se presentan de junio a octubre de cada año y a la época de ciclones que se presentan con una regularidad de 1-5 años en el estado de Sinaloa y de 5 años en la cuenca del Río Fuerte; no obstante, los remanentes de los ciclones que provocan fuertes lluvias y grandes avenidas.

También durante el invierno, se reciben aportaciones importantes debido a las "equipatas o cabañuelas" y los deshielos de las nevadas que se producen anualmente en la parte alta de la cuenca.



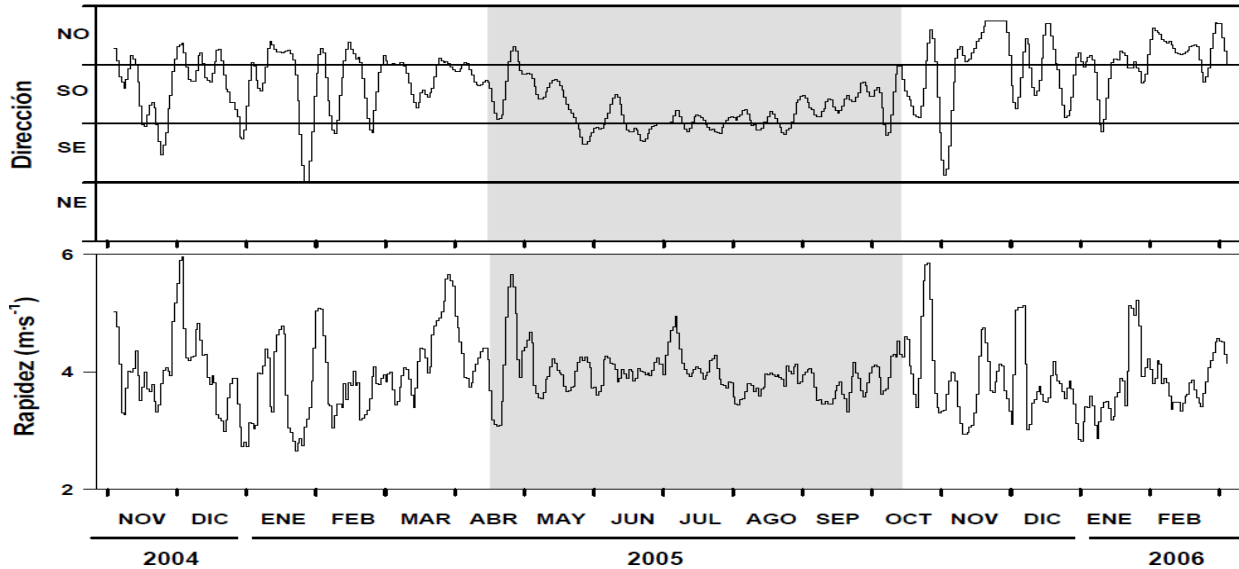
Gráfica 03. Escurrimientos históricos de la Cuenca del río Fuerte en el periodo de 1942 a 1991. Fuente: CONAGUA, 2009.

f) Zona costera-agua interior:

El centro de de la poligonal del sitio del proyecto está a 3.7 km de la línea de costa colindante con el Golfo de California, en tierra firme (zona arenosa), que pertenecen a zona de marismas; por lo que se abordaran las características que aguardan la hidrología física y química del Estero San Juan (que es un cuerpo de agua interior) por tener relación directa el proyecto.

1. Variables Meteorológicas:

Según datos de Ayala-Rodríguez, 2008 el patrón de vientos durante la temporada de estudio **siguió el patrón monzónico descrito para el Golfo de California** (Roden y Groves, 1959), donde durante la temporada invierno-primavera los vientos son más fuertes y soplan en dirección Noroeste (NO), lo cual se pudo apreciar en el periodo noviembre de 2004 a abril de 2005 y de mediados de septiembre de 2005 a febrero de 2006, registrándose vientos de hasta 5.7 ms⁻¹ (Gráfica 04). Durante los meses cálidos el patrón de vientos se invierte y los vientos que soplan principalmente en dirección SE son más débiles, presentando valores de rapidez tan bajos como 3.2 ms⁻¹, esto se da principalmente en los meses de mayo a octubre de 2005 (gráficas 04 y 05).



Gráficas 04 y 05. Variación diaria de la dirección y rapidez (ms^{-1}) de los vientos en el sistema lagunar y el Golfo de California durante el periodo noviembre 2004-febrero 2006. Los datos presentados son promedios móviles de orden 5. El área sombreada representa los meses cálidos. Datos proporcionados por la Secretaría de Marina, Estación Oceanográfica de Topolobampo, S n.

2. Variables fisicoquímicas:

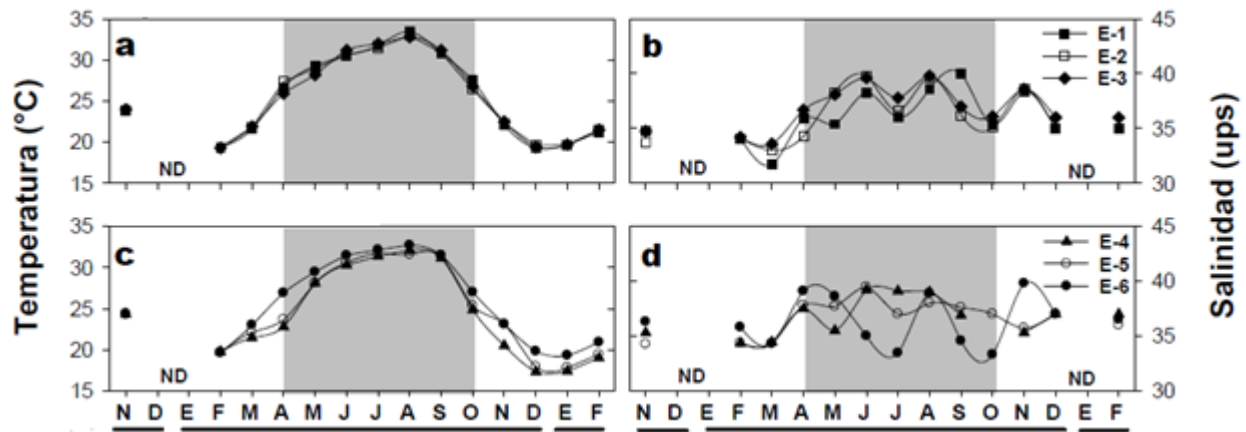
Temperatura:

Los valores de temperatura superficial registrados en sistemas marinos interiores en las latitudes subtropicales (todos los cuerpos de agua del estado de Sinaloa) presentan intervalos desde los $17.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a los $33.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (gráficas 06a y 06c). Los valores menores se observaron durante noviembre a marzo, mientras que, los valores mayores se presentaron entre abril y octubre. En la distribución espacial la temperatura presentó un patrón homogéneo en las lagunas, con promedios de 25.49 , 24.96 y $26.23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (gráfica 06).

Salinidad:

La distribución de la salinidad presenta diversos gradientes espaciales en el sistema lagunar, mostrando la importancia de las entradas de agua dulce en las lagunas (Figs. 6b y 6d). Los valores promedio de salinidad fueron 36.57 y 36.31 UPS (Unidades Prácticas de Salinidad), respectivamente. Los máximos valores de salinidad se presentaron en los meses cálidos, con el

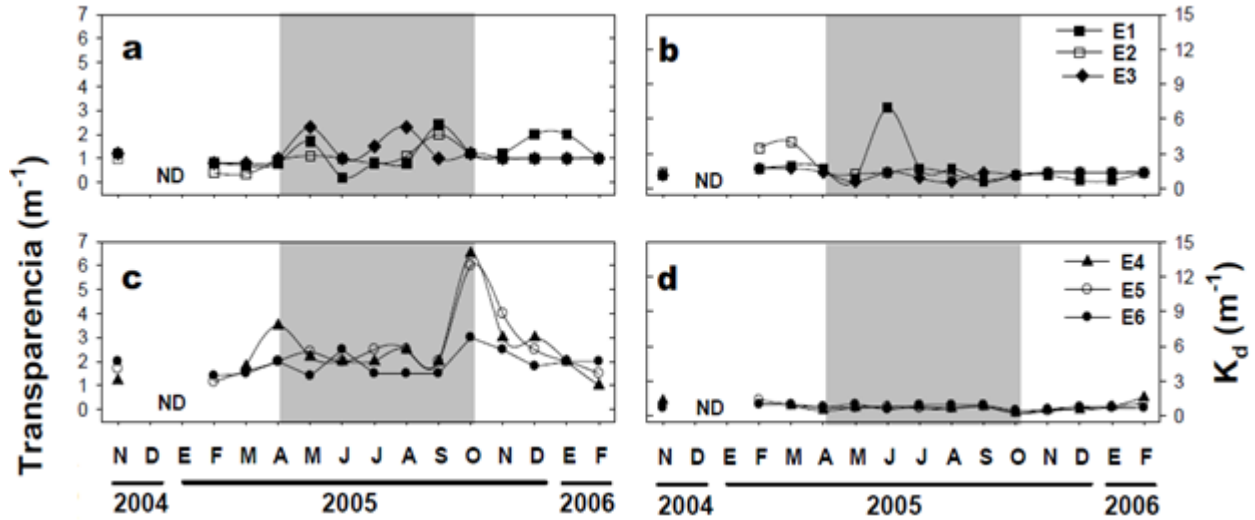
mayor valor registrado (40 ups), mientras que, los mínimos se presentaron durante los meses fríos, con el valor más bajo de 30 ups.



Gráfica 06. Ciclo anual de las variables físico-químicas temperatura (°C) a y b y salinidad expresadas en Unidades Prácticas de Salinidad (UPS) dentro de un sistema lagunar interior Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Transparencia y coeficiente de atenuación vertical de la luz difusa (Kd)

Los valores de transparencia en los sistemas lagunares fluctuaron de 1.13 m a 6.5 m en la boca del sistema (donde la profundidad es mayor) que llegó a presentar características más oceánicas (gráficas. 7a, 7c y 7e). A veces se presenta una mayor variabilidad a lo largo del período de estudio donde esta influencia pudiera estar dada por los períodos de irrigación agrícola que se llevan a cabo durante los meses fríos y el patrón de lluvias durante los meses de verano (gráfica. 7a)



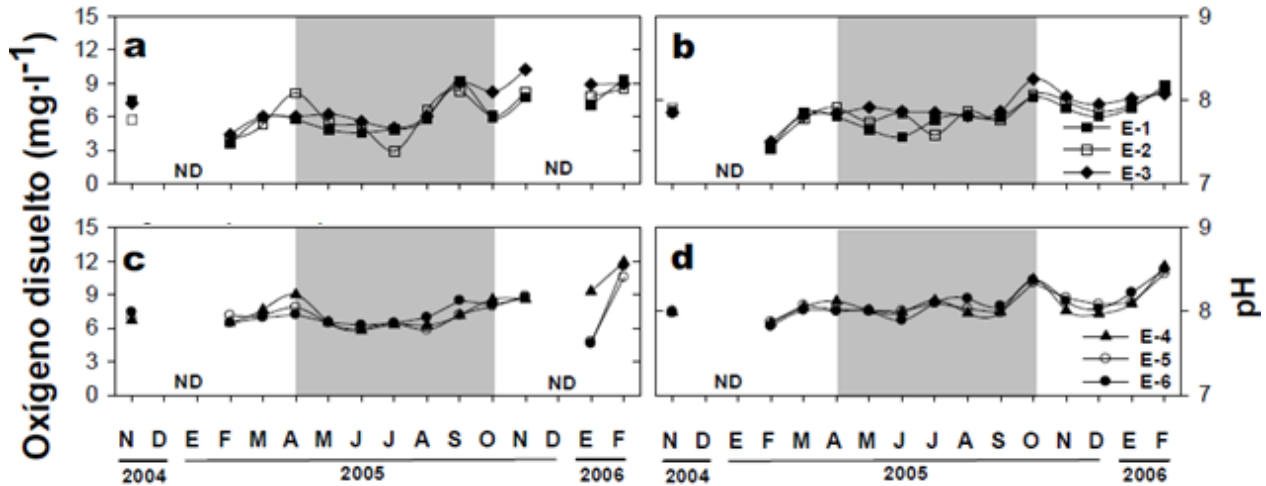
Gráfica 07. Distribución espacio-temporal de valores de transparencia (disco de Secchi, m) y coeficiente de atenuación vertical de luz difusa (K_d , m^{-1}) para las lagunas. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Oxígeno Disuelto

Los valores de oxígeno disuelto observados durante el periodo de estudio (a lo largo de un ciclo anual) fluctuaron entre los 2.9 a 14.31 $mg \cdot l^{-1}$ (gráfica. 8a, 8c y 8e), alcanzando las concentraciones promedio más bajas (6.5 $mg \cdot l^{-1}$), seguido de (7.3 $mg \cdot l^{-1}$). Las concentraciones más bajas de oxígeno disuelto se registraron (gráfica. 8a y 8b) principalmente durante los primeros meses fríos de la serie y los meses cálidos, en algunas observaciones incluso llegando a detectar valores cercanos a la hipoxia ($< 2 mg \cdot l^{-1} O_2$; Justic *et al.*, 1996).

pH

Los valores de pH (gráfica. 8b, 7d y 7f) mostraron una tendencia similar al comportamiento del oxígeno disuelto, presentando los valores menores de pH principalmente durante el primer componente de los meses fríos (7.7; promedio) y registrando las concentraciones más altas de pH durante los meses cálidos (8.27; promedio).



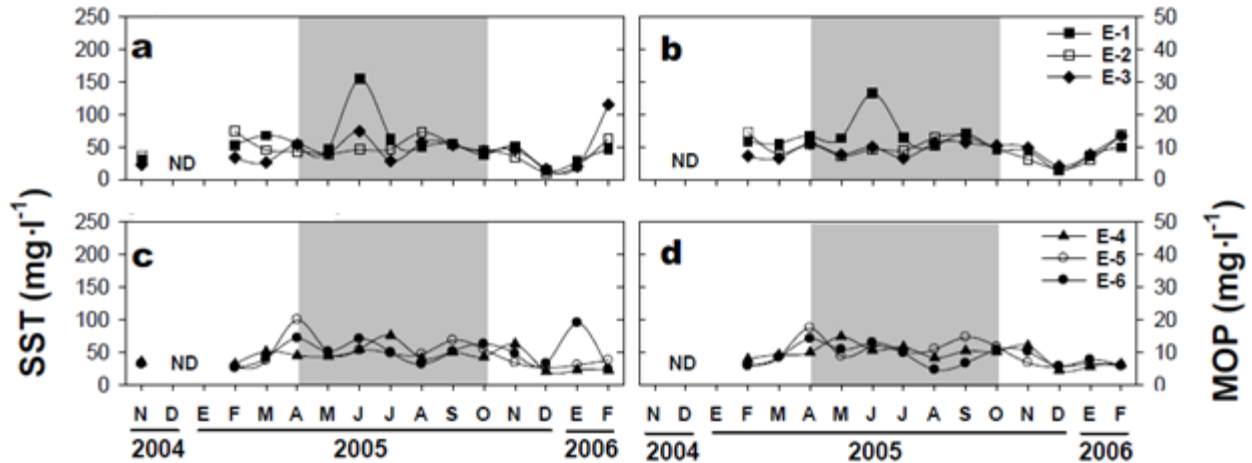
Gráfica 08. Distribución espacio-temporal de valores de oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y potencial de hidrógeno (pH) para las lagunas interiores (8a y 8b), (8c y 8d) durante el periodo noviembre -febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Sólidos Suspensos Totales

Las concentraciones promedio de SST más altas por laguna interior, presentaron sus máximos valores promedio por temporada durante los meses de verano (54.91 y 54.69 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, respectivamente).

Materia Orgánica Particulada

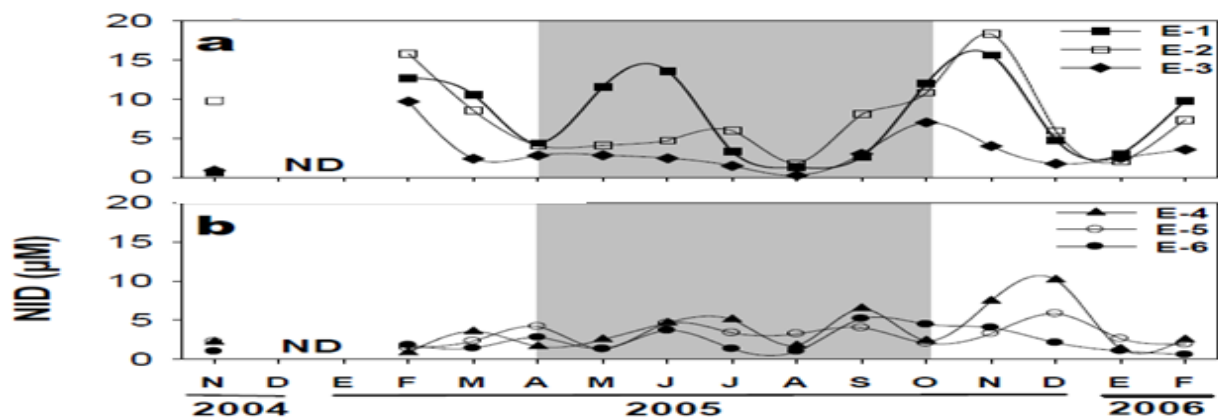
Las concentraciones de Materia Orgánica Particulada tendieron a incrementarse en las 2 lagunas durante los meses cálidos, registraron 11.36 y 10.88 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ y tendieron a presentar un comportamiento similar a lo largo de la serie con concentraciones promedio cercanas a 10 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; ligeramente mayores, donde también se presentó una observación alta en junio (26.60 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) (gráfica 9b y 9d).



Gráfica 09. Distribución espacio-temporal de sólidos suspendidos totales ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y materia orgánica particulada ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) para las lagunas interiores durante el periodo noviembre 2004-febrero 2006. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Nitrógeno Inorgánico Disuelto (ND)

Para la serie de datos analizada de ND las concentraciones promedio más altas se han registrado durante los meses fríos, los mayores valores promedio ($7.21 \mu\text{M}$), aunque todo el año se observaron incrementos de ND (Gráfica 10a, 10b y 10c). Los valores promedio más altos (3.97 y $3.57 \mu\text{M}$ respectivamente) se alcanzaron al final del periodo durante los meses fríos (Gráfica 10b y 10c). Presentaron valores altos en la concentración de ND a lo largo del año donde se registraron hasta $15.62 \mu\text{M}$ y $15.82 \mu\text{M}$ en febrero (Gráfica 10a).



Gráfica 10. Distribución espacio-temporal de nitrógeno inorgánico disuelto $\mu\text{M}(\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4)$ para las lagunas interiores durante el periodo noviembre-febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Componentes del ND

En el desglose de los componentes del Nitrógeno Inorgánico Disuelto (ND), se pudo apreciar que el NH_4 fue el componente mayoritario en todo el sistema lagunar, principalmente donde alcanzó un 62.45% y 52.18%. El segundo componente de mayor importancia, fue los nitratos. En todas las lagunas alcanzó un porcentaje del 30 al 35% aproximadamente, las contribuciones más altas de estos, y la fracción de los nitritos alcanzó su contribución más alta con el 13.21% y 6.8% (Tabla 52).

Tabla 52. Porcentaje total de las formas nitrogenadas (amonio (NH_4), nitratos (NO_3) y nitritos (NO_2)) durante el periodo noviembre-febrero en los sistemas lagunares interiores.

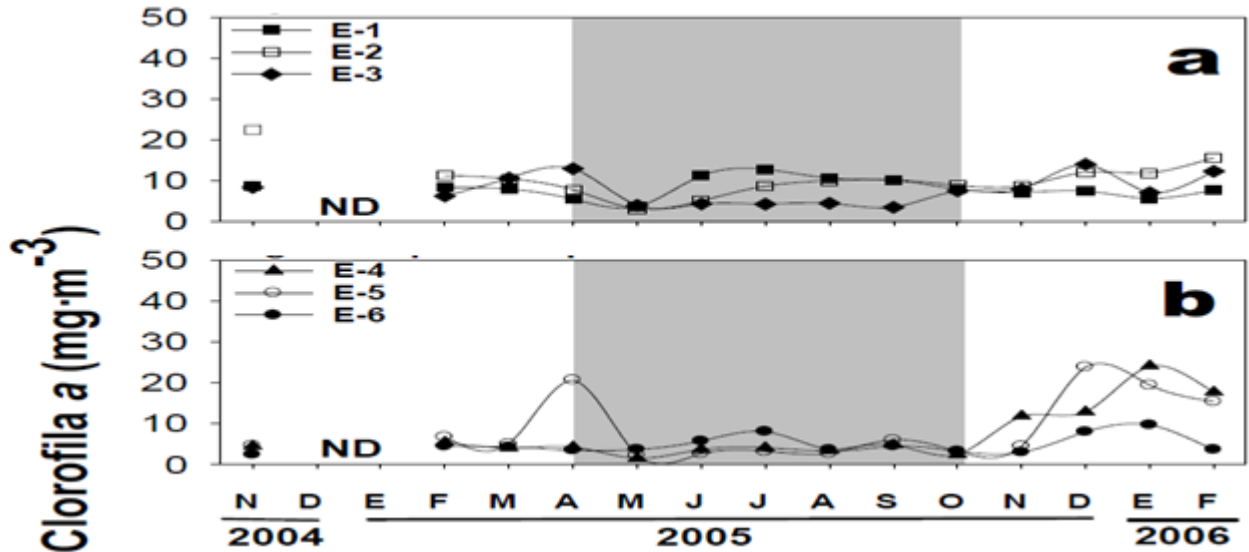
Porcentaje de las formas nitrogenadas (%)		
NH_4	NO_3	NO_2
62.45	30.74	6.81
52.18	34.61	13.21

3. Variables Biológicas:

Clorofila *a*

Durante el periodo de estudio en sistema lagunares interiores, la clorofila *a* presentó un intervalo de variación de 1.52 a 10.01 $\text{ng} \cdot \text{Cl} \cdot \text{m}^{-3}$, con valores promedio de 8.77, 7 y 10.78 $\text{ng} \cdot \text{Cl} \cdot \text{m}^{-3}$ respectivamente.

Los valores más altos para las lagunas interiores se registraron principalmente durante los meses fríos, al final de la serie de estudio (14.65 $\text{ng} \cdot \text{Cl} \cdot \text{m}^{-3}$, grafica 11). Presentándose los valores promedio más bajos por meses cálidos en verano (7.45 y 4.66 $\text{ng} \cdot \text{Cl} \cdot \text{m}^{-3}$).



Gráfica 11. Distribución espacio-temporal de clorofila *a* (mg·m⁻³) para las lagunas interiores durante el periodo noviembre-febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Fitoplancton Total

Las abundancias totales de fitoplancton presentaron patrones diferentes en las lagunas interiores, las abundancias totales estuvieron influenciadas principalmente por las células de organismos del nanofitoplancton (menores de 20 µm). Presentándose las densidades celulares mayores en marzo con $16.79 \cdot 10^6$ células·l⁻¹ y con $5.56 \cdot 10^6$ células·l⁻¹ (Gráfica 12a). Las densidades celulares se mantuvieron constantes en esta laguna, pero se pudieron notar pequeños incrementos durante los meses fríos determinados por las proliferaciones de diatomeas.

Tabla 53. Contribución en porcentaje de los grupos del fitoplancton en el sistema lagunar interior durante el periodo analizado.

Porcentaje de los grupos a la biomasa fitoplanctónica (%)			
Diatomeas	Dinoflagelados	Cianobacterias	Suma de los Grupos pequeños
40.89	5.62	9.84	43.62
44.86	4.53	15.83	34.77

Zooplankton

De acuerdo a diversos estudios llevados a cabo en los Sistemas lagunares interiores, los datos indican que los **copépodos** son el grupo zooplanktonico más abundante, alcanzando en promedio el 76.12% del zooplankton total. Le siguieron **decápodos**, **gastrópodos**, **larvaceos** y **chaetognatos**. La mayor densidad de organismos se localiza en interiores de las bahías, mientras la **menor densidad** se encontró cerca de la boca del sistema. Los meses que presentaron mayor densidad fueron noviembre y enero, mientras que marzo presentó el valor mínimo.

Necton

La ictiofauna del sistema lagunar interior localizadas en la costa norte de Sinaloa, México, se informa un total de 109 especies y 76 géneros representan a 45 familias se registró. Las familias con el número más grande de especies estuvieron representadas por Sciæniidae (10 spp.), Hemulidae (10 spp.), Carangidae (9 spp.), Cæreidae (8 spp.), Paralichthyidae (7 spp.), Lutjanidae (6 spp.), y Engraulidae (5 spp.). Se sabe que el rango geográfico de *Ariopsis guatemalensis*, *Centropomus armatus*, *Trachinotus kennedyi* y *Ophiocion* se extiende seriamente (Balart, et al., 1992).

Por otra parte Gutiérrez, et. al (1997) reporta en su estudio sobre la ictiofauna de la laguna de Topoloba npo la captura de 3,300 individuos pertenecientes a 36 familias, 57 géneros que incluyen 74 especies. La densidad promedio en número de individuos de peces osciló entre 16.78 y 43.01 ind/ha en junio y octubre respectivamente, en tanto que en biomasa para los meses de junio (1996) y diciembre (1995) fue de 201.41 y 996.31 g/ha respectivamente. Las especies capturadas presentaron una marcada estacionalidad ya que sólo ocho de ellas: *Eucinostomus dowii*, *Dapterus peruvianus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Hemulopsis leuciscus*, *Arius seemani*, *Balistes polylepis*, *Lutjanus argentiventris* y *Pomadasis macrocantus* se encuentran permanentemente en los fondos blandos de la bahía.

