

CONSULTA PÚBLICA

PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

“REGULARIZACIÓN AMBIENTAL PARA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA FANNY CON ACTIVIDADES SIEMBRA ENGORDA Y COSECHA DE CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)”

GRANJA LOCALIZADA:

En el Centro de del sitio de la granja acuícola Fanny en la Coordenada UTM Datum WGS84 R12: X=668,723.47 mE y 2,852,465.62 mN colindante al Estero He de Callo en la Bahía El Colorado, Síndicatura de Villa de Ahone, municipio de Ahone, Sinaloa.



Presentado a:

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Presentado Por:

[REDACTED]

JUNIO 2020

CAPÍTULO I.

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

I.1 PROYECTO

El proyecto consiste en la *regularización ambiental* de todas y cada una de las obras y actividades llevadas a cabo dentro de la poligonal de la granja acuícola Fanny, actualmente cuenta con una superficie de 40-00-00 hectáreas, en esta superficie, se localiza toda la infraestructura operativa y actualmente ya construida en su totalidad, entre las obras e infraestructuras existentes se encuentran:

Un canal de llamada con una longitud de 1,600 m con un espejo de agua de 31,683 m³, misma que es bombeada hacia el reservorio de la granja mediante un cárcamo de bombeo compuesto por una bomba de succión de 4 pulgadas de diámetro, siendo impulsadas por un motor de combustión interna marca CUMMINS de 350 caballos de fuerza (HP), este motor es alimentado por un tanque de diésel de 5000 litros; el sistema de cárcamo tiene un Sistema de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) que permite retornar la macrofauna acuática mediante un sistema de tubería que minimiza la muerte accidental de peces y larvas de crustáceos.

El agua marina ya libre de entes biológicos del tamaño del sistema de exclusión, (fue construido de acuerdo a la NOM 074-SAG/PESC-2014), es depositada en un reservorio