Camarones del género *Litopenaeus spp* y *Farfantepenaeus spp*:

Muñoz-Rubí *et al.*, 2010 y 2011, reportaron las mayores densidades de postlarvas de camarón en el verano de 2009 para azul, blanco y cristal se obtuvieron en julio con 0.369 org/ m³, 0.276 org/ m³ y 0.026 org/ m³, respectivamente y para café en agosto con 0.403 org/ m³; y en el verano de 2010 las densidades más altas para azul y café se obtuvieron en julio con 0.225 org/ m³ y 0.311 org/ m³, y para blanco en agosto con 0.093 org/ m³.

Muñoz-Rubí *et al.*, 2012 en los arrastres efectuados en la boca de Topolobampo se analizaron 144 muestras, 72 fueron de superficie y 72 de fondo, el volumen total filtrado fue de 5,160.5 m³, el volumen promedio filtrado en cada lance fue de 35.8 m³, se recolectaron un total de 290 organismos, de los cuales 179 se capturaron con la red de superficie y 111 con la red de fondo; el 76.6 % del total de organismos recolectados correspondió a camarón café, el 13.1 % a azul, el 7.2 % a blanco y el 3.1 % a cristal.

De abril a octubre se colectaron un total de 290 ejemplares de postlarvas de las cuatro especies, la especie dominante fue camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) con el 76.6 % de la captura total, le siguieron azul (*Litopenaeus stylirostris*) con 13.1 % blanco (*Litopenaeus vannamei*) con 7.2 % y cristal (*Farfantepenaeus brevirostris*) con 3.1 %

La máxima incidencia de postlarvas se presentó en octubre, en el año del presente año al colectar un total de 163 organismos, siendo la especie más abundante camarón café (*F. californiensis*) al obtener 161 postlarvas. La máxima densidad media mensual de postlarvas por especie se presentó de la siguiente manera: camarón café presentó la mayor densidad en octubre con 0.2175 org/ m³, azul y cristal en agosto con 0.0156 org/ m³ y 0.0042 org/ m³, respectivamente; mientras que para camarón blanco la densidad más alta se presentó en agosto con 0.0112 org/ m³.

Los valores de densidad media mensual obtenidos en este trabajo fueron menores a los reportados por Chávez-Herrera *et al.*, 2011. Las mayores capturas se obtuvieron en el estrato de superficie al registrar 179 ejemplares, representando con ello el 61.7 % de la recolección, en estrato de fondo se obtuvo la cantidad de 111 postlarvas significando el 38.3 % del total. La mayor densidad media

de postlarvas se obtuvo en estrato de superficie con 0.056 or/g/ m³ y en fondo fue de 0.034 or/g/ m³, sin embargo la mayor densidad media obtenida se presentó en octubre al registrar 0.8029 or/g/ m³ correspondiendo a la especie de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*). La temperatura mínima promedio se presentó en abril y fue de 23.4°C y la máxima promedio fue de 32.4°C y se presentó en agosto. La salinidad mínima promedio fue de 35.0 ‰ y se presentó en abril, la máxima promedio se presentó en octubre con un valor de 36.3 ‰.

Las características que presenta Los Sistemas lagunares interiores del estado de Sinaloa, de acuerdo a las condiciones del medio ambiente natural, así como las capturas de camarón obtenidas, se considera esta región como una de la más importante en el estado para continuar realizando estudios sobre la incidencia de postlarvas de camarón.

g) Zona costera exterior y marismas:

El sitio del proyecto está a 3.7 km de la línea de costa colindante al Golfo de California, por lo que los Esteros San Juan y Carara están influenciados directamente por su hidrología, por lo que se aboradaran las características que aguardan la hidrología física y química del Golfo de California.



Figura 37. Regiones hidrológicas del Golfo de California, para el presente proyecto, está influenciado por las características hidrológicas de la zona sur del Golfo de California.

Temperatura:

El Golfo de California es un mar marginal de considerable interés oceanográfico y meteorológico, entre otras razones, por ser la única cuenca de evaporación del Océano Pacífico (Roden, 1958), por su alta productividad biológica, y por sus diferentes características hidrográficas, climáticas y Topográficas.

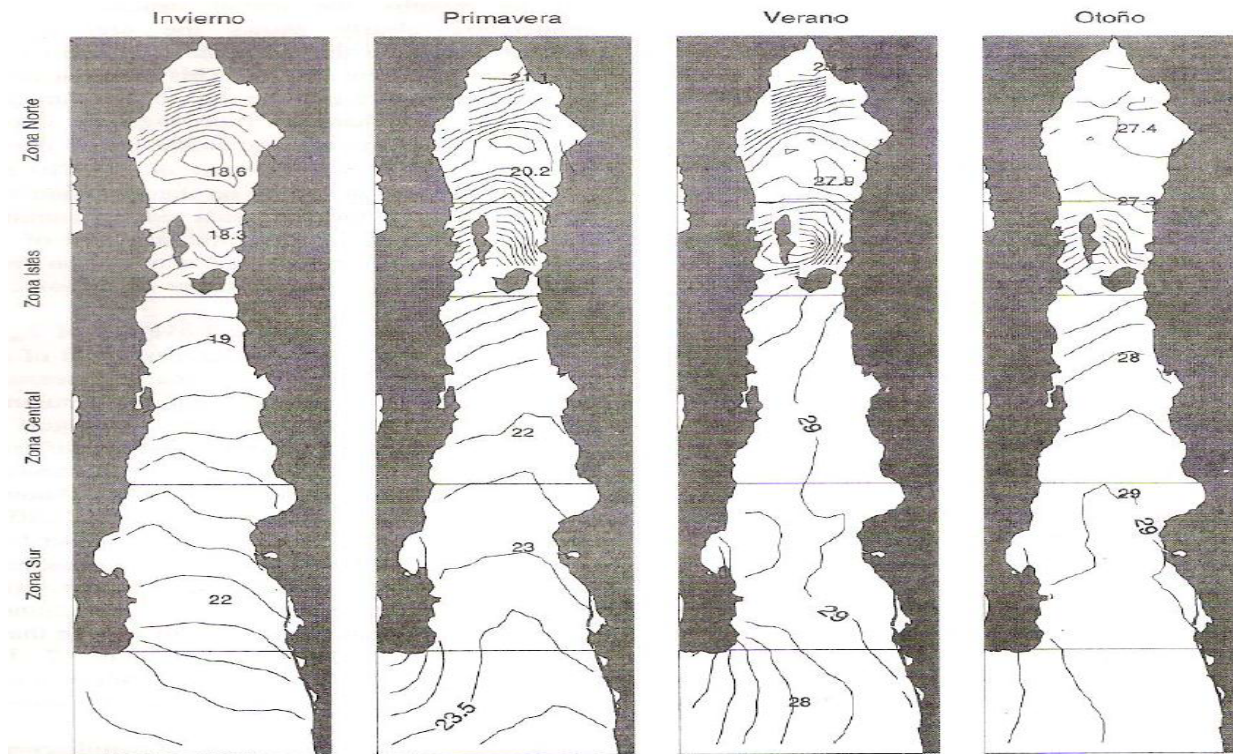


Figura 38 Variación estacional de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California, invierno (18.6-22° C), primavera (20.2-23.5° C), verano (27.9-29.4° C) y otoño (27.4-29° C)

El Golfo de California tiene una longitud de 1,126 km y una amplitud de 48 km en la parte más angosta al norte y 241 km en la parte sur y tiene un conjunto de cuencas ó depresiones (ver figura 32), la parte norte del Golfo es somero separado por partes profundas en la parte media y sur, las corrientes generadas por efecto de marea y vientos en el golfo de California es constante respecto a la profundidad, siendo de 35 cms en la superficie hasta por debajo de los 200 m de profundidad, la formación de remolinos o “eddies” genera surgencias puntuales en las zonas costeras lo cual

bombean agua rica en nutrientes por debajo de la termoclina, siendo promotores de la productividad primaria, secundaria y de los organismos acuáticos.

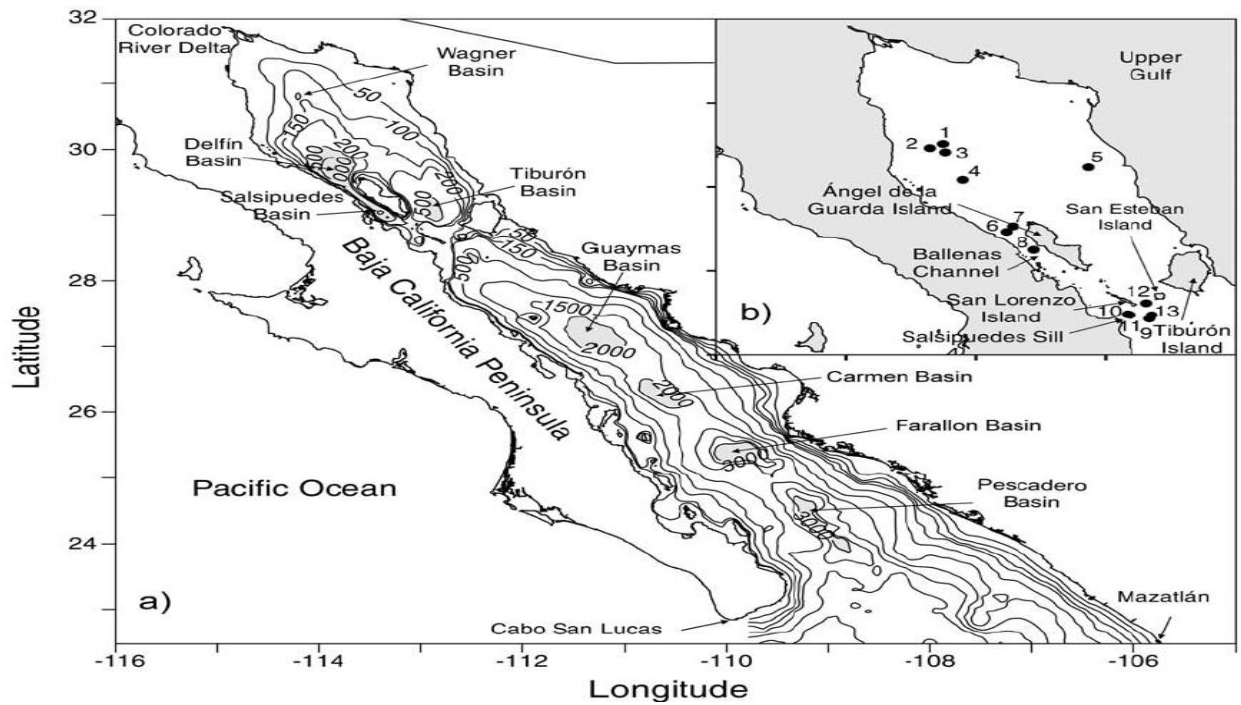
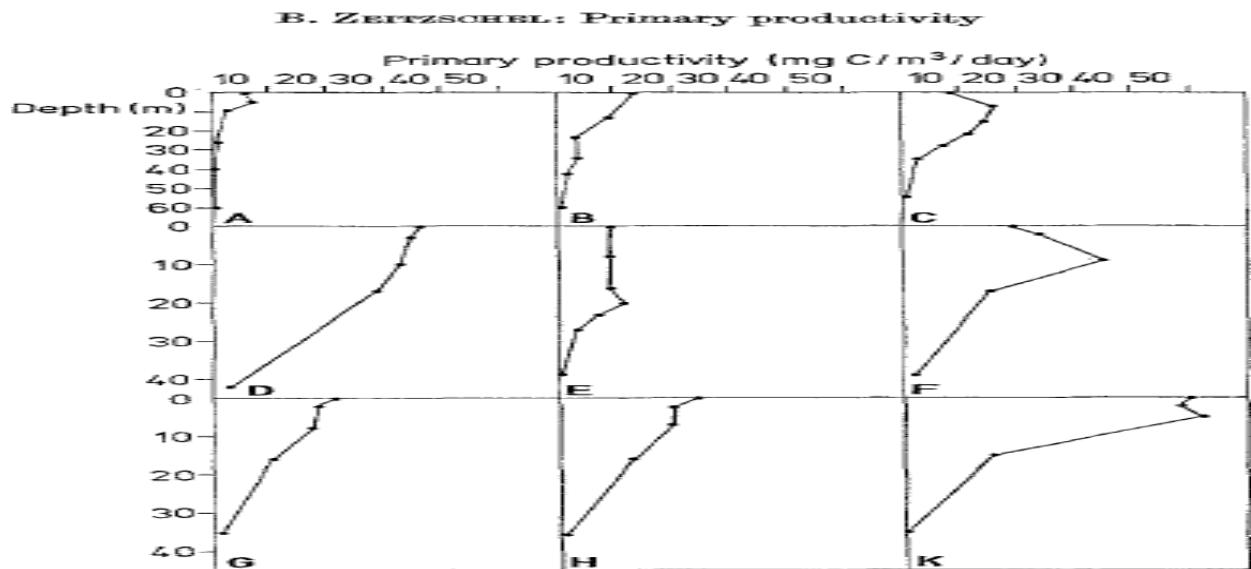


Figura 39. Variación espacial de la batimetría en el Golfo de California, que van desde los 50 metros a la costa en ambos lados del Golfo hasta los 3,000 metros en las depresiones existentes como Pescaderos, Farallón, Guaymas entre otras.



Gráfica 12. Variación vertical de la productividad Primaria con respecto a la batimetría en el Golfo de California, que van desde 10-50 mg C/m³/day, que disminuye con respecto a la profundidad.

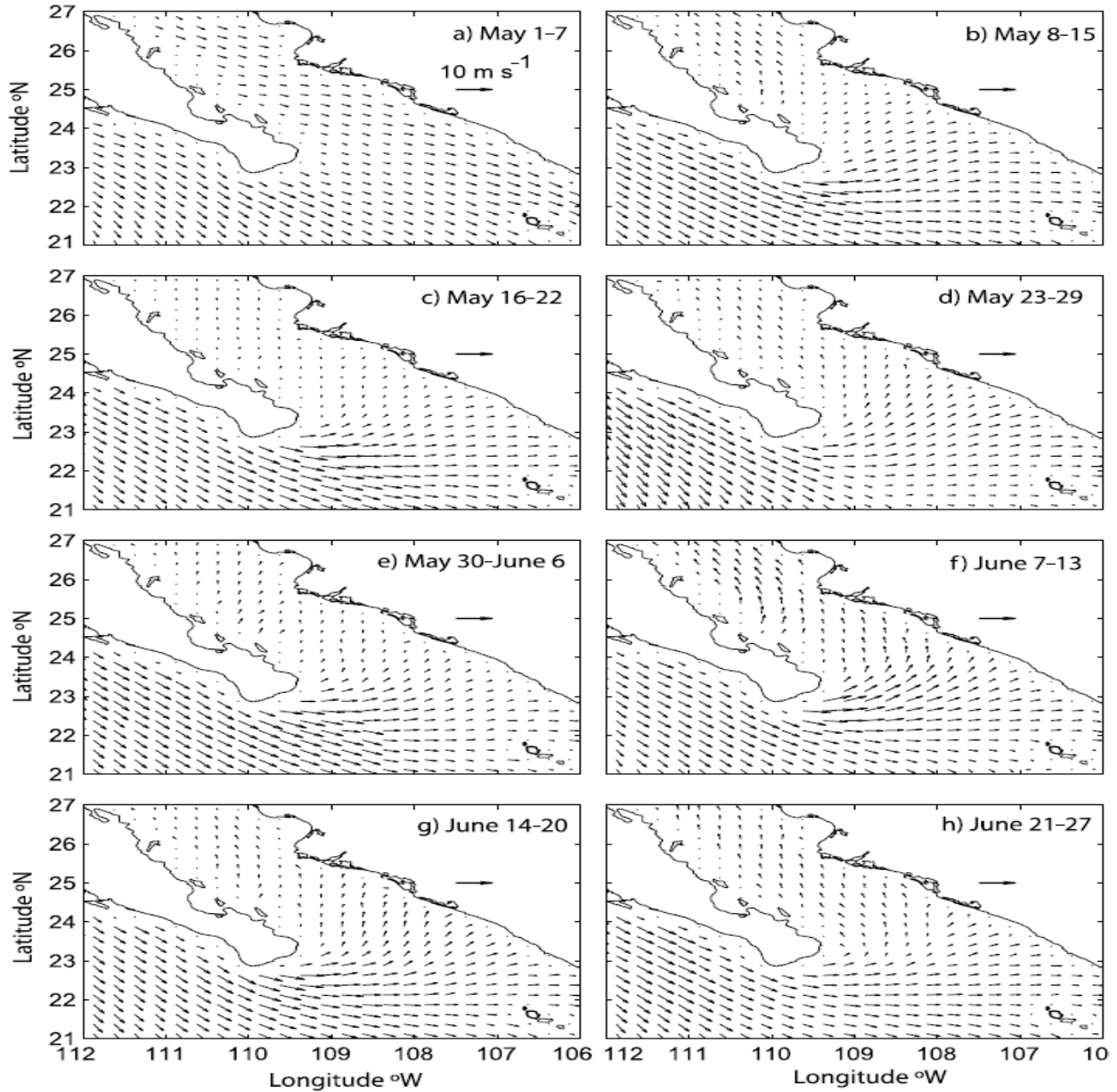


Figura 40. Variación espacial de la velocidad y dirección del viento en el Pacífico mexicano y en el Golfo de California, que van desde 10 m por segundo en mar abierto sin cobijo hasta la disminución entre la península de Baja California y las Costas de Sinaloa y Sonora como por efecto de barrera del macizo continental, entrando disminuidos a lo largo del Golfo de California.

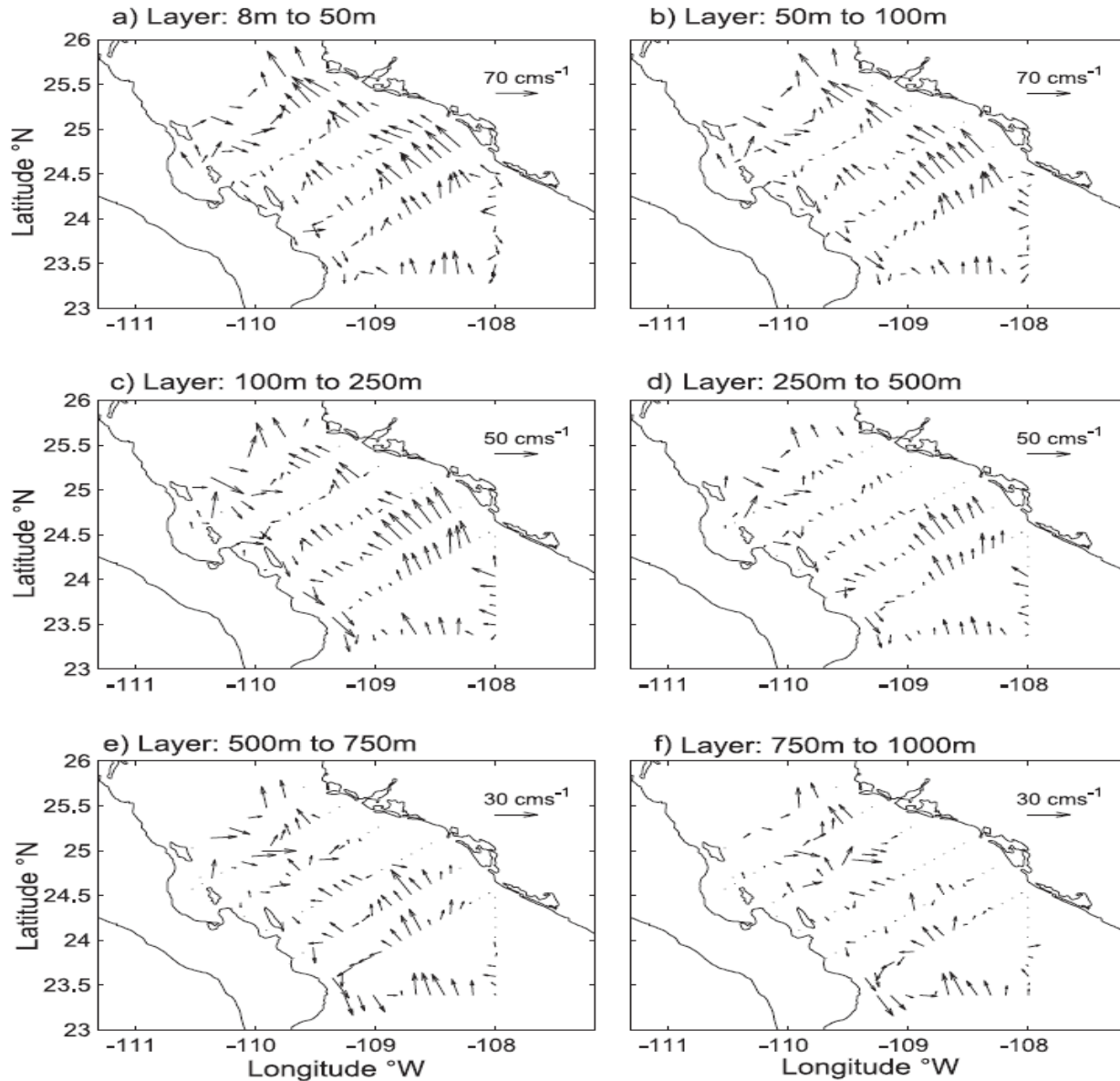


Figura 41. Variación vertical de la velocidad y dirección de corrientes de marea en el Golfo de California, que van desde la capa de 8 m hasta la profundidad de 1000 m por segundo, se observa que la dirección norte-sur y viceversa se conserva con respecto a la profundidad.

Otras características del Golfo de California:

Todo el Golfo de California Posee un área de 177,000 km² lo que le confiere un volumen de agua marina de 145,000 km³ de agua con diferente origen (según graficas de salinidad vs temperatura) según la estacionalidad del año, ya que la Corriente de California (CC) se intensifica durante los meses de invierno y primavera, trayendo consigo agua fría y de menor salinidad y fauna de

acompañamiento que aprovecha el corrimiento geográfico de los límites térmicos como *Sardinops caeruleus* de la parte norte del Océano Pacífico, en contraste en verano la Contracorriente de California (CCC) se intensifica hacia el norte, obligando a la salida de las especies de afinidad templada del Golfo de California y la llegada de agua cálida proveniente del Ecuador con una mayor salinidad y temperatura. En cuanto a la flora y fauna marina el Golfo de California se considera un "trampa de peces" ya que en sus aguas se han contabilizado más de 800 especies de peces y cerca de 2,000 especies de invertebrados, infinidad de mamíferos marinos como ballenas, delfines, focas y otras especies como las aves costeras.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

Flora

En el sitio del proyecto no se encontró ningún tipo de flora nativa dentro de los límites internos del polígono del proyecto donde se pretende continuar con la Operación y el Mantenimiento del proyecto, el cual pertenece a la zona de marismas, dicha superficie en su totalidad hoy en día se encuentra **en uso aparente pues contiene la infraestructura construida casi en su totalidad**

El análisis vegetativo se enfocó a la vegetación colindante al sitio del proyecto con el objetivo de caracterizar las especies presentes en las colindancias en lo que se refiere a la distribución de las especies de flora y estrato vegetativo, se realizó con datos recabados en campo y se comparó con datos vectoriales del INEGI de sitios cercanos al sistema ambiental como modo comparativo.

Flora existente en el área colindante del polígono del proyecto y dentro del Sistema Ambiental.

Los tipos de vegetación con mayor cobertura en el municipio de Ahomæ son el manglar (color verde fuerte en las orillas del agua de la fig. 42), la vegetación halofita (amarillo donde se ubica el proyecto) de marismas y el matorral sarcocaulé (verde intermedio abajo del círculo del SA) y la vegetación de dunas costeras (Rzedowski, 1978).

Entre las especies más importantes del **componente del manglar** están el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyeque o botoncillo (*Laguncularia racemosa*), cuya madera es empleada en construcción rústica, mientras que en el **matorral xerófilo-sarcocaulé** se encuentra el mezquite (*Prosopis juliflora*), utilizado como leña y carbón, el cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*) el cual se utiliza para detener las hemorragias de heridas leves. Así mismo abunda el maguey (*Agave angustifolia*) de flores comestibles guisadas con huevos llamada "bayusas", el brasil (*Haematoxylum brasiletto*) apreciado para postes de viviendas y leña, el copal (*Bursera laxiflora*) cuya exudado de la corteza es medicinal, el palo colorado (*Caesalpinia platyloba*) utilizado para construcción de corrales, la breva (*Cercidium praecox*) empleado como leña y de ornato, la pitahaya (*Stenocereus thurberi*), la china (*Stenocereus alamosensis*) y la aguama (*Bromelia pinguin*) de abundantes frutos comestibles y ácidos que escaldan la lengua hasta sangrar, el nopal (*Opuntia wilcoxii*) que se consume como verdura tierna en los mercados locales, la viznaga (*Ferocactus herreraei*) empleado para elaborar dulce tipo conserva, el bledo (*Amaranthus palmeri*) que se utiliza como alimento de humanos en el tradicional "quelite" y cuando crece y madura es utilizado como forraje para cerdos y vacas, y la saya (*Amoreuxia palmitifida*) cuyo rizoma tuberoso es comestible.

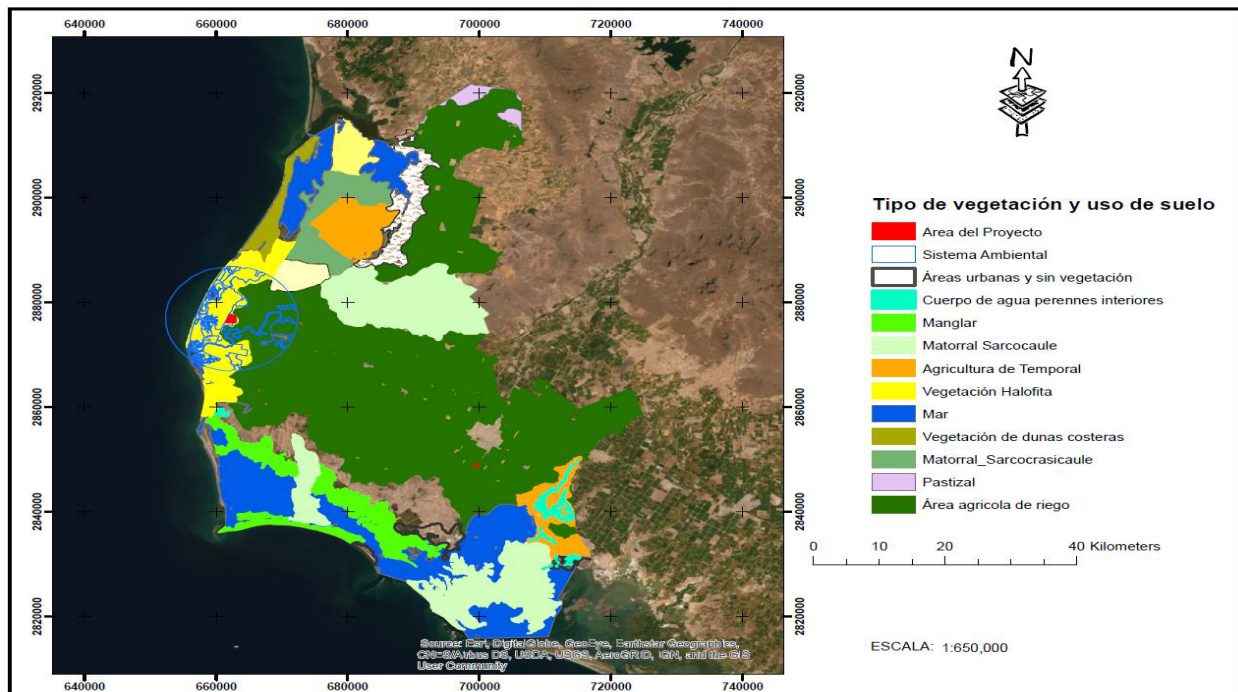


Figura 42 Análisis espacial de la distribución del uso de suelo y vegetación natural e inducida en el municipio de Ahomé, el Sistema Ambiental Circular y área del proyecto Acuícola San Martín: color amarillo= Vegetación Halofita, color verde subido= Agricultura de Riego, color naranja= Agricultura de Temporal, color verde ceituna= Vegetación de Dunas Costeras, verde intenso= Vegetación de Manglar, verde tenue= Matorral Sarcocaulé, áreas sin color y blanco= Áreas sin Vegetación, verde= Matorral Sarcocaulé y rosa= Pastizal Cultivado.

El sistema ambiental presenta además de zonas de manglar, áreas sin vegetación aparente que concentra poblados y zonas desnudas, este último dato fue comparado con la información del Atlas de Riesgo de Los Mochis y se concluye que se representan zonas urbanizadas o impactadas por la agricultura.

Por otra parte se puede apreciar que el proyecto se ubica en zona de marismas que según datos de campo y datos vectoriales del INEGI son zonas de vegetación halofita cuyo representante más abundante es el chamizo (*Atriplex barclayana*), vidrillo (*Batis maritima*). Por otra parte se identifica una porción extensa del suelo utilizado actualmente para la agricultura de riego, que se caracteriza por presentar cultivos comerciales como el maíz (*Zea mays*).

Tabla 54. Familias, géneros y especies presentes en el sitio colindante al sitio del proyecto y del Sistema Ambiental.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Estrato- Hábitat
Acantaceae	<i>Dicliptera</i>	<i>resupinata</i>	Huachichila	Herba/ marismal xerófilo
Amarantaceae	<i>Atriplex</i>	<i>barclayana</i>	Chamizo	Sub-arbusto/ marismas
	<i>Salicornia</i>	<i>pacifica</i>	deditos	Herbas/ marismas
	<i>Suaeda</i>	<i>nigra</i>	Bledo de mar	Herbas/ marismas
Apocynaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>edulis</i>	Talayote	Herba/ marismal xerófilo
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	Agave	Subarbol / marismal xerófilo
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sarcoides</i>	Romerillo	Arbusto/ marismas
Bataceae	<i>Batis</i>	<i>maritima</i>	vidrillo	Herba/ marismas
Bixaceae	<i>Amoreuxia</i>	<i>palmarifolia</i>	Saya	Herba (Pr)/ marismal xerófilo
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Spp.</i>	choya	Subarbol / marismal xerófilo
	<i>Ferocactus</i>	<i>wislizeni</i>	Biznaga	Subarbol / marismal xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>dioca</i>	chilitos	Subarbol / marismal xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>mazatlanensis</i>	chilitos	Subarbol / marismal xerófilo

	<i>Peniocereus</i>	<i>mari anus</i>	Flor de noche	Subarbusto (Pr)/ m xerófilo
	<i>Stenocereus</i>	<i>thurberi</i>	Pitahaya dulce	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Pachycereus</i>	<i>pecten-aboriginum</i>	Cardón	Árbol/ nat orral xerófilo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>arborescens</i>	Pal o blanco	Árbol/ nat orral xerófilo
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea</i>	<i>sonorae</i>	Wérequé	Herba/ nat orral. xerófilo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>cinerea</i>	Sangregado	Arbusto/ nat orral xerófilo
	<i>Jatropha</i>	<i>cuneata</i>	Sapo	Arbusto/ nat orral xerófilo
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>acatlensis</i>	Árbol borrego	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Acacia</i>	<i>cochliacantha</i>	Guinolo	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Caesalpinia</i>	<i>palmeri</i>	Pal o pi o	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Desmanthus</i>	<i>covillei</i>	Dais	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Haematoxylum</i>	<i>brasiletto</i>	Pal o brasil	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Lysiloma</i>	<i>divaricatum</i>	Ma u to	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Parkinsonia</i>	<i>praecox</i>	Pal o verde	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>	Mezquite	Árbol/ nat orral xerófilo
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>macdougalii</i>	ocotillo	Arbusto/ nat orral xerófilo
Lorantaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>sonorae</i>	Muerdago	Herba parasita/ m xerófilo
Malvaceae	<i>Cottsia</i>	<i>californica</i>	Dedal de oro	Herba/ nat orral xerófilo
Malvaceae	<i>Abutilon</i>	<i>abutiloides</i>	Malva	Herba/ nat orral xerófilo
	<i>Melochia</i>	<i>tonmentosa</i>	Malva de los cerros	Herba/ nat orral xerófilo
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>adscensionis</i>	Past o	Herba/ nat orral xerófilo-marismas
	<i>Bouteloua</i>	<i>aristoides</i>	grama	Herba/ nat orral xerófilo-marismas
	<i>Disti chlis</i>	<i>littoralis</i>	Past o de mar	Herba/ marismas
	<i>Pennisetum</i>	<i>ciliare</i>	Zacate buffel	Herba/ nat orral xerófilo-marismas
Tamariaceae	<i>Tamari x</i>	<i>aphylla</i>	Pi no salado	Arbusto- Árbol/ marismas
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>coulteri</i>	Guayacán	Arbusto- Árbol/ nat orral xerófilo
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	Mangle rojo	Arbusto- Árbol/costa interior
Acantaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	Mangle cenizo	Arbusto- Árbol/costa interior

Especies de Flora con Status en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

En el Sistema Ambiental **fuera del área del proyecto** aproximadamente a 15-25 km en línea recta entre los Cerros y zonas planas con remanentes de nat orral sarcocrasi caule y nat orral

xeofilo-sarcocaule se pueden encontrar especies protegidas por la NOM 059- SEMARNAT-2010, como se muestra a continuación en la tabla 53.

Tabla 55. Especies enlistadas en la NOM 059- SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

<i>Espe cie</i>	<i>Fa mi lia</i>	<i>NOM 059</i>
<i>Amoreuxia pal matifida</i>	<i>Bixaceae</i>	<i>Pr</i>
<i>Mammillaria dioica</i>	<i>Cactaceae</i>	<i>Pr*</i>
<i>Peniocereus marianus</i>	<i>Cactaceae</i>	<i>Pr*</i>
<i>Guaiacum coulteri</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>A*</i>

A 700 m en línea recta **fuera de la poligonal del proyecto**, en las márgenes del sistema ambiental circular próximo, se encuentran sitios con mangle, sobre todo dos especies protegidas en la Norma antes mencionadas, como se muestra en la siguiente:

Tabla 56. Especies enlistadas en la NOM 059- SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

Espe cie	Fa mi lia	NOM 059
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	A*
<i>Avicennia germinans</i>	Acantaceae	A*

Áreas sin vegetación primaria y secundaria nativa

Lo conforma un área de 2,143,777.62 m² que representa el 100 % del área del proyecto, se caracteriza por ser superficies bien definidas libres de vegetación primaria y secundaria en toda la infraestructura del proyecto que abarca estanqueras, canal reservorio, canal de salida.



Fotografía 01. Panorámica hacia el sureste del sitio del proyecto se observa 2 estanques de los 14 totales (12 de producción y 2 de oxidación) que conforman la granja acuícola San Martín Sección 2 cuyos bordos y canales están libres de vegetación.

Recomendación al respecto de la flora presente en el sitio adyacente del Proyecto

Debido a la lejanía (700 m) de la distribución natural del mangle existen escasos individuos de especies de mangle que intentan establecerse en el canal reservorio, canal de salida con cierto grado de éxito aparente, por lo que se recomienda al Promovente respetar los individuos que se establezcan en forma natural.

En caso que el ciclo de mareas transporte semillas (**propágulos**) de mangle como una medida de atenuación al impacto generado por la abertura del canal, se recomienda trasportarlas a los sitios de viveros para tal fin y reforestarlos una vez que alcancen tamaño adecuado (cuando salgan sus anclas naturales de la plántula dentro de la bolsa de vivero) para ser trasplantados en sitios adecuados para asegurar la supervivencia y el establecimiento definitivo.

Fauna

Se llevó a cabo un censo visual de la fauna posible a encontrar en el sitio del proyecto y en el Sistema Ambiental colindante al sitio del proyecto, se puntualizaron los muestreos en tres aspectos: presencia física del componente de fauna, presencia y/o ausencia de excretas y pelaje y comunicación personal de los lugareños mismos que brindaron información valiosa que fue tomada en cuenta para el presente reporte.

Resultados obtenidos en Campo.

Debido a la ausencia de flora en las 214.37 hectáreas que componen el proyecto "Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Segunda Sección para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)" no se logró observar y registrar en campo organismos de fauna; así que con el fin de conocer el tipo de fauna que habita en los componentes de natural xerófilo-sarcale, zona de marismas exteriores e interiores dentro del Sistema Ambiental se realizó una revisión literaria del componente faunístico del sitio del proyecto, apoyado en comunicación personal de gente que habitan estos sitios.

A continuación se enumera en:

Tabla 57. Fauna (aves) reportada y observada que habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	Halcón gris	Ave/ natural xerófilo-dunas
Lariidae	<i>Larus</i>	<i>delawarensis</i>	Gaviota	Ave/ dunas costeras
Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Caracara	Ave/ natural xerófilo-dunas
Psittacidae	<i>Melanerpes</i>	<i>uropygialis</i>	Carpintero	Ave/ natural xerófilo-dunas
Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Papamoscas	Ave/ natural xerófilo-dunas
Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis-primus</i>	Papamoscas	Ave/ natural xerófilo-dunas
Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>ostralegus</i>	Ostrero	Ave/ playas

Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aurora	Ave/ Cosmopolita
	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote	Ave/ Cosmopolita
Accipitridae	<i>Caracara</i>	<i>plancus</i>	Quiembra huesos	Ave/ Cosmopolita
	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Águila	Ave/ Cosmopolita
	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pesca	Ave/ Costera
Colymbidae	<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	Paloma alas blancas	Ave/ Cosmopolita
	<i>Colymbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita	Ave/ Cosmopolita
Trochilidae	<i>Hyalocharis</i>	<i>leucotis</i>	Colibrí	Ave/ Cosmopolita
	<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibrí	Ave/ Cosmopolita
	<i>Amazilia</i>	<i>vidiceps</i>	Colibrí	Ave/ Cosmopolita
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Tapacalinos	Ave/ nocturnal xerófilo
Falconidae	<i>Melanerpes</i>	<i>urophygialis</i>	Pájaro carpintero	Ave/ nocturnal xerófilo
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	Atrapa moscas	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano tropical	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>	Mosquero	Ave/ nocturnal xerófilo
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	Ave/ nocturnal xerófilo
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	Golondrina	Ave/ Costera
Regiidae	<i>Auriparus</i>	<i>flaviceps</i>	Baloncito	Ave/ nocturnal xerófilo
Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	Saltaparedes	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>	Mátraca	Ave/ nocturnal xerófilo
Sylviidae	<i>Poliotila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita	Ave/ nocturnal xerófilo
Emberizidae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Chanate	Ave/ Cosmopolita
	<i>Aimophila</i>	<i>carpalis</i>	Gorrión	Ave/ Cosmopolita
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	Tordo	Ave/ Cosmopolita
	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo	Ave/ Cosmopolita
Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>cassini</i>	Gorrión	Ave/ Cosmopolita
	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Cardenalito	Ave/ nocturnal xerófilo
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>mexicanus</i>	Patobuzo	Ave/ Costera
Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	pelicano	Ave/ Costera

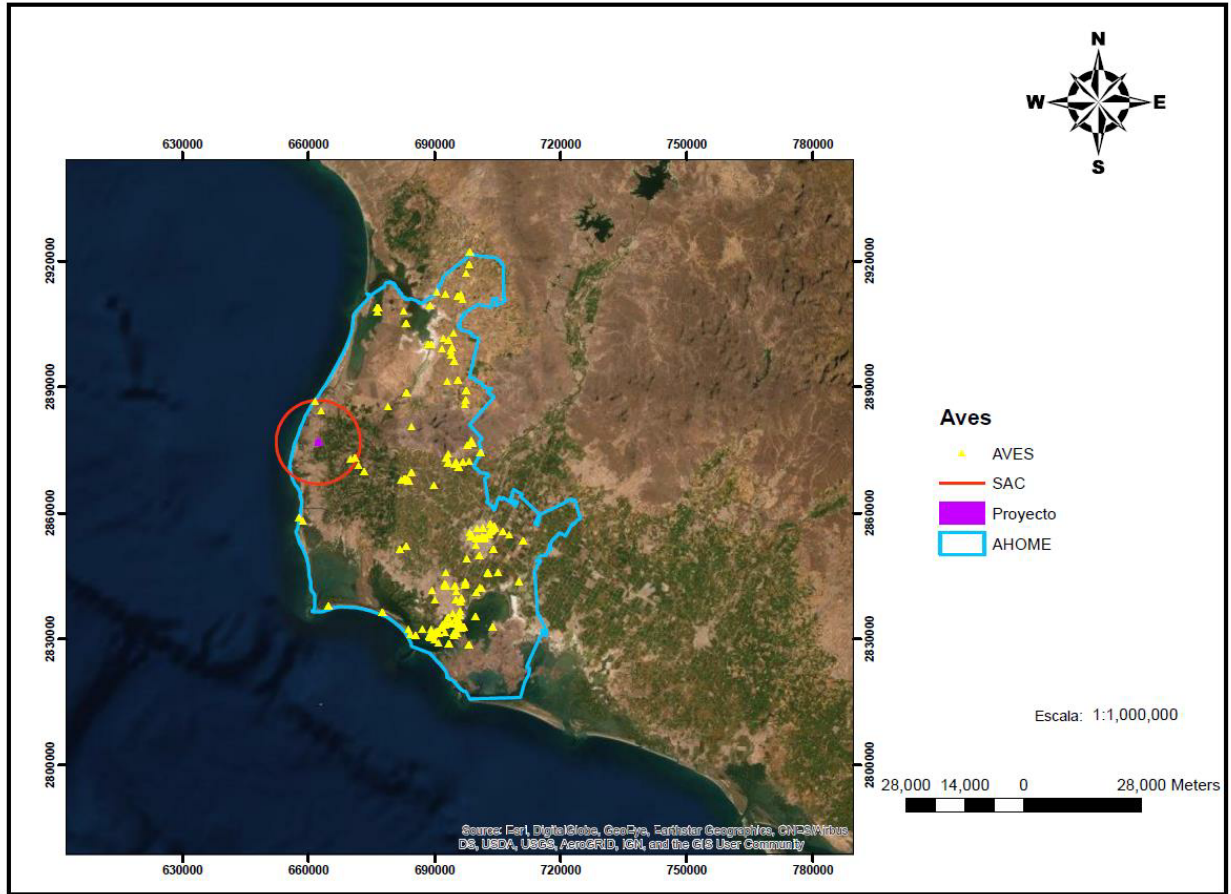


Figura 43. Distribución espacial de aves en el municipio de Ahome y área de influencia del proyecto. Fuente: datos vectoriales de la CONABIO

Tabla 58. Fauna (mamíferos) reportada y observada que habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Procyoni dae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	Gato cda anillada	Mamífero/ nat orral xerófilo
Cricetidae	<i>Sigmodon</i>	<i>arizonae</i>	Rata	Mamífero/ nat orral xerófilo
Didelphi dae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	Tlacuache	Mamífero/ nat orral xerófilo
Molossidae	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>	Murciélago	Mamífero/ cuevas
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo	Mamífero/ nat orral xerófilo
Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>variagatus</i>	Ardilla	Mamífero/ nat orral xerófilo
Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>artus</i>	Ratón de abazones	Mamífero/ nat orral xerófilo
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>	Rata de campo	Mamífero/ nat orral xerófilo
Procyoni dae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	Mamífero/ nat orral xerófilo
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Mamífero/ nat orral xerófilo
	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	Mamífero/ nat orral xerófilo

Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	Mamífero/ nat orral xerófilo
Geomysidae	<i>Thomomys</i>	<i>umbrius</i>	Tuza mexicana	Mamífero/ nat orral xerófilo
	<i>Thomomys</i>	<i>Bottae</i> <i>si nd oae</i>	Tuza mexicana	Mamífero/ nat orral xerófilo
Physeteridae	<i>Physeter</i>	<i>macrocephalus</i>	Cachalote	Mamífero/ marino
Heteromyidae	<i>Heteromys</i>	<i>pictus</i>	Ratón de bolsillo	Mamífero/ nat orral xerófilo
	<i>Chaetodipus</i>	<i>pernix</i>	Ratón de bolsillo	Mamífero/ nat orral xerófilo

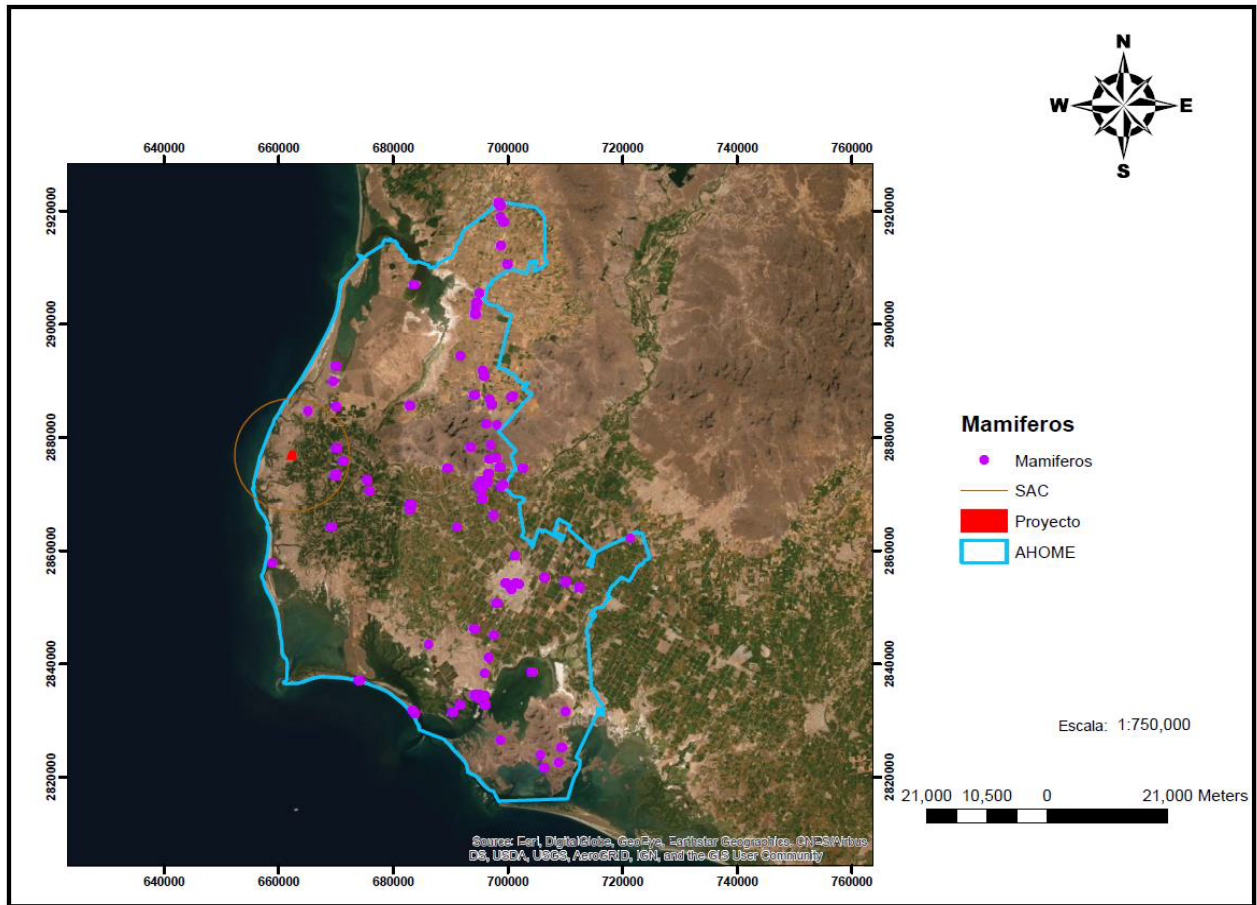


Figura 44. Distribución espacial de mamíferos en el municipio de Ahome y área de influencia del proyecto. Fuente: datos vectoriales de la CONABIO

Tabla 59. Fauna (reptiles) reportada y observada que habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Colubridae	<i>Gyalopion</i>	<i>quadrangulare</i>	Culebra matorrall	Reptil/ matorrall xerófilo
	<i>Coluber</i>	<i>mentovarius</i>	Culebra chirriquera	Reptil/ matorrall xerófilo
	<i>Coluber</i>	<i>bilineatus</i>	Culebra chirriquera	Reptil/ matorrall xerófilo
Iguanidae	<i>Dipsosaurus</i>	<i>dorsalis</i>	Iguana desierto	Reptil/ matorrall xerófilo
	<i>Genosaura</i>	<i>hemilopha</i>	Iguana	Reptil/ matorrall xerófilo
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>acutus</i>	Cocodrilo	Reptil/ marino-canal es
Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	Tortuga verde	Reptil/ marino-canal es
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>magister</i>	Lagarto espinoso	Reptil/ matorrall xerófilo
Teiidae	<i>Aspidozelis</i>	<i>tigris</i>	Huico tigre	Reptil/ matorrall xerófilo
	<i>Aspidozelis</i>	<i>sackii</i>	Huico manchado	Reptil/ matorrall xerófilo

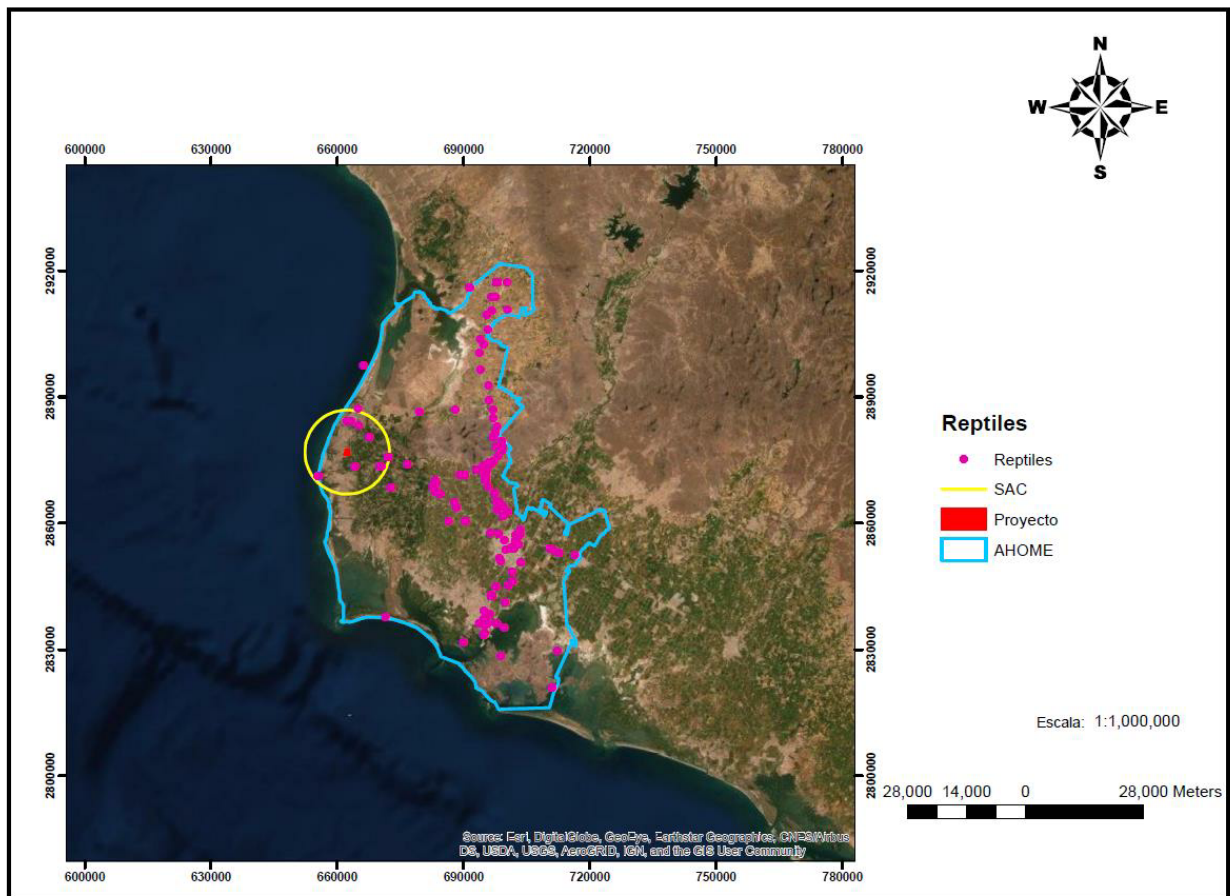


Figura 45. Distribución espacial de reptiles en el municipio de Ahome y área de influencia del proyecto. Fuente: datos vectoriales de la CONABIO

Tabla 60. Listado de fauna bentónica.

Subgrupo	Genero	Especie	No m 059- SEMARNAT-2010
Cangrejos	<i>Callinectes</i>	<i>bellicosus</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Callinectes</i>	<i>arcuatus</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Leptuca</i>	<i>musica</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Catadepodius</i>	<i>occidentalis</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Aratus</i>	<i>psonii</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Pachygrapsus</i>	<i>transversus</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Ozius</i>	<i>verreauxii</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Leptuca</i>	<i>crenulata</i>	No se encuentra
Cangrejos	Leptuca	cdoradensis	No se encuentra
Cangrejos	Leptuca	latimanus	No se encuentra
Cangrejos	<i>Leucosilia</i>	<i>jurini</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Eurytium</i>	<i>albigitum</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Goniopsis</i>	<i>pulchra</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Eriphia</i>	<i>squamata</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Ocypode</i>	<i>occidentalis</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Grapsus</i>	<i>grapsus</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Uca</i>	<i>princeps</i>	No se encuentra
Cangrejos	<i>Hepatus</i>	<i>lineatus</i>	No se encuentra
Cangrejos	Crorius	ruber	No se encuentra
Cangrejos	Petridisthes	gracilis	No se encuentra
Cangrejos	Acantidobolus	bermudensis	No se encuentra
Cangrejos	Pachygrapsus	transversus	No se encuentra
Cangrejos	Lophopanopeus	frontalis	No se encuentra
Cangrejos	Petridisthes	crenulatus	No se encuentra
Cangrejos	Petridisthes	armatus	No se encuentra
Cangrejo araña	Stenocionops	ovatus	No se encuentra
Cangrejo ermitaño	Calcinus	californiensis	No se encuentra
Cangrejo ermitaño	Clibanarius	albigitum	No se encuentra
Cangrejo ermitaño	<i>Clibanarius</i>	<i>lineatus</i>	No se encuentra
Cangrejo ermitaño	Dardanus	sirripes	No se encuentra
Cangrejos	Pachycheltes	setimanus	No se encuentra
Cangrejos	Acantidobolus	bermudensis	No se encuentra
Cangrejos	Eurypanopeus	ovatus	No se encuentra
Cangrejos	Cyrtoplax	schnitti	No se encuentra
Cangrejos	Inachides	laevis	No se encuentra
Cangrejos	Panopeus	purpureus	No se encuentra
Cangrejos	Uca	ecuadoriensis	No se encuentra
Cangrejos	Eurypanopeus	ovatus	No se encuentra
Cangrejos	Pilumnus	townsendi	No se encuentra
Cangrejos	Pachygrapsus	transversus	No se encuentra
Cangrejos	Panopeus	purpureus	No se encuentra
Cangrejos	Panopeus	chilensis	No se encuentra
Cangrejos	Eurytium	affine	No se encuentra

Cangrejos	Armasas	magdalense	No se encuentra
Cangrejos	Tetragnathus	joyni	No se encuentra
Cangrejos	Eriphia	squamata	No se encuentra
Copépodos	<i>Pseudodiaptomus</i>	<i>wrighti</i>	No se encuentra
Copépodos	<i>Pseudodiaptomus</i>	<i>euryhalinus</i>	No se encuentra
Copépodos	<i>Pseudodiaptomus</i>	<i>culbreensis</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Didemnum</i>	<i>vanderhorsti</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Eudistoma</i>	<i>psammion</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Botryllodes</i>	<i>vidaceus</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Cavelina</i>	<i>fasciculata</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Polyclinum</i>	<i>laxum</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Cavelina</i>	<i>fasciculata</i>	No se encuentra
Túncidos	<i>Botryllodes</i>	<i>diegensis</i>	No se encuentra
Isópodos	<i>Paracerceis</i>	<i>sculpta</i>	No se encuentra
Isópodos	<i>Ceratohoa</i>	<i>gaudichaudi</i>	No se encuentra
Isópodos	<i>Excortallana</i>	<i>brusca</i>	No se encuentra
Isópodos	<i>Neastacilla</i>	<i>californica</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Homospira</i>	<i>maculosa</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Marsupina</i>	<i>nana</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Pteropurpura</i>	<i>erinaceoides</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Xenophora</i>	<i>conchyliophora</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Leptoonus</i>	<i>virgatus</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Nerita</i>	<i>scabricosta</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Littoraria</i>	<i>fasciata</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Cerithium</i>	<i>menkei</i>	No se encuentra
Caracól	<i>Stramonita</i>	<i>biseridis</i>	No se encuentra
Caracól chino	<i>Melongenina</i>	<i>melongenina</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Melita</i>	<i>sulca</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Podocerus</i>	<i>fulvus</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Maera</i>	<i>similis</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Squilla</i>	<i>hancocki</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Squilla</i>	<i>aculeata</i>	No se encuentra
Cochinilla	<i>Achiosquilla</i>	<i>diogeni</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Branchioma</i>	<i>bairdi</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Ancistargis</i>	<i>verrucosa</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Mediomastus</i>	<i>californiensis</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Priopisio</i>	<i>heterobranchia</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Armanda</i>	<i>brevis</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Munipio</i>	<i>cirrifera</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Poecilochaetus</i>	<i>johnsoni</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Lunbri neri</i>	<i>cruzensis</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Diopatra</i>	<i>obliqua</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Siganbra</i>	<i>bassi</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Ophelina</i>	<i>cylindricaudata</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Polycirrus</i>	<i>mexicanus</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Paradielychone</i>	<i>ecaudata</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Parapriopisio</i>	<i>pinnata</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Spiophanes</i>	<i>mexicanensis</i>	No se encuentra

Poliquetos	<i>Odontosyllis</i>	<i>polycera</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Paraprionospiro</i>	<i>pinata</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Podarkeopsis</i>	<i>brevipalpa</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Pionosyllis</i>	<i>magnifica</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Cirratulus</i>	<i>cirratulus</i>	No se encuentra
Poliquetos	<i>Schistomeringos</i>	<i>longicornis</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Suberites</i>	<i>aurantiacus</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Dysiidea</i>	<i>cachui</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Mycale</i>	<i>cecilia</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Ciona</i>	<i>californiana</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Mycale</i>	<i>ramulosa</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Suberites</i>	<i>aurantiacus</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Catharia</i>	<i>aculeofila</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Mycale</i>	<i>magnirhaphidifera</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Tiema</i>	<i>ohuira</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Haliclona</i>	<i>turquosia</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Haliclondria</i>	<i>panicea</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Mycale</i>	<i>adhaerens</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Haliclona</i>	<i>tubifera</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Ciona</i>	<i>amplivata</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Chalinula</i>	<i>ecbasis</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Tiema</i>	<i>chasterina</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Catharia</i>	<i>aculeofila</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Lissodendoryx</i>	<i>albemarlensis</i>	No se encuentra
Esponja	<i>Geodia</i>	<i>media</i>	No se encuentra
Almeja (bivalvo)	<i>Carditamera</i>	<i>affinis</i>	No se encuentra
Almeja catarina	Argopecten	ventricosus	No se encuentra
Almeja mano de león	Nodipecten	subnodosus	No se encuentra
Almeja patata de mula	Anadara	tuberculosa	No se encuentra
Caracolón cacahuete	Sicyonia	laevigata	No se encuentra
Caracolón pequeño marsupial	Mysidium	rickettsi	No se encuentra
Caracolón blanco	Litopenaeus	vanna mei	No se encuentra
Caracolón azul	Litopenaeus	stylirostris	No se encuentra
Caracolón café	Farfantepeaeus	californiensis	No se encuentra
Gusano plano	Hysterdeditha	elongata	No se encuentra
Gusano	Protomicrocotyle	manteri	No se encuentra
Gusano plano	Manteria	brachyderus	No se encuentra
Gusano plano	Hysterdeditha	elongata	No se encuentra
Gusano plano	Flori dosentis	mugilis	No se encuentra
Gusano plano	Metamicrocotyla	macracantha	No se encuentra
Gusano	Proburata	ayala	No se encuentra
Gusano	Hysterdeditha	elongata	No se encuentra
Gusano	Schikhobalotrema	robustum	No se encuentra
Gusano	Haplospiranchnus	mugilis	No se encuentra
Gusano	Hargida	digopites	No se encuentra
Gusano	Pomphorhynchus	rocci	No se encuentra

Conclusiones y recomendaciones sobre la fauna presente en el área del proyecto

En los sitios cercanos al sitio del proyecto, **se observó a un número reducido de fauna** que persiste a lo largo del año, algunos por poseer carácter **autóctono** como las ratas de campo, conejos, serpientes, iguanas, lagartijas, huicós, palomas etc., sin embargo mediante entrevista con pobladores de la zona, se confirmó la existencia de **fauna alóctona** que por diversas circunstancias (entre ellas la estacionalidad del año y otros factores) no se pudo registrar en campo.

Sin embargo en alguna época del año se logra observar en el sitio patos y mariposas debido a **migraciones estacionales** que hacen estas formas faunística de otras latitudes principalmente que transitan por la zona usando estos sitios como área de descanso y alimentación antes de proseguir su curso hacia los lugares de apareamiento y crianza.

Las especies de aves y mariposas alóctonas registradas estacionalmente en la zona del proyecto utilizan la ruta del Pacífico por la planicie costera del Pacífico y las laderas de la Sierra Madre Occidental.

No existen especies registradas en el área del Sistema Ambiental que se encuentra en estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010. De acuerdo a la lista roja de la UCN ninguna de las especies registradas en el presente trabajo se encuentra en alguna categoría de la lista anteriormente citada.

Para la CITES, no se registra ninguna especie de acuerdo a dicha convención. Por otra parte en la zona se encuentra a 30 Km del AICA N° 131 Agiabampo (Áreas de Importancia para la Conservación de las aves), uno de sus brazos sur-sureste Bahía Jitzamuri e Isla Pájaros se encuentra cercana a la zona de estudio así como son La Bahía de Navachiste AICA N° 227 y la Bahía de Lechuguilla AICA N° 228, (Arizandi, M & Valdelamar, ML, 2006), la zona de estudio se encuentra FUERA de la Región Terrestre Prioritaria N° 22 (RTP) Marismas Topolobampo-Caimanero, cuya localización de referencia es Los Mochis.

IV 2.3 Paisaje

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que conlleva solo actividades de operación y mantenimiento de un complejo acuícola de 214.37 hectáreas con un espejo de agua de 156.84 hectáreas, con base a la información descrita en los apartados anteriores, podemos deducir que el paisaje en el Sistema Ambiental (SAC) y del área del proyecto que involucra diversas actividades (agricultura, acuicultura, pesca, industrial, comercio, turismo, etc, etc) ninguna de las antes mencionadas cercanas al área del proyecto se verán afectadas; es decir, el paisaje no será modificado en lo más mínimo ya que no se requiere movimiento de tierra ni construcción de canales, no se afectaran ninguno de los factores biológicos como es la vegetación y la fauna del Sistema Ambiental Circular.

La visibilidad:

El lugar se puede describir como un área con característica topográfica plana la cual favorece la Operación y Mantenimiento del proyecto, particularmente el área del proyecto se puede visualizar como un área de marismas con actividades acuícolas en proceso de regularización ambiental, lo que ordenara las actividades y las posibles afectaciones a las zonas marinas adyacentes. La visibilidad es de buena a excelente, ya que las actividades industriales están alejadas a 56 km del área del proyecto, que se desarrollan cercanas al puerto de Topolobampo y las realizadas en el Cerro del Iturbe cerca de la carretera Mochis-Topolobampo y camino a Maviri, esto le confiere al predio de acuícola San Martín una mayor visibilidad por el grado de estabilidad atmosférica en lo que se refiere a emisiones a la atmósfera en contraparte de las emisiones e inestabilidad atmosférica causada por las industrias como la Termoeléctrica de la CFE las chimeneas de seguridad de PEMEX y el Parque vehicular que transita la Carretera Mochis-Topolobampo-El Maviri.

La calidad del paisaje se considera como buena en el sitio del proyecto, comparada con la calidad regular en la influencia de las actividades industriales como Pemex, la termoeléctrica de CFE que se desarrollan en la zona del municipio de Ahome, las características ambientales que rodean el área propuesta no son factor de riesgo y/o impedimento ambientalmente hablando para el proyecto, además, no se requerirá ampliar la infraestructura operativa ni constructiva para llevar a cabo las

actividades de Operación y Mantenimiento de la granja acuícola San Martín, pues uno de los objetivos principales del promotor es la conservación y la no afectación del Sistema Ambiental Circular y del medio natural del área del proyecto, ya que la infraestructura Operativa de la granja está construida en su totalidad tiempo atrás. Por lo anteriormente mencionado la calidad de la zona no se afectará ni se modificará de manera negativa por la actividad de operación y mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2.

Fragilidad del paisaje, puede definirse como la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él es decir, mide el grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

En este apartado se puede predecir que dicho factor de fragilidad del paisaje no se verá afectado con las actividades relacionadas al proyecto, puesto que la calidad atmosférica es buena y el nivel sonoro es estable. En cuanto a vegetación este componente NO se verá modificado de manera puntual porque no existe, la topografía del sitio es considerado como poco accidentado y en donde las actividades de la granja acuícola San Martín promoverán un correcto uso del área del proyecto. En cuanto a la hidrología del sitio si bien se mencionó en apartados anteriores puntualmente en el área del proyecto no hay evidencia de cuerpos de agua los cuales pudieran sufrir alguna alteración o modificación de la calidad del agua, si bien, en los límites del sistema ambiental detectado se observaron diferentes cuerpos de agua que las actividades que se pretenden desarrollar no se verán afectados de manera directa ya que se pretende llevar un control en la calidad del agua vertida de las aguas de uso proveniente de los canales de descarga de la granja. En el sentido de evitar daños a las áreas colindantes se ha establecido un horario diurno para la realización de las actividades de manera que se perturbe lo menos posible al sistema ambiental.



Fotografía 02. Calidad y visibilidad del paisaje actual con el proyecto construido, al fondo se observa el horizonte de forma nítida lo que permite predecir una buena calidad atmosférica.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Por las características fisiográficas e hidrológicas en el municipio de Ahome se llevan diversas actividades económicas; en la zona agrícola que corresponde a más del 70% del territorio del municipio, se llevan a cabo cultivos de: maíz, papa, frijol, garbanzo, caña de azúcar, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo y calabaza. En la zona costera y de marismas se llevan a cabo actividades de pesca recreativa, comercial y de acuicultura de camarón principalmente. También se tienen actividades comerciales sobre todo en Topolobampo es un puerto con vocación comercial que constituye un apoyo fundamental para las exportaciones nacionales e internacionales de la producción industrial, pesquera, agropecuaria y minera de la región a la que sirve, favorece el abasto de productos a los estados de Sinaloa, Sonora y Chihuahua.

a) Demografía

La realización del proyecto: "Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Segunda Sección para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)" ..no afectará la demografía de la zona, pues la actividad no interfiere con los núcleos poblacionales de las localidades más

cercanas, ya que se localiza sobre la zona de marismas no aptas para asentamientos humanos y los núcleos poblacionales se localizan de acuerdo a datos del INEGI (datos geográficos 2013 versión 6.0). En zonas cercanas a las áreas agrícolas y del puerto de Topolobampo, ver figura 43.

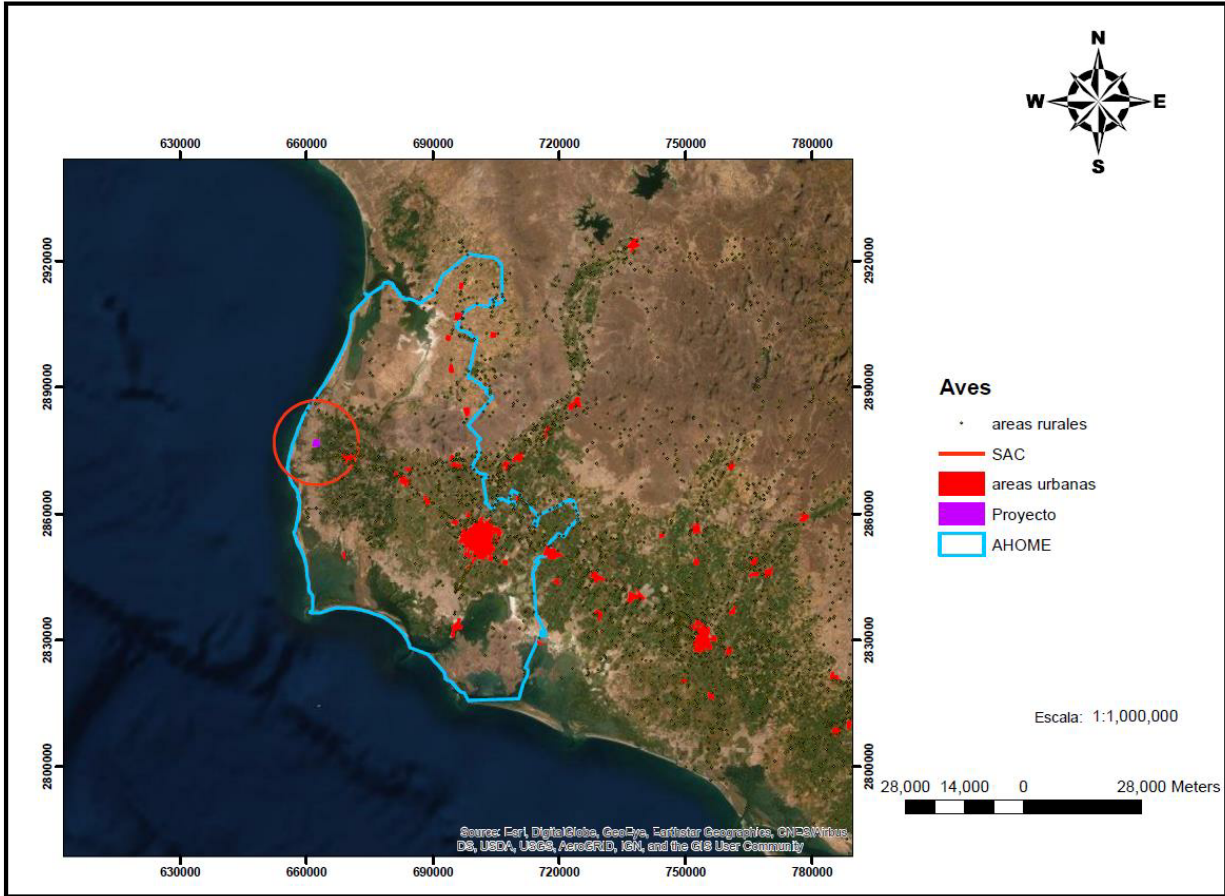


Figura 46. Sitio de localización del proyecto con respecto a la ubicación de las poblaciones rurales (puntos negros) y urbanas (polígonos rojos) el número de habitantes promedio, la densidad poblacional del sitio cercano al sitio del proyecto es menor a 250 habitantes.

La población total de Sinaloa (2,767,761 habitantes), en Ahome se registraron 416,299 habitantes de los cuales: 205,435 habitantes son hombres; 210,864 son mujeres.

El 25.8% corresponde a habitantes de entre 15 y 29 años, mientras que el 9.2% corresponde a personas de 60 años o más.

Tabla 61. Índices y porcentajes en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010

POBLACIÓN	Aho me	Si nal oa
Población total, 2010	416,299	2,767,761
Población total hombres, 2010	205,435	1,376,201
Población total mujeres, 2010	210,864	1,391,560
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	25.8	26.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.2	9.7
Relación hombres- mujeres, 2010	97.4	98.9

Natalidad:

La tasa de natalidad en el 2011 se reporta que Sinaloa tuvo un total de 60,208 nacimientos, de los cuales: 8,282 fueron en Aho me, siendo 4,227 hombres y 4,055 mujeres.

Tabla 62 Índices y porcentajes en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010

NATALIDAD Y FECUNDIDAD	Aho me	Si nal oa
Nacimientos, 2010	8,282	60,208
Nacimientos hombres, 2010	4,227	30,486
Nacimientos mujeres, 2010	4,055	29,722

Mortalidad:

Las defunciones que se dieron en el estado de Sinaloa fueron de 15,669 defunciones, de las cuales 2,170 tuvieron lugar en el municipio de Aho me de las que 77 se trataron de menores de un año; 831 defunciones corresponden a mujeres y 1,331 fueron hombres.

Tabla 63 Índices y porcentajes de mortalidad por sexo y edad en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

MORTALIDAD	Aho me	Si nal oa
Defunciones generales, 2010	2,170	15,669
Defunciones generales hombres, 2010	1,331	9,858
Defunciones generales mujeres, 2010	831	5,784
Defunciones de menores de un año, 2010	77	450

Urbanización y vivienda:

Según datos del INEGI 2010 las 713,142 viviendas particulares habitadas en Sinaloa, 108,892 se registraron en Aho me, con un promedio de ocupantes de 3.8 por vivienda.

Las 108, 892 viviendas particulares habitadas: 102, 862 disponen de agua de la red pública; 101, 425 disponen de drenaje; 105, 108 viviendas disponen de excusado o sanitario, 107, 587 viviendas disponen de energía eléctrica.

De las 107,587 que disponen de energía eléctrica 102, 294 viviendas disponen de un refrigerador y 104, 809 disponen de cuando menos una televisión, mientras que solo 81, 920 disponen de lavadora y, paradójicamente, 37, 019 viviendas disponen de computadora. Las tomas domiciliarias de agua entubada ascienden a un total de 109, 985.

En cuanto a infraestructura y acciones de la potabilización del agua se obtuvo un volumen total suministrado de agua potable de 84 millones de metros cúbicos para el municipio de Ahome, mientras que las plantas potabilizadoras de agua en operación mostraron una capacidad de 3, 182 litros por segundo.

Tabla 64. Índices de vivienda y urbanización en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

Vivienda y Urbanización	Ahome	Sinaloa
Tot al de viviendas particulares habitadas, 2010	108, 895	713, 142
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3. 8	3. 9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	102, 987	661, 182
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	102, 862	636, 953
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	101, 425	647, 797
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	105, 108	673, 637
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	107, 587	698, 624
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	102, 294	660, 213
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	104, 809	674, 111
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	81, 920	520, 223
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	37, 019	220, 665
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2010	611, 671	6, 623, 953
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2010	3, 182	9, 577
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2010	84	247
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2010	109, 985	778, 978

Educación

Los promedios de escolaridad en Ahome se registró que el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más fue de 9.6 de los cuales: 122, 075 habitantes integran la población de 5 años o más con nivel primaria; 42, 427 cuentan con nivel profesional y solo 2, 646 son habitantes de 18 años y más con posgrado.

Salud:

La infraestructura médica se resume que de las 48 unidades médicas del IMSS en Sinaloa, 10 se localizan en Ahome; de las 111 unidades IMSS- Oportunidades del estado, 6 están en Ahome y 4 son Unidades Médicas del ISSSTE; y se registran 21 unidades médicas de la Secretaría de Salud de Estado en Ahome, de las 301 ubicadas en el estado.

Tabla 65. Índices de salud en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

Salud	Ahome	Sinaloa
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	317, 129	2, 074, 048
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	205, 145	1, 148, 679
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	31, 993	224, 738
Población sin derecho a servicios de salud, 2010	97, 438	677, 204
Personal médico, 2010	679	5, 428
Personal médico en el IMSS, 2010	295	2, 071
Personal médico en el ISSSTE, 2010	126	632
Unidades médicas, 2010	41	501
Consultas por médico, 2010	2, 135	1, 760
Consultas por unidad médica, 2010	35, 369	19, 072
Médicos por unidad médica, 2010	16.6	10.8
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2010	61, 146	1, 974, 703
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2010	460, 885	3, 544, 061
Unidades médicas en el IMSS, 2010	10	48
Unidades médicas en el IMSS- Oportunidades, 2010	6	111
Unidades médicas en el ISSSTE, 2010	4	39
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2010	21	301

b) Factores socioculturales.

El área del proyecto no es una zona de cualidades estéticas únicas, no se encuentra cercano a una zona de centros culturales religiosos o históricos y por ende no cortara o aislara sectores de núcleos urbanos, vecindarios o zonas étnicas. Sin embargo ciertas áreas del municipio cuentan con rasgos culturales importantes, por lo que a continuación se brinda una breve reseña sobre el tema:

Reseña histórica:

Diversas investigaciones de historiadores señalan que los primeros habitantes provenían del Continente Asiático, por lo que debieron haber cruzado por el estrecho de Bering que se encontraba hace 40 mil años congelado, y que posteriormente del norte llegan a asentarse en estas tierras. Es muy probable, que los primeros asentamientos se hayan hecho en pequeños grupos cerca de los ríos, de los cuales aprovechaban agua, pesca y caza, y al mismo tiempo les permitía desarrollar nuevas técnicas agrícolas.

Los arqueólogos e historiadores explican que utilizaban maguey y palmas para hacer canastas y que aprovechaban los suelos para elaborar utensilios de barro, creando la incipiente alfarería o cerámica. De esta manera, se estima que antes de la llegada de los españoles existían aproximadamente 30 poblados en el estado de Sinaloa, algunos de los cuales han desaparecido, otros se encuentran en el actual estado de Sonora y otros se han convertido en ciudades.

Las crónicas de algunos conquistadores como la Relación de Diego de Guzmán, explica cómo estas primeras comunidades contaban con su propia organización social, económica, política y cultural. El 3 de agosto de 1533 Diego de Guzmán descubrió el Río Zuaque o Río Fuerte, alrededor del cual se localizaban las tribus indígenas de Sinaloa: tehuecos, ahoñes y zuaques.

Diversos historiadores concuerdan en señalar que la fundación del poblado de Ahoñe fue el 15 de agosto de 1605, fecha en que llegó a estas tierras el misionero Padre Pérez de Ribas. El Padre comenta en una de sus obras que fue bienvenido con gran júbilo, le organizaron una recepción y fue recibido solemnemente por el cacique del pueblo quien para tan importante ocasión montaba un caballo que le había regalado el Capitán Hurdai da. En su obra Historia de los Triunfos de Nuestra Fe, el Padre relata "La nación Ahoñe y su principal pueblo, que es de 300 a 400 vecinos,

tenía su asiento en una llanada cercada de arcabucos y bosques que le servían de fortaleza y refugio de los asaltos de sus enemigos. Distan cuatro leguas de la mar de California. Goza de lindos valles y terrenos para sembreras y de algunas alamedas".

Se estima que los colonos capitaneados por el Sr. Albert Kinsey Owen, son la base o plataforma de la fundación de Los Mochis. Pero hay que recordar que aquellos señores por los problemas surgidos entre ellos mismos abandonaron Topolobampo para emigrar a diversos poblados de la región siguiendo la trayectoria del Canal Tastes; el grupo que más cerca llegó a Los Mochis, se estableció en el lugar que ellos mismos llamaron El Público, en las cercanías del Ejido Cuapertas.

Por otra parte, existen personas en la región que se remontan al siglo anterior y para ellos Don Benjamín Johnston es el fundador de los Mochis.

Cuando el señor Benjamín menciona los orígenes de los terrenos El Águila, cerca de la Villa de Ahomé y sus fábricas de azúcar y alcohol, explica que se fue dando cuenta de que los terrenos sembrados de caña no eran suficientes para el abasto de dichas factorías y decidió adquirir propiedades.

Para el efecto, el propio señor Johnston dirigió los trabajos de desmonte de terrenos vírgenes y oportunamente, un día del año 1898, colocó la primera piedra del edificio de la fábrica. Llevó a cabo este acto sin protocolos de ninguna especie puesto que no existía autoridad alguna; lo efectuó personalmente el Sr. Johnston, pero, ¿quiénes fueron testigos de ese acto trascendental?

Los que se inclinan por la teoría "Johnston" estiman que esa piedra fue puesta más con miras comerciales que emocionales, ha sido fundamental donde dimana nuestra flamante ciudad de Los Mochis; agregan que al levantarse el edificio de la fábrica, necesariamente se construyeron casas, tanto para empleados como para campesinos y obreros, de ahí que para el año 1900 el censo oficial nos da cuenta de **517 habitantes**, entre los cuales **294** eran hombres y **233** mujeres constituyendo un rancho. Ya para el año de 1905, dos años después de verificarse la primera zafra, el ingenio empezó a ocupar más gente y comenzaron a crearse nuevos grupos de población. Muy famoso fue el barrio de Señaloa, localizado al sur de la vía de lo que fue el ferrocarril Kansas Gty, las casas de ladrillo que empezaron a surgir se veían al Oriente, y entre ellas destacaba la de don Manuel

Borboa, la de don Celedonio Aragón, la de Donato Calderón, etc. todas ellas instaladas en las cercanías de la fábrica. Tomado de: <http://www.ahome.gob.mx/>

Gastronomía

Los platillos típicos de esta región son: cocido, colachi, chilori, machaca, caldillo, picadillo, arroz, gorditas, tostadas, tacos dorados, panela fresca, menudo, pozole; tamales de piña, de carne, de elote y de dulce; caldo de carne, barbacoa. En la cabecera municipal se han hecho costumbre los platillos a base de lobina como: los chicharrones, callos, albóndigas, filete zarandeado, empanizado o flaneado, así como las mariscadas y los langostinos (cauques) preparados de diferentes maneras.

En dulces encontramos pepitorias, arroz con leche, jamoncillos, cocadas, capirotada, tacuarines (coricos), empanadas de colachi y de leche quemada, semitas, melcocha, buñuelos, gorditas de queso.

Bebidas típicas son el atole de pinole y el de maíz, el agua de cebada, de horchata y de diferentes sabores de fruta de la temporada.

IV 2.5 Diagnóstico ambiental.

Como se mencionó, en el área donde se pretende realizar el proyecto "Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)" ..., se observa un sistema semi-alterado por actividades de granjas acuícolas y zonas de marismas transitadas por diverso parque vehicular de las granjas vecinas que impactan de manera puntual el suelo, la flora y la atmósfera.

Flora:

La vegetación presente en el sitio del proyecto es nula, ya que la mayoría de la superficie donde se localizan las infraestructuras internas (estanques, canales, bordos, caminos) de las granjas están totalmente desprovistas de vegetación y el Sistema Ambiental de marismas en su mayoría es de carácter herbácea y arbustiva dominada por pocas especies entre las que se encuentran Chamizo

(*Atriplex barclayana*), deditos (*Salicornia pacifica*), bledo de mar (*Suaeda nigra*), romerillo (*Baccharis sarothroides*), vidrillo (*Batis maritima*).

Ninguna de las anteriores especies de flora será removida ni afectadas en lo más mínimo, por lo que la operación y mantenimiento del proyecto influye de manera negativa con este importante componente biológico.

Fauna: No existe fauna en el sitio del proyecto y la que se logra visualizar es realmente escasa y la reportada es la que se ha reportado dentro del Sistema Ambiental adyacente al sitio de la granja acuícola San Martín Sección 2.

Durante las actividades de siembra y cosecha de la granja acuícola San Martín Sección 2 en la etapa de Operación y Mantenimiento, se puede necesitar ahuyentar de manera no destructiva a las aves (patos buzos, gaviotas, fragatas) con el fin de evitar pérdidas económicas por depredación del camarón en las cosechas, en periodos de enfermedades y aboyaamientos por falta de oxígeno.

Como medidas de atenuación se propondrá un programa de control no destructivo de aves de fauna enfocadas principalmente en las especies que comúnmente depredan al camarón. **Se adjunta Programa de Control de Aves y otros Depredadores del Camarón, anexo 10.**

Suelo: el principal impacto sobre este componente abiótico, fue el sellamiento del suelo por la construcción en el pasado de la infraestructura operativa hecha de concreto en un área de 541.80 m² (0.05418 hectáreas); con la construcción puntual de áreas como: estructura de entrada y salida de los 14 estanques, al respecto de las 214.32 hectáreas de superficie restante del proyecto de la granja acuícola San Martín Sección 2 no sufrirá ningún tipo de impacto por construcción de infraestructura extra; debido a que actualmente está construida en su totalidad.

Drenaje vertical: el drenaje vertical se puede definir en términos generales la capacidad del suelo de filtrar el agua hacia el subsuelo, en los sitios de construcción permanente 541.80 m² (0.05418 hectáreas) el drenaje vertical se verá afectado, no obstante representa un pequeño porcentaje con respecto a las dimensiones de proyecto (0.02 % de la superficie total del proyecto) en los terrenos

de la granja no se modificara ninguna superficie, por lo que no se perturbará la dirección del drenaje vertical en el sitio de la granja, puesto que los estanques son rústicos (de tierra).

Agua: La calidad del agua tanto de la entrada a la granja como la de salida (aguas usadas) será tratada en un sistema de 2 lagunas de oxidación y monitoreada con tal de cumplir con la NOM 001-SEMARNAT-1996 en términos generales para los parámetros aplicables (materia orgánica, amoníaco, nitratos, nitritos, etc) para este tipo de actividades de acuicultura.

El Canal de Descarga:

El agua proveniente de los estanques bordea la periferia de las compuertas de salida y sigue una trayectoria no directa a la zona de descarga al Golfo de California, esta trayectoria es de una longitud de 4 km en forma de zig-zag lo que facilita que la materia orgánica y otros detritos del caudal se depositen en forma diferencial, actuando como un canal lineal de oxidación de materia orgánica donde la materia orgánica se sedimenta de forma diferencial quedando las formas más pesadas en los primeros tramos de 800 m y se espera que al recorrer los 4 km llegue una forma de agua más libre de materia orgánica y otros detritos. **Se recomienda** el muestreo diferencial de agua a lo largo del canal en época de operación del proyecto para corroborar la calidad del agua descargada al Golfo de California.

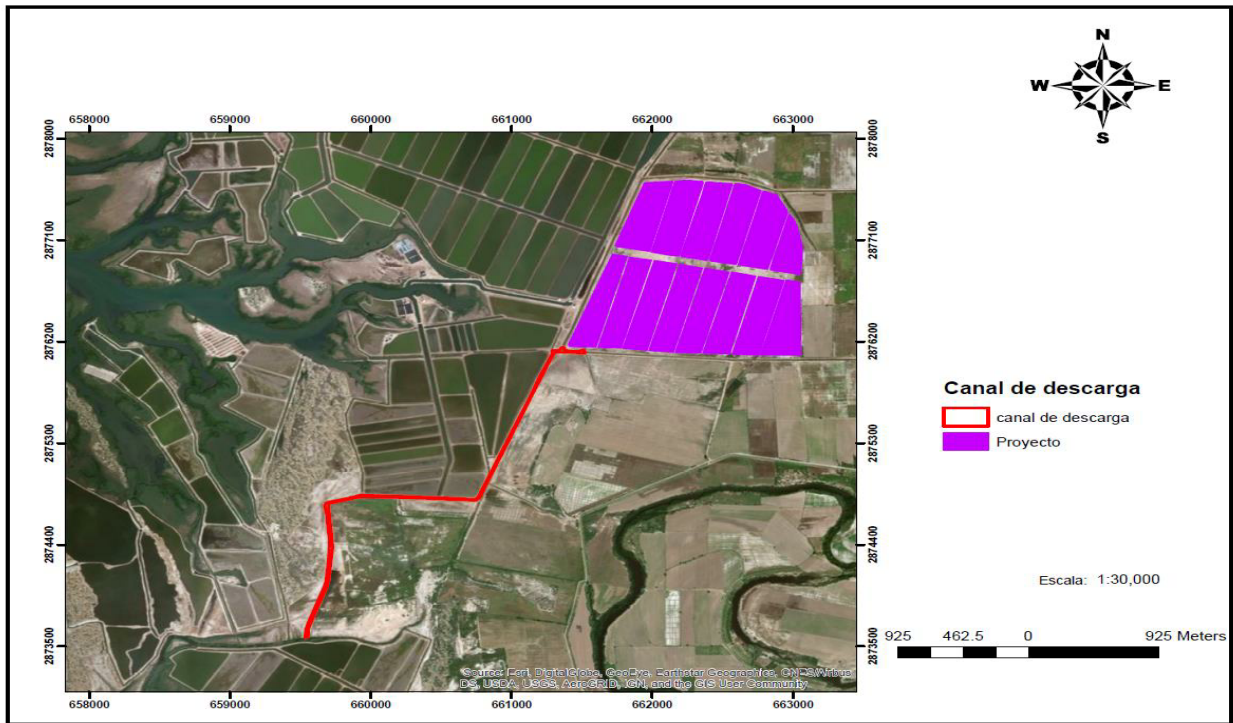


Figura 47. Dirección de las aguas usadas provenientes del sitio del proyecto, obsérvese que no sigue una trayectoria recta sino en zig-zag a lo largo de 4 km hasta llegar al Estero San Juan y Carara.

Aire: La calidad del aire es buena, el principal indicador de dicha calidad es la ausencia de partículas sólidas suspendidas es la visibilidad, donde la visibilidad del paisaje que nos rodea es buena a una distancia de más de 7,000-10,000 m y se observa ausencia de bruma de origen terrígeno, de gases de combustión e industrial, con la ejecución del proyecto se cuidaran estos aspectos, con la afinación, el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria del cárca mo de bombeo y de las plantas de luz (del área de pre-cría y la del campamento) y equipo (automóviles, tractores, lanchas) para minimizar la contaminación atmosférica y darle la oportunidad al sistema ambiental de recuperarse a través de la eliminación de la contaminación con los pulmones naturales (árboles) de los alrededores.

Paisaje: En cuanto al paisaje que le rodea el área del proyecto y al Sistema Ambiental está formado por zonas de marismas, matorrillar xerófilo sarco-caule y zona marina donde se observan actividades de acuicultura, pesca, turismo, agricultura y actividades comerciales e industriales.

El sistema ambiental está compuesto por dos grandes ecosistemas: el terrestre (marismas) y acuático (bahías y esteros), de los cuales brindaremos un diagnóstico por separado para una mayor interpretación de los componentes ambientales.

Ecosistema terrestre:

El ecosistema terrestre del Sistema Ambiental Circular con un radio de 10 km a la redonda lo conforman un grupo de sitios alterados por las actividades: acuícolas (5,768-76-67 hectáreas), agrícolas (12,426-79-41 hectáreas), zona de marismas y dunas costeras (2,571-60-02 hectáreas), área de cerros aislados (406-53-60 hectáreas), poblados (214-37-77 hectáreas) y zona de canales y drenes (3,192.77 hectáreas); además de caminos locales, estatales, drenes agrícolas, canales hidráulicos con cierta tendencia a la degradación por actividades antropogénicas.

También lo conforma un sitio no alterados aun por la actividad antropogénica: Zona de marismas con mangle (1,374-87-09 hectáreas) y Golfo de California (6,459-18-72 hectáreas) estas son zonas con tendencia de conservación, pues la vegetación existente amortigua y evitan el deterioro ambiental generado por las emisiones a la atmósfera y erosión de suelos.

A continuación se presenta una figura ilustrativa.

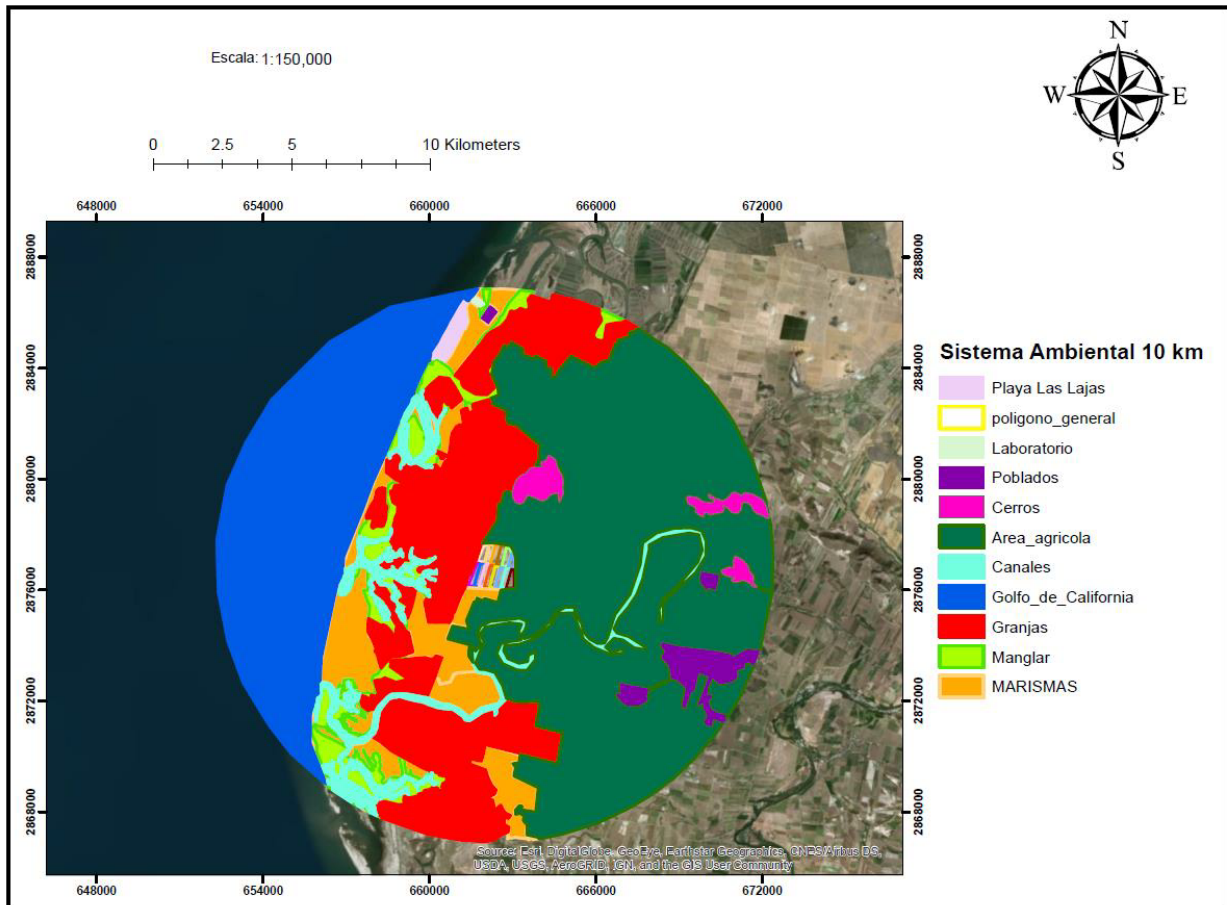


Figura 48. Área de influencia del Sistema Ambiental (SA) del sitio del Proyecto de Operación y Mantenimiento de Acuícola San Martín (círculo) es de aproximadamente 38,575 hectáreas; abarca zonas: agrícolas (1), cerros (5), áreas de mangles (6), zonas de marismas y dunas costeras (2), granjas acuícolas incluyendo la del proyecto (3), Golfo de California (4), poblados (8) y canales y drenes agrícolas y acuícolas (9), todo al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

Ecosistema acuático:

El ecosistema acuático adyacente se puede definir que está compuesto por dos sistemas marinos, el primero compuesto por dos cuerpos de agua interiores como son los esteros San Juan y Carara, que está influenciado directamente por el segundo cuerpo de agua de mayor tamaño como es el Golfo de California con una superficie delimitada dentro del Sistema Ambiental Circular del proyecto de (6,459-18-72 hectáreas), representando tan solo 0.03% de los cerca de 17,700,000 hectáreas que posee el mar marginal del Golfo.

Tiempo de residencia del agua en lagunas someras:

Según Jiménez, 1996, el tiempo de residencia de las aguas marinas en lagunas someras interiores que se encuentran conectada por una boca en el Golfo de California es corto, menos de 3 días siendo característico de la influencia hidrodinámica del Golfo, ver la tabla 66.

Cuerpo de agua	Prisma de marea	Volumen total	Residencia en días
Santa María	50 900,000 m ³	119 120,000 m ³	2.26 días
El Colorado	--	121,000,000 m ³	1.2 días
Macapule	54,000,000 m ³		2 días

Nota. Residencia del agua, es el periodo de estancia del volumen total de agua dentro de un cuerpo de agua para poder ser renovada totalmente.

En cuanto a la escala espacio temporal del impacto en el cuerpo de agua por las descargas de aguas usadas proveniente de los 14 estanques de la granja acuícola San Martín Sección 2, se calcula que el tiempo de residencia de las aguas provenientes del Golfo de California en el Estero San Juan y Carara sean menor a un día, este factor permitirá mantener sano al Sistema de Esteros al diluir cualquier acumulación de materia orgánica en los cercas de 177,000 km² de agua marina que posee el Golfo de California, sin embargo, el proyecto está en zona RAMSAR Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo, por lo tanto se deberán tomar las medidas pertinentes por parte de la Promovente y las demás granjas para tomar medidas preventivas y de monitoreo de la calidad del agua vertida para minimizar la eutrofización del ecosistema marino.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Identificación, predicción y evaluación del impacto ambiental:

Para la identificación de impactos ambientales se requiere el empleo de diferentes metodologías, mismas que deben ser adaptadas en cada caso, dependiendo del entorno, legislación y condiciones encontradas en el lugar.

Para la identificación de impactos ambientales fue necesaria la implementación de los métodos de evaluación siguientes:

1. Listas de Chequeo
2. Matrices causa – efecto

Las afectaciones que pueda sufrir el medio ambiente debido a la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, serán analizados considerando los siguientes tópicos:

- Medio Físico
- Medio Biótico
- Medio Socio-cultural

Medio ambiente: es el entorno vital, es decir, el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. Está caracterizado por:

Medio Físico o Medio Natural: es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. A su vez lo componen 3 subsistemas:

- Medio Inerte: aire, tierra, agua.
- Medio Biótico: flora y fauna.

- **Medio Perceptual:** unidades de paisaje tales como: valles, cuencas, cordones montañosos, vistas (en el sentido paisajístico, como fondo escénico), etc.

Medio Socio-económico: constituido por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patri moniales y económicas de la población de un área determinada.

Factores ambientales: son los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana. Confor man la fuente de recursos naturales. Resultan el producto de las interrelaciones entre el hombre, la flora y la fauna; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; pero también, los bienes materiales y el patrimonio cultural.

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos son las listas de chequeo y la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

- Listas de Chequeo o de control

Este método emplea un listado de los diferentes factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

- Matriz de Leopold

La matriz de Leopold proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar y es un método muy efectivo de mostrar de manera tangible los efectos mitigables, adversos significativos o no.

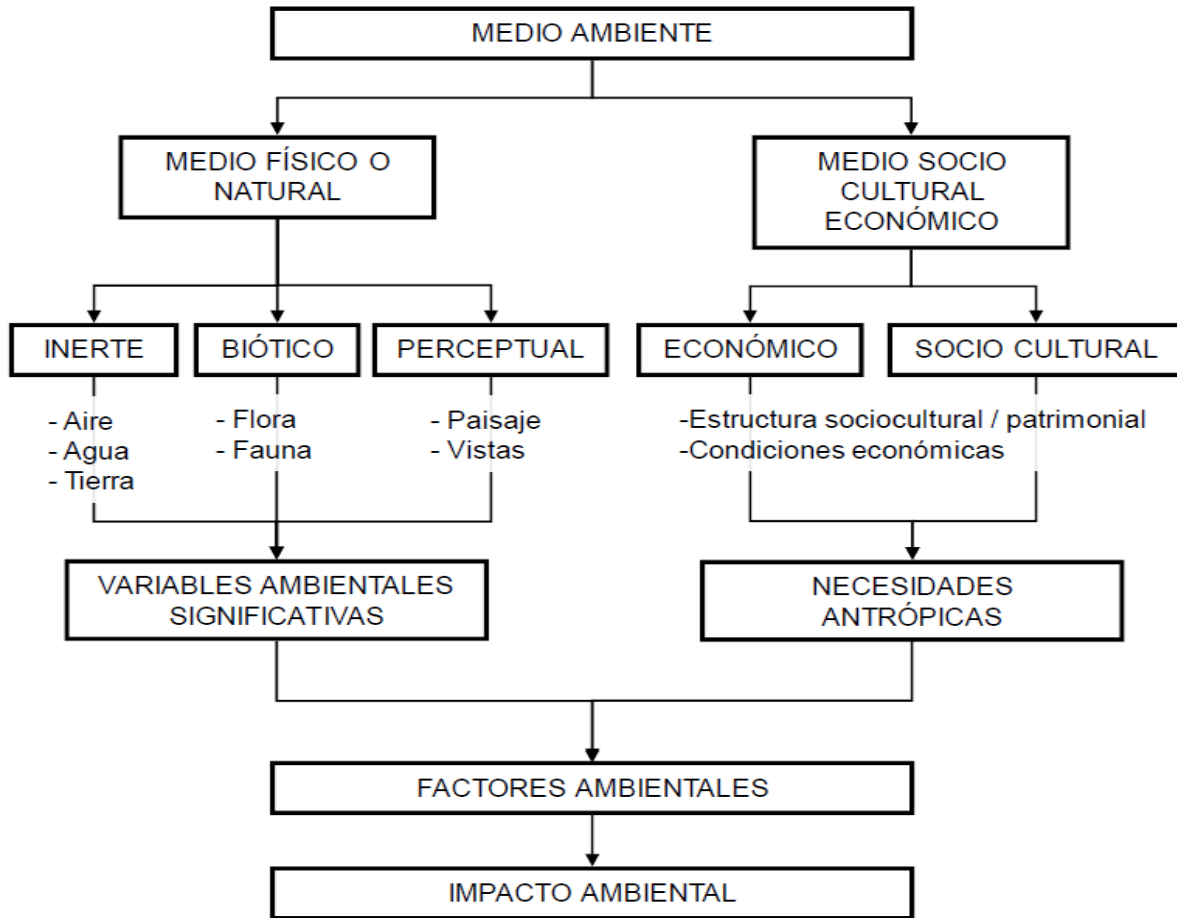


Figura 49. Diagrama de flujo del medio ambiente y los componentes que juegan un rol importante para conocer el grado de impacto ambiental a un ecosistema

V.1.1 Indicadores de impacto.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987).

Si embargo debido a que el medio ambiente abarca tanto el medio físico como natural como también el medio económico y social, se enumeran los indicadores de impactos en estos puntos.

Estos impactos pueden ser positivos y/o negativos:

1. Indicadores de Impacto a la economía local y regional.

Un Indicador de los impactos positivos es la generación de flujo de capital por la compra de insumos derivado por la Operación y Mantenimiento del proyecto, el cual a su vez requiere mano de obra calificada y no calificada provocando la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local (comercios dedicados a insumos, empleos temporales y definitivos) y de la regional (por la venta de larvas y alimento) y nacional por la venta de los productos de camarón.

Tabla 67. Actividades del proyecto y los niveles de impactos en el flujo económico y los tipos de economías beneficiadas por el proyecto.

No.	Máquina/ Equipo	Descripción	Monto (Moneda Nacional)
O	Compra de larva 51,370,000 larvas	Costo/ por 2 ciclos	\$ 1,062,984.00
O	Compra de alimento para larvas y camarón	Costo/ por 2 ciclos	\$ 3,479,777.00
O	Compra de Cal para aplicación diversa	Costo/ por 2 ciclos	\$ 85,689.00
O	Compra de fertilizantes, antibióticos y probióticos	Costo/ por 2 ciclos	\$ 119,247.00
O	Combustibles y lubricantes	Costo/ por 2 ciclos	\$ 49,080.00
O	Compra de Herramienta y Materiales	Costo/ por 2 ciclos	\$ 30,178.00
O	Diesel marino	Costo/ por 2 ciclos	\$ 391,166.00
P	Sueldos y alimentación	Costo/ por 2 ciclos	\$ 470,991.00
M	Mantenimiento equipo de transporte	Costo/ por 2 ciclos	\$ 11,019.00
M	Mantenimiento de Máquina y Equipo	Costo/ por 2 ciclos	\$ 11,019.00
M	Estanqueras	Costo/ por 2 ciclos	\$ 45,302.00
D	Gastos de siembra	Costo/ por 2 ciclos	\$ 17,491.00
D	Diversos de Producción	Costo/ por 2 ciclos	\$ 61,948.00
		Total	\$ 5,852,879.00

2. Indicadores de impactos al medio físico o natural:

Medio Físico Inerte:

a) Indicador de impacto sobre el aire:

El proyecto contempla compartir el uso de 2 cárcamos de bombeo y plantas generadoras de electricidad con la granja vecina (que ya cuenta con un resolutivo de impacto ambiental) ambos cárcamos impulsados por motores de combustión interna que utilizan diésel, por lo que contempla utilizar este tipo de maquinaria solo en la fase de llenado del reservorio es decir el uso será por intervalos de tiempos intermitentes durante la fase de operación del proyecto. Se espera que con la afinación preventiva de maquinaria y equipo se minimice las emisiones de humos básicamente de NO_x y SO_x, a su vez el proyecto se encuentra alejado aproximadamente 8 km de las poblaciones más cercanas y las condiciones atmosféricas son estables.

Una estimación de las emisiones gaseosas y humos de motores diésel, básicamente NO_x, SO_x y partículas por tipo de vehículo se presenta en la tabla 68 siguiente:

Equipo	Combustible	Consumo L/h	No _x ppm	So _x ppm	Partícula ppm
Cárcamo de bombeo	Diésel	33	42	4	3
Planta generadora luz	Diésel	20	25	2.42	3
Vehículos	Gasolina	5	ND	ND	ND

b) Ruido

La intensidad del ruido está en función al estado mecánico de los escapes y al funcionamiento de los motores del cárcamo de bombeo y de la planta generadora de electricidad, se propone la implementación de las medidas de minimizar los ruidos colocando silenciadores a los escapes y/o en su defecto darles protección auditiva al personal que opera la maquinaria. Se espera tener un ruido en los límites máximos permisibles de 70-90 Db y este será intermitente, a su vez con la

Lejanía con los centros de población humana y faunística no se espera un impacto negativo por ruido periódico.

c) Indicador de impacto sobre el agua marina

El indicador de impacto al ambiente más notable durante la fase de Operación del proyecto en la actividad acuícola de San Martín Sección 2, es sin lugar a dudas, el impacto negativo a las aguas marinas interiores (Estero San Juan y Carara) al recibir descargas con materia orgánica y otros detritos del camarón todos provenientes de las descargas de aguas usadas de los 12 estanques y 2 lagunas de oxidación; a pesar de que se han hecho diversos estudios sobre el tema, es la cantidad de materia orgánica el mayor problema en la actividad acuícola, sin embargo, en años anteriores el daño potencial sobre la contaminación de los Esteros eran causados por las descargas residuales provenientes de las aguas usadas en actividades agrícolas, las cuales descargan por los drenes principales restos de plaguicidas y nutrientes al sistema marino.

La medida de atenuación para el presente proyecto, es minimizar las cargas de materia orgánica y otros detritos del camarón en los estanques adicionando (melaza) promotores del crecimiento bacteriano consumidor de materia orgánica y la adición de pro-bióticos. La implementación de 2 lagunas de oxidación y el continuo monitoreo de las aguas usadas para corroborar si el canal de descarga construido en zig-zag con una longitud de 4 km logra sedimentar en el camino la mayoría de la carga de materia orgánica y otros detritos del camarón, actuando como un canal de oxidación; a su vez se cuidarán los factores de conversión alimenticia (FCA) para evitar desperdiciar alimento y una disminución del porcentaje de recambio diario.

d) Indicador de impacto sobre Suelo

El indicador de impacto sobre el suelo y considerado "irreversible" (mientras no se haga la restauración ecológica en la etapa de abandono) y de menor intensidad y magnitud espacio-temporal, es el sellamiento del suelo de 541.80 m² que sostiene la infraestructura de concreto de las compuertas de entrada y salida de la granja acuícola San Martín Sección 2, ya que la granja actualmente ya está concluida en su totalidad, por lo que no será necesario impactar de manera significativa al suelo del polígono general del proyecto.

Medio Natural:

e) Indicador de impacto sobre la flora

El indicador de impacto sobre la flora es prácticamente nula en escala espacio-temporal, ya que la granja acuícola San Martín Sección 2 actualmente ya está concluida en su totalidad, por lo que, no será necesario impactar de manera significativa la flora local (áreas de manglar), ya que el polígono general del proyecto carece en su totalidad de este importante componente biológico pues se ubica en 700 m de la línea de distribución de mangle y no habrá necesidad de construir nueva infraestructura dentro de la poligonal del proyecto.

f) Indicador de impacto sobre la fauna

El indicador de impacto sobre la fauna se espera que sea puntual y de baja intensidad sobre todo en el área del cárcamo de bombeo por succión accidental de peces, larvas y otra clase de necton, ya que el proyecto recibirá agua de la granja vecina propiedad de la Promovente. Este tipo de impacto se minimizará con la adecuación y colocación de trasmallos de 700 micras para evitar la succión de peces y larvas mayores del necton, además acuícola vecina cuenta con Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) en los cárcamos de bombeo para devolver al medio la fauna acuática succionada accidentalmente.

3. Indicadores de impacto perceptual

Los indicadores de impacto perceptual abarca dos rubros:

a) Indicador de impacto Paisaje

El paisaje no será modificado en lo más mínimo, ya que las obras y actividades se llevarán a cabo dentro de un polígono con la construcción ya terminada, y toda la infraestructura principal ya está en función, por lo que el paisaje actual no cambiará ni se modificará con las obras y actividades del proyecto.

b) Indicador de impacto Vista

El indicador de impacto vista no afectará las actividades turísticas ni de la población en general, ya que es un polígono aislado de centros de población cercanas.

A continuación describiremos en cada etapa el papel del indicador de impacto y su magnitud, de acuerdo a los conceptos sugeridos en la guía.

Tabla 69. Resumen de indicadores y su magnitud de impacto

ETAPA	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO	MAGNITUD DE IMPACTO
Preparación de los 12 estanques, 2 lagunas de oxidación, reservorio canal de salida y compuertas de entrada y salida"	Flora	No existe flora en el sitio del proyecto, y las que se lleguen a establecer de forma natural se respetará	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Suelo	Erosión por viento y agua, sellamiento permanente del suelo de 541.80 m ² y afectación al drenaje vertical	- Representatividad - Fácil identificación
	Fauna	No existe fauna en el sitio del proyecto por lo tanto no afectará el desplazamiento por falta de refugio	- Representatividad - Cuantificable - Fácil identificación
	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión provenientes de maquinaria utilizada en la preparación de la infraestructura ejemplo camiones, tractores, motocicletas. Emisión de ruido proveniente de carros utilitarios.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación

Operación y mantenimiento de los 12 estanques, 2 lagunas de oxidación, bordos, reservorio y canal de salida.	Calidad de aire	Emisión de gases de combustión provenientes de carros utilitarios y motocicletas.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes por el tránsito continuo de automóviles.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
		Emisión de ruido proveniente tractores y pangas alimentadoras.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Agua	Generación de aguas servidas cargadas de materia orgánica y otros detritos del camarón.	Representatividad - Relevancia - Cuantificable y de Fácil identificación
Abandono del sitio	Calidad de aire	- Emisión de gases de combustión - Emisión de ruido.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
	Suelo	- Relleno y restauración del terreno.	- Positivo, además de poseer características de representatividad, relevancia, cuantificable y de fácil identificación

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto ya fueron descritos en el punto V.1.1 por lo que el presente apartado solo se menciona:

Tabla 70. Lista de indicadores de impacto y agente de cambio

ETAPA	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO
	Flora	No existe agente de cambio ya que el polígono del proyecto carece totalmente de este importante

Preparación de los estanques, reservorio, bordos y canales de salida		componente biológico y los que se logren establecer sobre canales de llanada y drenes se respetarán.
	Suelo	Sellado del suelo en las etapas constructivas del proyecto con la afectación de 541.80 m ² que soporta compuertas de entrada y salida. Posible grado de erosión por viento y agua al dejar expuesto sin agua el espejo de agua de la granja, bordos y caminos durante la etapa de secado, afectación del drenaje vertical en sitios con construcción de concreto.
	Fauna	No existe agente de cambio inmediato, ya que el polígono carece de este componente faunístico, sin embargo en época de cosecha o muda algunas aves pudieran ingresar al polígono a alimentarse de los camarones, se ahuyentarán con métodos no destructivos como el uso de parlantes y cintas destellantes como las utilizadas en la agricultura, aunado el proyecto comparte con la granja vecina agua que le provee agua marina de su cárcamo de bombeo y el Sistema de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) en los Cárcamos de bombeo.
	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión interna y de ruido provenientes de parque vehicular utilitario, tractores y motocicletas.

	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes y de las personas que trabajan en sitios cercanos.
Operación y mantenimiento	Calidad de aire	Emisión de gases de combustión y de ruido proveniente del parque vehicular utilitario, motocicletas, tractores y pangas.
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes por la circulación de vehículos y movimiento de maquinaria y equipo.
	Agua	La calidad del agua sobre la cantidad de materia orgánica y otros detritos del camarón proveniente de aguas servidas de las estanqueras.
Abandono del sitio	Calidad de aire	Disminución de las emisiones de gases de combustión y de ruido.
	Ruido	Disminución de la perturbación de hábitats colindantes.
	Suelo	Relleno de las estanqueras y restauración del polígono.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios.

1. Dimensión Bajo este criterio se identifica que el mayor impacto de mayor magnitud se dará principalmente en dos componentes abióticos: **ATMÓSFERA** por las emisiones de humos y otras sustancias derivadas de la quema de diésel por parte de la maquinaria y equipo utilizado durante las etapas de preparación de los estanques, bordos, reservorio y canal de salida. **AGUA** en las aguas usadas (cargadas de materia orgánica y otros detritos del camarón) provenientes de los recambios diarios de los 12 estanques de la granja, estas aguas deberán ser tratadas mediante dos

lagunas de oxidación y monitoreadas mensualmente para corroborar la calidad de agua descargada al Golfo de California y San Juan al Noroeste del municipio de Ahomé, Sinaloa.

Otro impacto de mayor magnitud pero en sentido positivo es aquel generado de manera indirecta y directa sobre la economía local, regional, nacional e incluso internacional por la generación de flujo de capital y generación de empleos temporales y permanentes.

Los impactos de menor magnitud son sobre los componentes **suelo, flora y fauna** ya que es una granja ya construida en su totalidad ya que los 12 estanques, 2 lagunas de oxidación, reservorio y canal de salida carecen totalmente de vegetación y fauna, por lo que no será necesario remover y afectar la flora y fauna local, en cambio el suelo será afectado solo en una pequeña proporción donde se instalen las nuevas pre-crías en el sitio del proyecto.

Quedando en tercer término el factor identificado como: estabilidad ambiental del que derivan la emisión de ruido proveniente de los escapes y del motor de la maquinaria y contaminación al paisaje natural, se identifican en un nivel significativo ya que todos estos serán emitidos durante la vida útil del proyecto. Sin embargo como bien sabemos la estabilidad atmosférica de la zona posee la calidad de asimilar la actividad, esto aunado a la jornada de trabajo establecida para la actividad y, a que el proyecto se ubica en un área impactada por actividades de acuicultura la mayoría de las granjas cuentan con autorización ambiental.

2. Signo: De acuerdo al diagnóstico en el capítulo **IV.2.5** el impacto derivado de las actividades es considerado de **nula** en los componentes **flora y fauna** y de **leve a moderada** intensidad para los componentes **suelo, atmósfera y agua** de impacto ambiental temporal y recuperable una vez que la sucesión secundaria tome su curso en la etapa de abandono del sitio del proyecto.

3. Permanencia: El sellado del suelo de las áreas ya construidas en el pasado con una superficie de 541.80 m² será un impacto relevante y permanente pero reversible en la etapa de abandono del sitio, con aplicación de las medidas de restauración ecológica y de atenuación de impacto.

Los componentes atmósfera y agua al igual que el suelo será un impacto relevante pero reversible ya que las condiciones atmosféricas del sitio y la presencia de vientos locales dispersarán las emisiones evitando las concentraciones nocivas en el Sistema Ambiental, aunado a la poca industria presente en el sitio le confiere una capacidad de asimilación de este tipo de emisiones. En cuanto al componente agua los impactos generados por las descargas de aguas servidas provenientes de los 14 estanques serán depositados en 2 lagunas de oxidación y posteriormente en un canal de salida que tiene una longitud de 4 km y está diseñado en zig-zag lo que le pudiera conferir actuar como un canal de oxidación de la materia orgánica y otros detritos que durante el recorrido sean depositados de manera diferencial y consumidos por peces y otros organismos que viven en estos canales evitando la carga del sistema lagunar del sitio de descarga final.

El factor identificado como estabilidad ambiental del que derivan la emisión de ruido, y alteración al paisaje natural durante la operación del proyecto, tampoco se verá afectado gravemente; ya que la permanencia de estos factores es favorecida con el programa de siembra anual por ser las actividades de siembra, engorda y cosecha de camarón es de carácter intermitente y existen periodos de 4 meses promedio en las que no existen actividades más que de mantenimiento de la infraestructura de la Granja acuícola San Martín Sección 2.

4. Certidumbre: El grado de probabilidad de que se produzca el impacto de mayor magnitud es 100% poco probable ya que no se retirará **vegetación** ni se afectará la **fauna local**, **no se ampliará el polígono** del proyecto está totalmente concluido, el polígono general del proyecto **está dentro del Sitio RAMSAR**, **sin embargo no se encuentra el Áreas Naturales Protegidas de ninguna jurisdicción**, **no se encuentra en Areas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS)**, **no se encuentra en Regiones Prioritarias Hidrológicas, terrestres ni Marinas.**

Por otra parte, los factores identificados anteriormente dentro de la categoría de baja magnitud, presentan una nula probabilidad de impacto pues el Sistema Ambiental ha sido afectado por actividades agrícolas, acuícolas mientras que para el área de proyecto se encuentra en un sistema de marismas donde se pretende llevar a cabo una explotación racional del agua marina e implementar medidas de mitigación para la posible afectación indirecta sobre la flora y fauna de la zona colindante.

5. Viabilidad de adoptar medidas de atenuación: Las actividades de mayor impacto que se han descrito en los párrafos anteriores pueden ser atenuadas mediante programas de: **1. Programa de mantenimiento** preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, Anexo 11, **2. Programa de monitoreo de agua bajo la NOM 001-SEMARNAT-1996 en anexo 12** en los canales de salida y la del Estero San Juan en la parte suroeste del proyecto, que correspondan a las actividades durante la fase de Operación del proyecto, esto con el fin de minimizar las emisiones de materia orgánica y otros detritos del camarón al Sistema Lagunar adyacente y a la atmósfera de gases de combustión interna de motores y la emisión de ruidos y material particulado de los camiones, y la aplicación del horario de trabajo evitando perturbar a la fauna de la zona, además de la instalación de baños ecológicos portátiles y la recolección de basura orgánica del área.

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

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos son las listas de chequeo y la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

- **Listas de Chequeo o de control**

Este método emplea un listado de los diferentes factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

- **Matriz de Leopold**

La matriz de Leopold proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar y es un método muy efectivo de mostrar de manera tangible los efectos mitigables, adversos significativos o no.

Una vez determinadas las actividades que pueden producir impactos y los impactos ambientales que pueden ser causados, se procede a la estructuración de la Matriz de Leopold. Para la identificación de Impactos Ambientales.

En dicha matriz, las entradas según columnas contienen las actividades en las diferentes etapas que pueden alterar el medio ambiente; las entradas según filas son las características del medio ambiente que pueden ser afectadas. Mediante las entradas en filas y en columnas se procede a definir las relaciones existentes.

Tipos de impactos identificados:

- Impacto adverso poco significativo: Se refiere a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto, en este caso se considera igual a **impacto neutro** en lo que se refiere a la **flora y fauna**.
- Impacto adverso significativo: Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- Impacto benéfico poco significativo: Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- Impacto benéfico significativo: Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- Impacto compensado: Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.
- Impacto desconocido: Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

Para el desarrollo de la identificación de impactos ambientales se tomaron en cuenta los siguientes factores y atributos ambientales:

Tabla 71. Lista de atributos ambientales.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO AMBIENTAL
Físico	Atmósfera	Calidad del aire
		Decremento de la claridad del aire
		Incremento de partículas suspendidas
		Características Organoépticas (generación de olores)
		Emissiones acústicas
	Vibraciones	
	Suelo	Características Físicoquímicas

		Características Geomorfológicas
		Incremento de procesos erosivos
		Permeabilidad
	Hidrología	Superficial (Cuerpos de agua como lagos, ríos y costas marinas)
		Subterránea (Mantos acuíferos)
Biótico	Vegetación	Diversidad
		Abundancia
		Especies con estatus ambiental
	Fauna	Diversidad
		Abundancia
		Especies Genéticas
		Especies con estatus ambiental
Paisaje	Modificación al paisaje	
Socioeconómico	Aspectos sociales y económicos	Económica local
		Empleo
		Calidad de vida
		Afectación a áreas naturales o de esparcimiento
		Afectación en zonas de valor histórico, arquitectónico o arqueológico

También se considera cada una de las actividades a realizar durante las etapas del proyecto, y se mencionan en la siguiente tabla en orden de ejecución.

Tabla 72. Actividades a realizar por orden de ejecución.

Etapa	Actividad
Operación	Preparación de los 12 estanques, 2 lagunas de oxidación, 28 compuertas de entrada y 14 de salida, canal reservorio con mallas de diferente luz de malla expresadas en micras, sellado de tablas, colocación de bastidores de entrada y salida.
	Bombeo de agua hacia el canal reservorio y estanquerías previo a esto, está la colocación de trasmallos de exclusión de fauna de necton (peces, crustáceos y otros organismos acuáticos).

	<p>Compra y descarga en las pre-crías en estado de PL12 para llevarlos de la talla en gramos recibidos a un peso de transferencia a estanques de engorda a 1-2 gramos, la transferencia se realizara por gravedad, y en los estanques lejanos en biomas húmeda en taras y puestos en camas de recuperación dentro del estanque.</p> <p>Alimentación con migajas en las primeras fases y después realizar la transición de migajas a pellet, charoleo para controlar el FCA y optimizar el suministro de alimento. Recambio de agua hasta un 10% diario, checar parámetros y realizar poblacionales para conocer índices de sobrevivencia y ganancia de peso.</p> <p>Pre-cosechas cuando a merite, y cosechas finales.</p>
Mantenimiento	<p>Secado de los estanques con bombas charqueras o por gravedad, secado por radiación solar, rastreo con maquinaria y enalado para oxidar materia orgánica y sanitizar estanquería, canales de entrada y salida y reservorio.</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo mayor de cámara de bombeo y plantas generadoras de electricidad en taller autorizado fuera del área de proyecto.</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo menor de cámara de bombeo y plantas generadoras de electricidad dentro del área de proyecto. Con las precauciones necesarias y la disposición de materiales de residuos peligrosos en el macén temporal de residuos peligrosos y disposición final con empresa autorizada.</p> <p>Reparaciones mecánicas de parque vehicular (fuera del área de proyecto).</p>
Abandono del sitio	<p>Relleno de canales y estanquerías, acarreo de restos de concreto de compuertas, pre-crías, fierros, madera etc</p> <p>Restauración del sitio</p>

Una vez identificados los factores y atributos ambientales que serán afectados y las etapas del proyecto que causaran el efecto ya sea negativo o positivo, se presenta la matriz de Leopold en la que se pueden observar como las actividades de las diferentes etapas afectan algunos factores físicos, bióticos y socioculturales. (**Ver Matriz de impacto**)

Por último y como resultado de la identificación y caracterización de impactos ambientales del proyecto, se presenta a continuación un resumen de los tipos de impactos identificados para su ejecución.

Tabla 73. MATRIZ DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SAN MARTÍN SECCIÓN 2

Etapas y actividades del proyecto	Etapas de Preparación del sitio				Etapas de Operación					Etapas de Mantenimiento		Etapas de Abandono del sitio			
	Servicios a estanques, bordos y canales.	Instalación de trasmallos, filtros, tablas, mallas en SEFA y bastidores.	Sellado de compuertas, tablas con cebo y cal para evitar filtraciones.	Preparación de la herramienta de trabajo y contratación del personal, compra de larvas, alimento.	Bombeo de 60,750 L hacia el reservorio principal.	Bombeo de hacia los 12 estanques de 1882120.69 m ³ y recambio de 188212.07 m ³ .	Activación de las larvas, y transferencia a los 12 estanques	Asignación diaria, monitoreo parámetros y crecimiento	Pre-cosechas cuando a merite, y cosechas finales.		Mantenimiento preventivo y correctivo de compuertas entrada y salida.	Reparaciones mecánicas de parque vehicular (fuera del área de proyecto).	Relleno de canales y estanqueras, acarreo de restos de concreto de compuertas, pre-crisas, fierros, madera etc	Restauración del sitio	
Componentes y factores ambientales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Atmósfera	Calidad del aire	BS	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS
	- Decremento de la calidad del aire	BS	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS
	- Incremento de partículas suspendidas	BS	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS
	Características Organolépticas (generación de olores)	BS	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	B/S	B/S	B/S	B/S	BS
	Emissiones acústicas	A/S	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS
Suelo	Vibraciones	A/S	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS
	Características Físicoquímicas	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS	BS
	Características Geomorfológicas	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS	BS

	Incremento de procesos erosivos	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS	BS
	Permeabilidad	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS	BS
Hidrología	Superficial (Cuerpos de agua como lagos, ríos, drenes y zona marina)	BS	A/S	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	B/S	B/S	B/S	B/S	B/S	B/S
	Subterránea (Mantos acuíferos)	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Vegetación	Diversidad	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Abundancia	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Especies con estat us ambiental	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Fauna	Diversidad	A/S	BS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Abundancia	A/S	BS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Especies Genéticas	A/S	BS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Especies con estat us ambiental	A/S	BS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Paisaje	Modificación al paisaje	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Aspecto social	Economía local	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	Empleo	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	Calidad de vida	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	Afectación a áreas naturales o de esparcimiento	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Afectación en zonas de valor histórico, arquitectónico o arqueológico	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S

A/S: ■ Impacto adverso poco significativo a Impacto Neutro, AS: ■ Impacto adverso significativo, B/S: ■ Impacto benéfico poco significativo, BS: ■ Impacto benéfico significativo, IC: ■ Impacto compensado, ID: ■ Impacto desconocido

Tabla 74. Lista de impactos durante la ejecución de obras del proyecto y su porcentaje de ocurrencia

Etapa del proyecto	Impacto adverso poco significativo	Impacto adverso significativo	Impacto benéfico poco significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto compensado	Impacto desconocido	Total	Porcentaje
Preparación del sitio	70	0	0	22	0	0	92	28.57 %
Operación	63	37	0	15	0	0	115	35.71 %
Mantenimiento	36	0	6	27	0	0	69	21.42 %
Abandono del sitio	22	0	3	21	0	0	46	14.28 %
Total	191	37	9	85	0	0	322	100 %
Porcentaje	59.31 %	11.49 %	2.79 %	26.39 %	0 %	0 %		100 %

Se identificaron **322 impactos al ambiente** de los cuales a mayoría de estos 191 (59.31 %) son adversos poco significativos (AS), 85 (26.39 %) son impactos benéficos significativos (BS) y solo se registraron 37 (11.49 %) son impactos adversos significativos (AS) que **ocurren en la operación del proyecto** ya que, es en esta fase del proyecto donde se lleva a cabo las emisiones de material particulado a la atmósfera (polvo y otros químicos suspendidos), humo (CO y CO₂) proveniente de escape de la maquinaria utilizado para operar la granja donde se incluyen los carros utilitarios; y la generación de materia orgánica proveniente de estanqueras mezclada en las aguas de desagüe, cuyos impactos son mitigables con los respectivos programas de: **Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo, y Programa de Análisis de la Calidad del Agua del sitio de vertimiento bajo la Norma 001-SEMARNAT-1996 ver, programas anexos 11 y 12**

En forma conjunta los impactos con mayor incidencia son los impactos negativos poco significativos (AS) e impactos benéficos significativos (BS) son identificados que ocurren en todas las fases del proyecto (276 impactos), que corresponden a actividades que en su mayoría inciden sobre infraestructura ya construida que acarrea más beneficios socioeconómicos y no afecta ni la estructura natural del paisaje, flora, fauna y suelo.

A continuación se describen los más importantes por componente:

Tabla 75. Identificación de impactos por componente y porcentaje de ocurrencia

Componente	A/S	AS	B/S	BS	IC	ID	Total	%
Atmósfera	21	16	4	15	0	0	56	17.39 %
Suelo	34	0	0	22	0	0	56	17.39 %
Hidrología	16	5	5	2	0	0	28	8.69 %
Flora	42	0	0	0	0	0	42	13.04 %
Fauna	36	16	0	4	0	0	56	17.39 %
Paisaje	14	0	0	0	0	0	14	4.34 %
Aspecto social	28	0	0	42	0	0	70	21.73 %
Total	191	37	9	85	0	0		
Total							322	100 %

Atenta Nota: El impacto A/S en lo que respecta a flora y fauna se puede considerar impacto neutro ya que el polígono general carece totalmente de estos dos componentes biológicos y el impacto adverso significativo sobre la fauna acuática será minimizado por la presencia del Sistema de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA).

Descripción de impactos por etapa de proyecto:

a. Etapa de preparación del sitio:

En la preparación del sitio se identificaron 92 impactos al ambiente que representan el 28.57 % de los 322 impactos totales identificados, 70 son de impacto adversos poco significativos (A/S) en todos los componentes (atmósfera, suelo, hidrología, flora, fauna), el resto de los 22 restantes impactos identificados se localizan en impactos benéficos significativos (BS).

b. Etapa de operación:

En la etapa de operación de la granja (llenado de estanques, siembra, recambio diario de agua, alimentación, engorda de camarón y cosecha) se identificaron 115 impactos totales que representa el 35.71 % del total; donde 63 impactos son adversos poco significativos (A/S), 37 son impactos adversos significativos (AS), 15 son impactos benéficos significativos (BS), los impactos adversos significativos se centran en los componentes atmósfera, agua y fauna acuática.

c. Etapa de mantenimiento:

En la etapa de mantenimiento se identificaron 69 impactos que representa el 21.42% del total de impactos identificados, 36 son impactos adversos poco significativos (A/S), 6 son impactos benéficos poco significativos (B/S) y 27 es impacto benéfico significativo (BS).

d. Etapa de abandono del sitio:

En la etapa de abandono del sitio se identificaron 46 impactos que representa el 14.28% del total 22 son impactos adversos poco significativos (A/S), 3 son impactos benéficos poco significativos (B/S) y 21 es impacto benéfico significativo (BS).

Descripción de los impactos por componente ambiental:

Los componentes atmósfera, hidrología y fauna son donde se centran los impactos adversos significativos (AS con un total de 37), ya que las emisiones a la atmósfera de gases de combustión interna provenientes de los cárca mos de bombeo (que corresponde a la granja vecina) durante las etapas de llenado del reservorio principal, los reservorios secundarios y los 12 estanques requieren horas continuas de uso de cárca mos y plantas generadoras de electricidad, lo cual incrementa temporalmente las emisiones a la atmósfera, aunado el tránsito vehicular incrementa las partículas sólidas.

En las etapas de alimentación de las larvas y posteriormente a los camarones juveniles y adultos en los estanques, incrementa temporalmente la materia orgánica presente en el agua, por la presencia de heces, alimento no consumido y otros detritos del camarón como son restos de cutícula de las mudas periódicas, lo que, podría incrementar la presencia de materia orgánica y verse afectada la calidad del agua, no obstante, la materia orgánica se considera biodegradable, y con medidas de atenuación como la residencia del agua en dos estanques de oxidación y la adición de melaza y otros probióticos aceleradores de la producción organismos consumidores de materia orgánica, la afectación al medio acuático será minimizada notablemente.

En cuanto a la afectación de la fauna acuática por la succión accidental en los tubos del cárca mo de bombeo, se observa un impacto adverso significativo antes de la implementación de los Sistemas de Excluidores de Fauna Acuática, acuícola San Martín Sección 2 no cuenta con cárca mo de

El bombeo no cuenta con el Sistema SEFA lo que minimizará los impactos identificados sobre esta parte de la Fauna, ya que la granja vecina le aportará el agua necesaria, la cual tiene una resolución positiva en materia de impacto ambiental y cuenta con cargamento de bombeo y SEFAS.

En lo que respecta a los componentes suelo, flora, fauna terrestre, paisaje y aspecto social los impactos identificados son de Adversos poco significativos a impactos benéficos poco significativos hasta impactos benéficos significativos ya que la operación de la granja acuícola San Martín Sección 2 no requiere impactar sobre estos componentes y las actividades traen beneficios económicos en la población local y regional.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo a las obras y actividades del presente proyecto y dadas las condiciones ambientales prevalecientes en el sitio, se prevé que los impactos ambientales adversos más significativos se realizarán durante la etapa de preparación del sitio y operación del proyecto. Sin embargo las demás etapas que componen el proyecto no dejan de ser importantes por lo que se ha descrito de manera general los impactos ambientales más sobresalientes.

VI.1 Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Conforme a la información presentada en el presente estudio, se pronostican los impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación y/o compensación que se proponen, se identifican en la siguiente tabla:

Tabla 76 Medidas de atenuación de los impactos generados por la realización de actividades acuícolas dentro de la poligonal del proyecto: "Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)"

Componente ambiental	Acciones	Impactos	Medidas propuestas
	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito de vehículos utilitarios, tractores para alentar y fertilizar, uso de pangas para alentar. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases a la atmósfera de combustión de diésel y gasolina como: monóxido de carbono (CO), 	<ul style="list-style-type: none"> Un programa interno de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de maquinaria y equipo que utilice diésel y gasolina de forma periódica, y el uso racional de vehículos

<p>Calidad del aire</p>		<p>bióxido de carbono, (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos alcanos, formaldehidos y compuestos aromáticos.</p>	<p>utilitarios dentro de las instalaciones de la granja San Martín Sección 2.</p>
<p>Calidad del Aire</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de partículas sólidas suspendidas como: Polvo de origen terrígeno y de combustión 	<p>Colocación de filtros en los escapes para colectar las emisiones sólidas particuladas, ó en su defecto, la afinación periódica del motor para aumentar la eficiencia y disminuir la cantidad de partículas emitidas a la atmósfera.</p>
<p>Calidad del Aire</p>		<p>derivadas de uso de diésel y gasolina como: carbono elemental, sulfatos inorgánicos, hidrocarburos, pireno, benceno.</p>	<p>Colocación de silenciadores a los escapes, y la protección de auditiva de los trabajadores.</p>
<p>Calidad del Aire</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruidos provenientes de las escapes. • Emisión de polvos por efecto de viento 	<p>Regado de sitios estratégicos para minimizar el daño por acumulación de polvo a la infraestructura operativa del proyecto por ejemplo áreas trabajo de los obreros.</p>

<p>Calidad del Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción en el pasado de 541.80 m² con infraestructura de concreto compuertas de entrada y salida 	<ul style="list-style-type: none"> • Sellado permanente del suelo, disminuyendo la filtración vertical del agua de lluvia en 541.80 m². • Contaminación con materiales de construcción, de reparación y el abandono de maquinaria y equipo obsoleto. • Contaminación de derrames fortuitos de grasas y aceites de maquinaria y equipo. • Compactación del suelo por la circulación de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en contenedores de basura los desperdicios orgánicos e inorgánicos, así como dar correcta disposición a los residuos de manejo y especial derivado de las fases operación y de mantenimiento de la granja acuícola San Martín Sección 2 • Programa interno de control de desechos derivados del petróleo (aceites, gasolinas y grasa) y productos de desecho humano (materia fecal y basura) y medidas de contingencia por posibles accidentes. • Disponer de un almacén temporal de residuos peligrosos donde almacenen todo residuo contaminado con aceites y grasas • Implementar un programa de trabajo interno que evite la compactación física del suelo por uso excesivo de
---------------------------------	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del subsuelo por fosas sépticas. 	<p>maquinaria pesada y vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponer de las aguas provenientes de fosas de áreas que contengan cisterna, fosas sépticas y disponerlas conforme a normatividad vigente.
<p>Calidad del Agua</p>	<p>Bombeo de 1, 882, 181.44 m³ de agua marina proveniente del Estero San Juan hacia el reservorio y posterior llenado de los 12 estanques con un volumen de 1, 882, 181.44 m³, para un recambio diario a partir de cuándo se requiera de 56,463.62 m³ (8%) diarios. Este recambio puede llegar al 10% ó no realizarse ningún recambio, dependiendo de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de materia orgánica en las aguas usadas por exceso de alimento no consumido y otros detritos del camarón • Posible descarga de compuestos nitrogenados como nitritos, nitratos y amonio a las aguas adyacentes en el Estero San Juan y el Golfo de California 	<ul style="list-style-type: none"> • Se efectuarán medidas de control para disminuir la materia orgánica en las aguas usadas provenientes de los recambios diarios de los 12 estanques mediante el uso de 2 lagunas de oxidación con capacidad de soportar recambios del 3% hasta por 7 días y 2 días con recambios del 10% diarios, la adición de melaza y otros estimulantes del crecimiento bacteriano no agresivo al camarón pero que se alimenta de materia orgánica y ha demostrado la eficacia en bajar los niveles de materia orgánica en el agua.

	<p>etapa de crecimiento del camarón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuidará la eficiencia en la aplicación y suministro de las raciones diarias de alimentación al camarón para evitar el desperdicio de alimento y la generación de materia orgánica. • Se controlarán los recambios de agua alargándolos lo más posible en las fases de siembra y crecimiento por debajo del 3% diario y solo se podrán incrementar al 10% ó más, solo en emergencias de muerte por hipoxia de la biomasa del camarón, estos serán por periodos cortos durante la noche. • Se realizarán muestreos mensuales iniciales, si los parámetros aplicables a la actividad acuícola están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de acuerdo a la NOM 001-SEMARNAT-1996, estos podrán ser cada cuatro meses.
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Si los muestreos a la calidad del agua en las descargas de la granja San Martín Sección 2 están por encima de los LMP de acuerdo a la NOM 001-SEMARNAT-1996, se llevarán a cabo medidas necesarias para bajar y mantener los niveles aceptables en dicha Norma.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeo accidental hacia el reservorio de fauna de neoton entre los que se encuentran jaias, peces pequeños, larvas de peces y otros crustáceos. • Colocación de cercos delimitantes de la propiedad para evitar el ingreso de vehículos ajenos a la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida accidental de fauna de acompañamiento durante las fases de llenado de los reservorios y los 12 estanques que componen la granja San Martín • Limitación del desplazamiento natural de la fauna silvestre local de amplia autonomía • Indefensión de las de lento desplazamiento al momento de ser 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente la granja San Martín Sección 2 no tiene áreas de bombeo, cuyas aguas serán facilitadas por la granja vecina, la cual en su sistema de bombeo si tiene instalados el Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), por lo que está garantizado volver al medio acuático la fauna y de esta manera disminuir drásticamente la muerte incidental de fauna acuática. • Llevar a cabo de forma ordenada el proyecto de delimitación del predio de tal forma que quede habilitada

	<ul style="list-style-type: none"> • Invasión de aves depredadoras de camarón al momento de mudas del camarón, enfermedades y cosechas finales. 	<p>sucionadas por las bombas de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de evitar la depredación del camarón por depredadores oportunistas principalmente gaviotas y patos buzos 	<p>una abertura con una altura de 40-60 cm de tal forma que la fauna de lento desplazamiento y de amplia autonomía le permita el desplazamiento libre y sin barreras físicas de las especies animales que ocasionalmente pasen por el predio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la cacería y captura de aves e implementar un control interno de las aves mediante métodos no destructivos como cuadrillas de trabajadores con autoparlantes y sonidos de aves depredadoras de gaviotas y patos buzos. • Implementar un programa interno de control y concientización de conservación y educación ambiental para protección de fauna local y autóctona enfocada aquellas que tengan algún estatus en la NOM 059-SEMARNAT-2010. • Concientizar a los trabajadores y lugareños de
--	--	--	---

			<p>la importancia ecológica de la fauna autóctona y alóctona mediante pláticas y explicaciones del rol que tiene la fauna presente en su entorno natural y de cómo se puede minimizar el impacto ambiental resultado de las actividades del proyecto para que la fauna no sea molestada y perturbada en lo más mínimo.</p>
<p>Flora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de mantenimiento de bordos, canales, estanqueras. 	<ul style="list-style-type: none"> • La no Afectación de la vegetación nativa de mangle que crece en el fondo, los taludes superiores e inferiores y sobre las taludes de los canales de llamada, reservorios y salida de la granja acuícola San Martín Sección 2 	<ul style="list-style-type: none"> • La Promotente, esta consciente que de acuerdo a la Ley General de Vida Silvestre en el Artículo 60 TER- queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio,

			<p>alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los individuos de mangle establecidos dentro de la poligonal del proyecto deberán respetarse de acuerdo al artículo 60TER de la LGVS.
--	--	--	---

VI. 2 Impactos Residuales.

Los impactos residuales identificados (carga de materia orgánica, nitritos, nitratos, amonio y otros detritos del camarón) serán de carácter temporal en su mayoría de los casos (cuyo efecto supone una alteración del medio ambiente por espacio de días hasta meses), son principalmente sobre el componente AGUA sin embargo con las medidas de mitigación propuestas la residualidad del impacto se puede acortar en espacio y tiempo de afectación del Sistema Ambiental.

El impacto residual permanente durante más tiempo es el ocasionado sobre el sustrato suelo donde se construirán las compuertas de entrada y salida y son ocasionado por el sellado permanente del suelo del área de las plantillas de las pilas de concreto que soportaran las áreas de las compuertas de entrada y salida, sin embargo este impacto residual será reversible solo en la etapa de abandono del sitio al retirar y restaurar la poligonal del proyecto.

El componente aire son los que tienen los impactos residuales fugaces de más corta duración que van desde minutos a horas, que en cuanto cese la fuente de impacto empieza a ser neutralizados por el sistema natural circundante.

La flora y fauna son los que presentan un menor grado de impacto residual ya que la poligonal carece en su totalidad de estos dos componentes biológicos.

A su vez con las medidas de mitigación aquí propuestas y las emitidas por SEMARNAT se busca atenuar estos impactos de modo que sean los más mínimos posibles estos tipos de impacto de tipo residual. Por lo que no se considera que prevalezcan impactos residuales por la actividad del proyecto.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

VII.1.1 Pronóstico del escenario sin proyecto

En pronóstico del escenario sin proyecto sería semejante al actual, ya que se visualiza una actividad acuícola preponderante que empezó a desarrollarse en 1996 con la aparición de la primera granja en la parte norte del área de proyecto.



Figura 50. Escenario original en 1995 con ausencia notable de actividades acuícolas donde se observan canales naturales y zonas extensas de marismas.

Si n e n b a r g o, p r o y e c t a n d o u n e s c e n a r i o s i n a c t i v i d a d e s a c u í c o l a s e n l a r e g i ó n, e l s i t i o d e l p r o y e c t o f o r m a r í a p a r t e d e l S i s t e m a d e d u n a s y m a r i s m a s c o s t e r a s, b o r d e á n d o l o c a n a l e s n a t u r a l e s f o r m a d a s p o r e f e c t o d e m a r e a d e l E s t e r o S a n J u a n, e l S i s t e m a a c u á t i c o e s t a r í a a f e c t a d o s o l o p o r l a s d e s c a r g a s y e s c u r r i m i e n t o d e l l u v i a d e l a p a r t e a l t a d e p l a n i c i e c o l i n d a n t e y d e l o s e s c a s o s d r e n e s a g r í c o l a s e x i s t e n t e s e n l a z o n a.

E l á r e a d e m a n g l a r s e r í a p a r a e l c a s o d e l p r e s e n t e p r o y e c t o e l m í s m o, p o r q u e s e o b s e r v a q u e l a g r a n j a s e c o n s t r u y ó s o b r e á r e a s d e m a r i s m a s d o n d e n o h u b o n e c e s i d a d d e r e l l e n a r á r e a s d e m a n g l a r y s e u t i l i z a r o n l o s c u e r p o s y c a n a l e s d e a g u a e x i s t e n t e s, q u e s e c o m p r u e b a p o r l a p r e s e n c i a d e u n c a n a l d e l l a m a d a r e l a t i v a m e n t e c o r t o.

L a f a u n a l o c a l o c u p a r í a l o s e s p a c i o s d e l t e r r e n o s o l o p a r a b u s c a r a l i m e n t o, y o c a s i o n a l m e n t e c o n s t r u i r s u s n a d r i g u e r a s, p e r o n o s e r í a a t r a c t i v o p a r a c o l o n i z a r p e r m a n e n t e m e n t e e s t o s s i t i o s; y a q u e b u s c a r í a e l r e f u g i o d e l a s á r e a s c o l i n d a n t e s c o n á r e a s d e m a n g l e y o t r a v e g e t a c i ó n h a l o f i t a q u e p r o p o r c i o n a s o m b r e o y r e f u g i o m á s e f i c i e n t e.

E l p a i s a j e e s t a r í a r e p r e s e n t a d o p o r l a s e x t e n s a s á r e a s d e d u n a s y m a r i s m a s s i n u s o a p a r e n t e y l a e c o n o m í a l o c a l e s t a r í a m á s d i f í c i l a l n o h a b e r f u e n t e s d e t r a b a j o p e r m a n e n t e s e n l a r e g i ó n.

Tabla 77. Pronósticos ambientales sin actividad acuícola en el Sistema Ambiental.

Sin proyecto acuícolas en el Sistema Ambiental	
Sin Materia orgánica	Sin Afectación flora
Sin Emisiones a la atmósfera	Sin Casto agua
Sin Residuos peligrosos	Sin Residuos antibióticos
Sin Basura orgánica e inorgánica	Sin Sellamiento suelo
Sin Afectación fauna	Sin Impactos ambientales

VII. 1.1. Pronóstico del escenario con sin regularizar proyecto

Las granjas más antiguas en el área del Sistema Ambiental datan de 1996 donde se observa el establecimiento de la Primera.

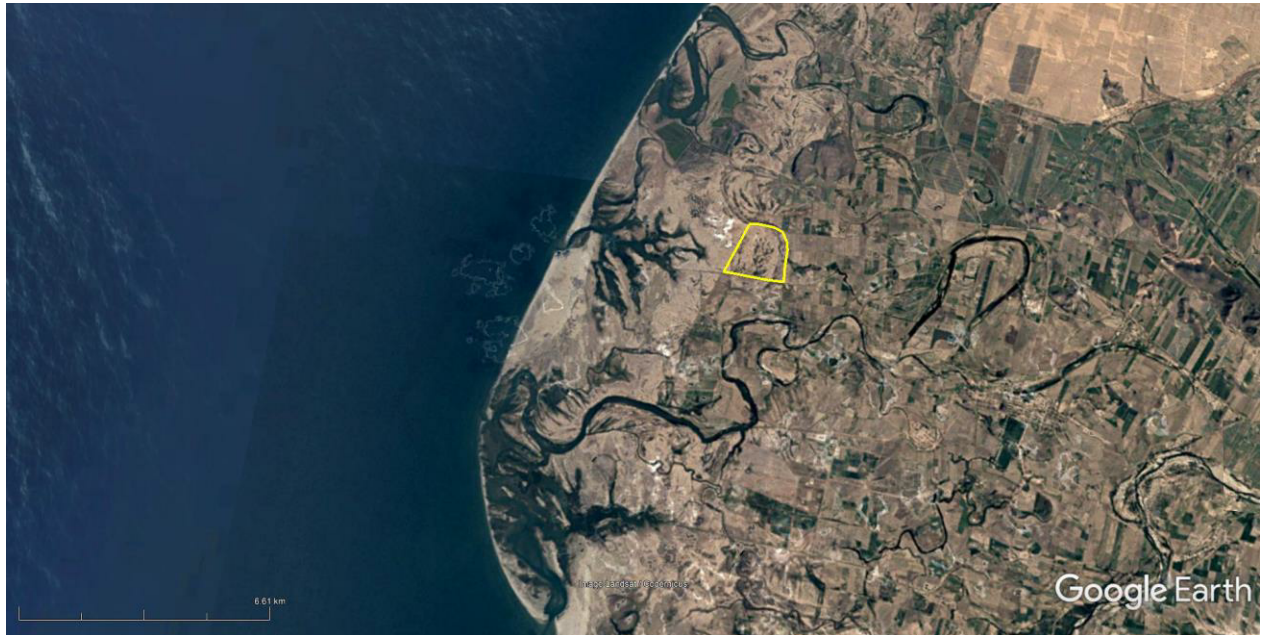


Figura 51. Imagen del sitio del proyecto del día 13 de febrero de 1996, se observa el área de proyecto con la primera granja establecida al norte.

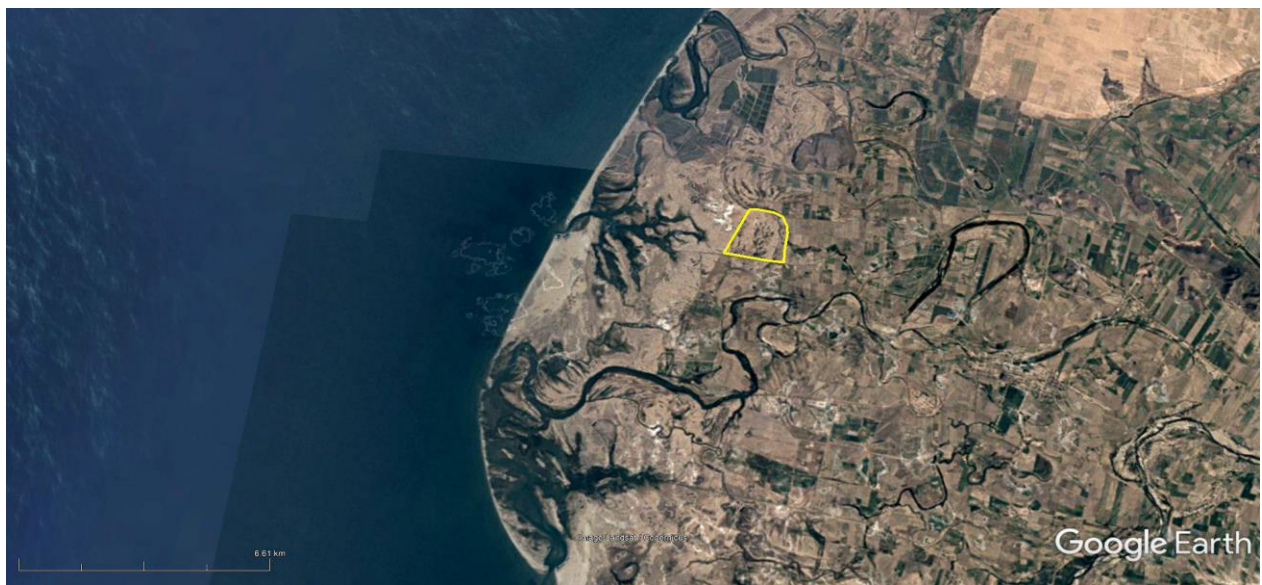


Figura 52. Imagen del sitio del proyecto del día 31 de diciembre de 2000, se observa el área de proyecto con tres granjas establecidas al norte.

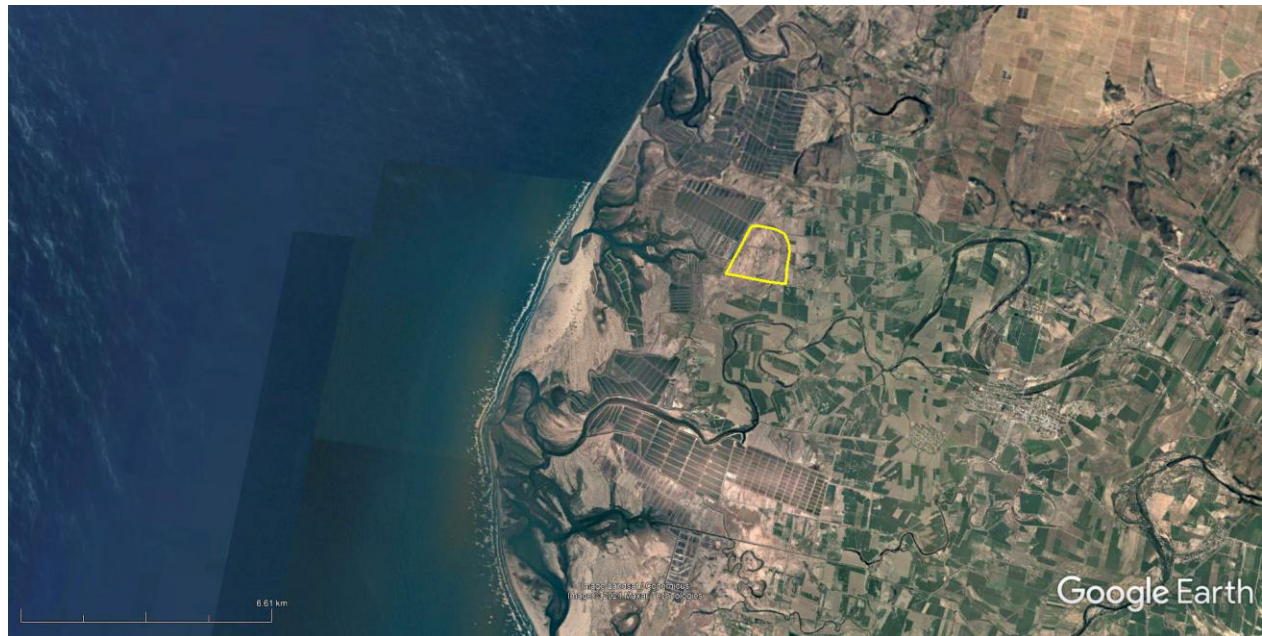


Figura 53. Imagen del sitio del proyecto del día 31 de diciembre de 2004, se observa el área de proyecto con 8 granjas establecidas al norte.

Pronóstico del escenario con proyecto sin regularizar:

El pronóstico de un escenario con proyecto sin regularizar ambientalmente dentro del Sistema Ambiental Circular (SAC) en un radio de 10 km alrededor del Centro de del Presente proyecto, comprende un área de 4,600 hectáreas de granjas ya establecidas y funcionando (ya incluida las 485-92-52.98 hectáreas de San Martín) sería seguir con pocas o ninguna regulación para minimizar los posibles impactos generados a los sistemas abióticos y bióticos del Sistema Ambiental.

El componente hidrológico es el más utilizado dentro de las actividades acuícolas de la región, con un espejo de agua en conjunto de todas las granjas del SAC de aproximadamente 3,500 hectáreas descontando cerca de 1,100 hectáreas que se consideran que son bordos y caminos, las granjas en conjunto funcionando al mismo tiempo utilizan 45,500,000 m³ de agua marina del Estero San Juan, Las Lajas, Carara para estar al nivel operativo de profundidad promedio por estanque de 1.3 m que representaría soportar descargas mínimas de 10% diario y en algunas ocasiones 8% representaría descargar un aproximado de 550,000 m³ diarios a los sistemas colindantes sin

tratamiento previo para bajar los niveles de materia orgánica, eutrofizando al sistema ambiental y la posible floración de algas nocivas.

El componente atmosférico también sufre los efectos de las emisiones de gases de combustión interna provenientes de los cárcamos de bombeo y plantas generadoras de electricidad, que sin un programa de afinación periódica incrementa los niveles de CO, CO₂, SO_x y partículas de carbono a la atmósfera.

El componente flora y fauna sería también afectada al establecer nuevas áreas de estanqueras y al bombear grandes volúmenes de agua se lleva una infinidad de fauna de acompañamiento que en la mayoría de las ocasiones muere dentro de las instalaciones acuícolas en los diferentes tamaños de filtros, eliminando desde grandes peces hasta pequeños copépodos.

Tabla 78. Pronósticos ambientales con actividad acuícola sin regularizar en el Sistema Ambiental.

Con Proyecto sin regularizar	
+ Materia orgánica	+ Afectación flora
+ Emisiones	+ Costo agua
+ Residuos peligrosos	+ Residuos antibióticos
+ Basura	+ Sellamiento suelo
+ Afectación fauna	+ Impactos ambientales

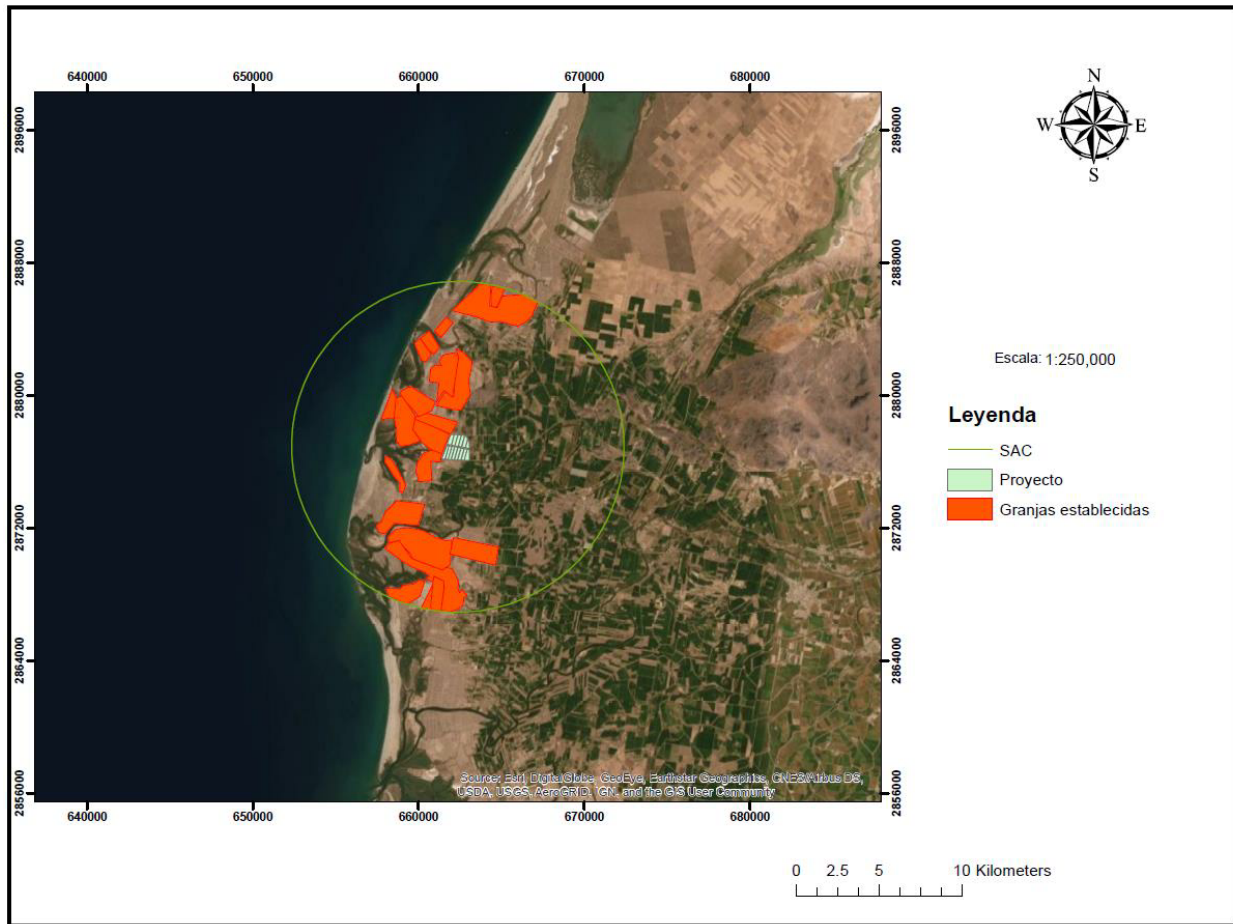


Figura 54. Imagen del sitio del proyecto en el 2021, se observa el área de proyecto con 14 granjas establecidas al norte.

Pronóstico del escenario con proyecto regularizado ambientalmente:

El pronóstico de un proyecto regularizado ambientalmente es ventajoso para los componentes bióticos y abióticos dentro del Sistema Ambiental Circular (SAC), ya que el Promovente declara su infraestructura y las etapas operativas y de mantenimiento mediante un Estudio de Impacto Ambiental declara el grado de impacto a los componentes ambientales y propone compensaciones y mitigaciones para reducir en espacio y tiempo la residencia del impacto generado.

Se proyecta que a un futuro a mediano plazo todas las granjas del Sistema Ambiental cercano se regularizan en Materia de Impacto Ambiental, y así a empezar a implementar medidas conjuntas a disminuir la carga de materia orgánica y otros detritos del camarón y a su vez el Ayuntamiento de Ahome asuma su responsabilidad al tratar las aguas residuales. El ayuntamiento de Ahome hoy en día regula a todas las empresas que descargan a su Sistema de Acantarrillado para que coloquen trampas de aceite en sus registros y cumplan con la NOM 002-SEMARNAT-1996

Mientras las granjas deberán comprobar que disminuyeron significativamente el aporte de nutrientes al Sistema Lagunar cercano, por lo que deberán presentar resultados de muestreos bajo la NOM 001-SEMARNAT-1996. Por lo que al finalizar el proyecto se espera que el sistema ambiental cercano y del área de influencia se recupere en su totalidad mejorando el paisaje y armonía visual y ecológica y al final en un balance de impactos positivos y negativos registrados durante la vida útil del proyecto sea mayor los positivos que se reflejaran en el ambiente y sus componentes bióticos, abióticos y sociales.

Tabla 79. Pronosticos ambientales con actividad acuícola regularizado en el Sistema Ambiental.

Con Proyecto regularizado	
- Materia orgánica	- Afectación flora
- Emisiones	- Costo agua
- Residuos peligrosos	- Residuos antibióticos
- Basura	- Sellamiento suelo
- Afectación fauna	- Impactos ambientales

VII.2 Programas de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se centraran en el cumplimiento de las condicionantes y entrega de resultados a la autoridad SEMARNAT y PROFEPA que pudiera tener una periodicidad trimestral, semestral o anual de las actividades de: **1. Programa de sanidad acuícola, 2. Programa preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, 3. Programa de control no destructivo de aves depredadoras del camarón, 4. Programa de monitoreo de la calidad del aguas usadas bajo la NOM 001-SEMARNAT-1996, 5. Programa de manejo de residuos peligrosos,** en los

términos y condicionantes emitidos por la SEMARNAT se hará mediante reportes técnicos que incluyan todos los controles relativos al cuidado y mantenimiento de las condiciones de las especies rescatadas y reubicadas en el principio del programa y posteriormente referidos a las condiciones óptimas determinadas, así como los reportes de calidad del medio de reubicación de las especies al sitio adyacente al área del proyecto y en el área a reforestar.

La estructura general de los reportes será la que a continuación se

Presenta:

- Fecha de reporte y periodo comprendido
- Nombre del responsable de reporte
- Nombre del responsable del programa
- Actividades programadas y porcentaje de ejecución a la fecha del reporte
- Actividades no programadas, justificación y análisis de resultados obtenidos
- Presentación, interpretación y correlación estadística con registros anteriores de resultados de análisis de calidad de agua o cualquier otro parámetro determinado.

El reporte final incluirá una estadística de los resultados, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las áreas afectadas y compensadas.

Por otra parte, la Promotora se compromete a contratar los servicios de un asesor ambiental para que elabore y vigile el programa ambiental que contenga por lo menos los siguientes criterios: programas de educación ambiental para la preservación, conservación y protección de fauna bajo protección especial, clasificación de desechos y disposición final de los mismos, disposición final de residuos peligrosos, capacitación al personal involucrado con estas actividades; y elaborar en tiempo y forma un programa de restauración ecológica cuando concluya la vida útil del proyecto de acuerdo a las normas y leyes aplicables.

VII.3 Conclusiones.

- La Promovente Acuicultores Unidos San Martín, S A de C V pretende la regularización ambiental de la infraestructura declarada en la Presente Manifestación de Impacto Ambiental y solicita la autorización para llevar a cabo las etapas de Operación y Mantenimiento del proyecto: “Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)”
- Para cumplir con el procedimiento administrativo fue inspeccionada y sancionada por PROFEPA De la visita y acta de inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA/ 31.3/2C 27.5/00025-20** se derivó la resolución número **PFPA/ 31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020** en la que se impone una sanción administrativa (ver Considerando V inciso A y B), sanción que ya se ha cumplido.
- Por otra parte, en la resolución **PFPA/ 31.3/2C27.5/00025-20-076 de fecha 09 de octubre 2020** emitida por PROFEPA también se impone una medida única (ver Considerando VI) que consiste en los plazos para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, respecto a las obras y actividades que se realizaron sin la autorización y que fueron motivos de la anterior resolución antes mencionada.
- La ejecución del proyecto no afectará ningún componente de flora ni fauna local ni del Sistema Ambiental Circular adyacente, pues en el polígono general del proyecto cuya superficie es de 2, 143,777.62 m² que equivalen a 214 hectáreas 37 áreas y 77.62 centiárea m² (214.37 has) carece totalmente de estos dos componentes importantes del ecosistema biológico. Además toda el agua marina necesaria proviene de la granja vecina propiedad de la Promovente el Sistema de Bombeo de acuícola tiene el Sistema de Excluidoras de Fauna Acuática (SEFA).
- El proyecto no se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas tanto de competencia municipal, estatal y federal; Sin embargo, se encuentra dentro de la poligonal del Sitio RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Rio Fuerte Antiguo, pero toda la infraestructura de la granja se construyó a 700 m de la línea de manglares y canales naturales por lo que se encuentra dentro

de la frontera norte del Sitio RAMSAR, por lo que se considera que su impacto a ecosistemas terrestres y acuáticos de gran fragilidad es bajo siempre y cuando se sigan con las medidas de atenuación y mitigación sobre todo en el Componente atmosférico y acuático.

- La ejecución del proyecto traerá beneficios económicos a las poblaciones cercanas al proporcionarles una fuente de empleo permanente a la población económicamente activa y bienestar familiar y fuente de captación de la federación a través de los impuestos y accesorios productos de salarios, compra de insumos y venta del producto.
- El mayor impacto se presenta durante la operación, las emisiones a la atmósfera y a las descargas de aguas usadas que no implican un impacto de alta o severa intensidad, más bien con el implemento de Programas de mitigación como: **1. Programa de sanidad acuícola, 2 Programa preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, 3 Programa de control no destructivo de aves depredadoras del camarón, 4 Programa de monitoreo de la calidad del aguas usadas bajo la NOM 001-SEMARNAT-1996, 5 Programa de manejo de residuos peligrosos** se tornan mínimos tomando en cuenta las características favorables de dispersión atmosférica del área, es de esperarse que su impacto sea de moderado a mínimo, mientras las descargas de aguas usadas con las medidas de monitoreo y control de la materia orgánica y otros detritos del camarón, se espera que se encuentren por abajo del Límite Máximo Permisibles para dichos parámetros.

Por lo que se concluye, que el proyecto: “Operación y mantenimiento de granja acuícola San Martín Sección 2 para cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)”, con las medidas preventivas de mitigación y compensación técnicamente viables y aplicables al proyecto, los efectos al ambiente serán mínimos y por ende el proyecto es técnica y ambiental mente viable de llevarse a cabo.

CAPÍTULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

El formato de presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se tomó en cuenta al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Si embargo debido a las políticas de ahorro de papel por parte de SEMARNAT en afán de contribuir a la ecología se entregó de acuerdo a los nuevos requerimientos la siguiente información:

- Original de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Copia de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- 5 cds con copias en electrónico de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Lo anterior en formato WORD, Español y libre de candados y contraseñas para el libre manejo de la información.

VIII.1.2 Planos definitivos.

Se entregaron copias de los siguientes planos:

1. Plano general del Proyecto.

VIII.1.3 Videos.

No se presenta videos.

VIII. 1.4 Listas de flora y fauna.

Flora:

El muestreo de flora se hizo visual, ya que en toda el área de proyecto se encuentra libre de vegetación nativa de ecosistemas de dunas y marismas.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Estrato- Hábitat
Acantaceae	<i>Dicliptera</i>	<i>resupinata</i>	Huachichila	Herba/ nat orral xerófilo
Amarantaceae	<i>Atriplex</i>	<i>barclayana</i>	Chamizo	Sub-arbusto/ marismas
	<i>Salicornia</i>	<i>pacifica</i>	deditos	Herbas/ marismas
	<i>Suaeda</i>	<i>nigra</i>	Bledo de mar	Herbas/ marismas
Apocynaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>edulis</i>	Talayote	Herba/ nat orral xerófilo
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	Agave	Subar busto / nat orral xerófilo
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sarothroides</i>	Romerillo	Ar busto/ marismas
Bataceae	<i>Batis</i>	<i>maritima</i>	vi drill o	Herba/ marismas
Bixaceae	<i>Amoreuxia</i>	<i>palmarifolia</i>	Saya	Herba (Pr)/ nat orral xerófilo
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Spp.</i>	choya	Subar busto/ nat orral xerófilo
	<i>Ferocactus</i>	<i>wislizeni</i>	Bznaga	Subar busto/ nat orral xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>dioca</i>	chilitos	Subar busto/ nat orral xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>mazatlanensis</i>	chilitos	Subar busto/ nat orral xerófilo
	<i>Peniocereus</i>	<i>marianus</i>	Flor de noche	Subar busto (Pr)/ m xerófilo
	<i>Stenocereus</i>	<i>thurberi</i>	Ptahaya dulce	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Pachycereus</i>	<i>pecten-aboriginum</i>	Cardón	Árbol/ nat orral xerófilo
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i>	<i>arborescens</i>	Pal o blanco	Árbol/ nat orral xerófilo
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea</i>	<i>sonorae</i>	Wérequé	Herba/ nat orral. xerófilo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>cinerea</i>	Sangregado	Ar busto/ nat orral xerófilo
	<i>Jatropha</i>	<i>cuneata</i>	Sapo	Ar busto/ nat orral xerófilo

Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>acatlensis</i>	Árbol borrego	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Acacia</i>	<i>cochliacantha</i>	Guinolo	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Caesalpinia</i>	<i>palmeri</i>	Palopijo	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Desmanthus</i>	<i>covillei</i>	Dais	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Hematoxylum</i>	<i>brasiletto</i>	Palobrasil	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Lysiloma</i>	<i>divaricatum</i>	Mautó	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Parkinsonia</i>	<i>praecox</i>	Paloverde	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>	Mezquite	Árbol/ nat orral xerófilo
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>macdougalii</i>	ocotillo	Arbusto/ nat orral xerófilo
Lorantaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>sonorae</i>	Murdago	Herba parasita/ m xerófilo
Malvaceae	<i>Cottsia</i>	<i>californica</i>	Dedal de oro	Herba/ nat orral xerófilo
Malvaceae	<i>Abutilon</i>	<i>abutiloides</i>	Malva	Herba/ nat orral xerófilo
	<i>Melochia</i>	<i>to mentosa</i>	Malva de los cerros	Herba/ nat orral xerófilo
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>adscensionis</i>	Pasto	Herba/ nat orral xerófilo- marismas
	<i>Bouteloua</i>	<i>aristoides</i>	grama	Herba/ nat orral xerófilo- marismas
	<i>Distichlis</i>	<i>littoralis</i>	Pasto de mar	Herba/ marismas
	<i>Pennisetum</i>	<i>ciliare</i>	Zacate buffel	Herba/ nat orral xerófilo- marismas
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>aphylla</i>	Pino salado	Arbusto- Árbol/ marismas
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>coulteri</i>	Guayacán	Arbusto- Árbol/ nat orral xerófilo
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	Mangle rojo	Arbusto- Árbol/ costa interior
Acantaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	Mangle cenizo	Arbusto- Árbol/ costa interior

Fauna:

El muestreo de fauna se hizo visual y bibliográfico, ya que en toda el área de proyecto se encuentra libre de vegetación nativa de ecosistemas de dunas y marismas y por ende de fauna.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Teiidae	<i>Aspidocheilus</i>	<i>exanguis</i>	huico	Reptil/ xerófilo nat orral

	<i>Aspidoscelis</i>	<i>uni parens</i>	huico	Reptil/ xerófilo	nat orral
Phynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>virgatus</i>	Largatija	Reptil/ xerófilo	nat orral
	<i>Sceloporus</i>	<i>jarovii</i>	Largatija	Reptil/ xerófilo	nat orral
Colubridae	<i>Pituophis</i>	<i>melanolucus</i>	Culebra casera	Reptil/ xerófilo	nat orral
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote	Ave/ Cosmopolita	
Accipitridae	<i>Caracara</i>	<i>plancus</i>	Quebra huesos	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Águila	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pesca	Ave/ Costera	
Colymbidae	<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	Paloma al as blancas	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Colymbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita	Ave/ Cosmopolita	
Trochilidae	<i>Hyalocharys</i>	<i>leucotis</i>	Colibri	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Cyanocitta</i>	<i>stelleri</i>	Colibri	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Amazilia</i>	<i>viaticus</i>	Colibri	Ave/ Cosmopolita	
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Tapacminos	Ave/ nat orral xerófilo	
Falconidae	<i>Melanerpes</i>	<i>uropygialis</i>	Pájaro carpintero	Ave/ nat orral xerófilo	
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	Atrapamoscas	Ave/ nat orral xerófilo	
	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tiranocarpintero	Ave/ nat orral xerófilo	
	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>	Mosquero	Ave/ nat orral xerófilo	
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	Ave/ nat orral xerófilo	
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	Golondrina	Ave/ Costera	
Reinwardtiidae	<i>Auriparus</i>	<i>flaviceps</i>	Baloncito	Ave/ nat orral xerófilo	
Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	Saltaparedes	Ave/ nat orral xerófilo	
	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunnei capillus</i>	Matraca	Ave/ nat orral xerófilo	
Sylviidae	<i>Poliophtila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita	Ave/ nat orral xerófilo	
Emberizidae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Chanate	Ave/ Cosmopolita	
	<i>Aimophila</i>	<i>carpalis</i>	Gorrión	Ave/ Cosmopolita	

Cardinali dae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal	Ave/ nat orral xerófilo
	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	Tordo	Ave/ Cos mpolit a
	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo	Ave/ Cos mpolit a
Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>cassini</i>	Gorri ón	Ave/ Cos mpolit a
	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Cardenalit o	Ave/ nat orral xerófilo
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>mexicanus</i>	Pat o buzo	Ave/ Cost a
Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	pelicano	Ave/ Cost a
Diadelphidae	<i>Diadelphus</i>	<i>virginianacalifornica</i>	Tl acuache	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Mniotiltidae	<i>Tadorna</i>	<i>brasiliensis</i>	Murcié l ago de col a libre	Má mí fer o/ cuevas
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conej o de col a blanca	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Sciuridae	<i>Speromophilus</i>	<i>variatus</i>	Ar dilla de rocas	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>artus</i>	Rat ón de abazones	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>albigulamelanura</i>	Rat a de campo	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Má pache	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargentus</i>	Zorra gris	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyot e	Má mí fer o/ nat orral xerófilo
Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	Má mí fer o/ nat orral xerófilo

VIII. 2 Otros anexos.

Listado de Anexos: *Copia de:*

- No. 01. Copia del Procedimiento Administrativo instaurado a Acuicultores Unidos San Martín S. A de C V.
- No. 02. Copia del Pago de la multa.
- No. 03. Copia del Acta Constitutiva de Acuicultores Unidos San Martín S A de C V.
- No. 04. Copia del Registro Federal de Contribuyentes de Acuicultores Unidos San Martín S A de C V.
- No. 05. Copia de Registro Federal de Contribuyentes del representante Legal e Identificación Oficial.
- No. 06. Copia de la Cédula Profesional del responsable de elaboración de la M A P.

- No. 07. Copia del Plano general de las instalaciones de la granja acuícola San Martín
- No. 08. Copia del Comodato del Terreno.
- No. 09. Copia del Programa Preventivo de Manejo de Sanidad Acuícola.
- No. 10. Copia del Álbum fotográfico.
- No. 11. Copia del Programa de Control de Aves y otros Depredadores del Camarón.
- No. 12. Copia del Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo.
- No. 13. Copia del Programa de Análisis de la Calidad del Agua del sitio de vertimiento bajo la Norma 001-SEMARNAT-1996.
- No. 14. Copia del Programa de manejo de residuos peligrosos.
- No. 15. Copia del Programa de contingencia de derrames de aceite y combustibles.

VIII.3 Glosario de términos.

Ambiente. Es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Áreas naturales protegidas. Son las zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservados y restaurados y están sujetos al régimen previsto por la Ley.

Biodiversidad. La variedad de seres vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Capa superficial de suelo. El material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad a partir de la superficie en donde se realizan actividades de exploración. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo y de las acciones contempladas en la

restauración

Climas secos. También denominados como áridos; corresponden al grupo de climas B en los que la evaporación excede a la precipitación, por lo que ésta no es suficiente para alimentar corrientes permanentes. Consta de dos divisiones principales: los climas BW áridos o desérticos y los BS o semiáridos.

Condición de migración. Situación que permite determinar si la persona ha vivido o no en otro país, estado o municipio distinto al de su residencia actual.

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

Especie. La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos con características morfológicas, etológicas y fisiológicas semejantes, capaces de reproducirse entre sí y originar descendencia fecunda.

Especie endémica. Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente circunscrita a la República Mexicana y aguas de jurisdicción nacional.

Género. Unidad sistemática de las clasificaciones por categorías taxonómicas, superior de la especie e inferior a la familia, cuyos individuos se asemejan entre sí por sus características morfológicas.

Habitat. Es el sitio específico de un medio físico y comunidad biótica, ocupado por un organismo, por una especie o por comunidades de especie en un tiempo en particular.

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

Manifestación de Impacto Ambiental. El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de ser negativo.

Migración. Cambio de residencia habitual de una entidad a otra o de un municipio a otro, así como de un país a otro.

Muestra. Parte pequeña y representativa de un material, que sirve para conocer su composición química y arreglo.

Ordenamiento ecológico. El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio, y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Población económicamente inactiva. Persona de 12 años y más que realizaron actividades no económicas, es decir, no trabajaron ni buscaron trabajo en la semana de referencia.

Población económicamente activa. Persona de 12 años y más que trabajaron o ayudaron a trabajar al menos durante una hora en la semana de referencia, también incluye a quienes no trabajaron pero si tenían trabajo y a los que buscaron trabajo activamente en el periodo de referencia señalado.

Población nativa. Población que declaró haber nacido en una entidad o país determinado, esta puede ser nativa residente, es decir, aquella que reside en la entidad donde nació, y nativa no residente, la que vive en una entidad diferente de donde nació.

Sedimento. Producto natural en forma de roca no consolidada que resulta de la acumulación, sea mediante arrastre o gravitatorio, partículas procedentes de la composición de otras.

Vivienda colectiva. Vivienda destinada a servir como alojamiento a personas sujetas a una subordinación de carácter administrativo y obligadas a cumplir normas de convivencia, en virtud de estar relacionadas por un objetivo público o algún interés personal común, tales como razones de salud, disciplina, orden enseñanza, religión, trabajo, alojamiento o asistencia social.

VIII.4 Bibliografía

- CONABI Q 2004. Regiones Prioritarias Terrestres de México.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Cuaderno estadístico del El Fuerte 2002.
- Ericson, P. A, 1979. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT. Principles and Application. Academic Press. New York. 395 pp.
- Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Regulación Ambiental, Dirección de Normas.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Dirección, Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IGIS) Versión 4.0.
- Laboratorio de limnología y pesquerías de agua dulce. Universidad Autónoma de Sinaloa. 1997.
- Ley de Aguas nacionales. 1992. Comisión Nacional del Agua. SARH México. 78 pp.
- Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Estado de Sinaloa.
- Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1998. Leyes y Códigos de México. Porrúa. México. 783 pp.
- Margalef, R. 1974. ECOLOGÍA. Barcelona, España. 951 pp.
- Martínez, M. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Tercera edición. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1247 pp.
- Mc Vaugh, R. y Rzedowski, J. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. In western Mexico, with notes on the material of *Bursera* collected by Sesseé y Mociño. Kew Bulletin, Vol. 18. No. 2. 317–381.
- Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Lima, 432 pp.
- Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol. I y II. Stanford, California: Stanford University Press. 1740 pp.
- Standley, P. C. 190–1922. Trees and Shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium, 23: 1–1721.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California. 1025 pp.

VIII.4 Bibliografía Online:

1: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49418026002>

2. <http://www.fao.org/3/content/9c1078d6-7837-5588-a4d7-de54c2519536/AB466S01.htm>
3. Global Mapper
4. Google Earth Pro
5. www.semarnat.gob.mx
6. www.conabio.gob.mx
7. www.ransar.conanp.gob.mx
8. www.conanp.gob.mx
9. www.conagua.gob.mx
10. www.conafor.gob.mx
11. www.inegi.org.mx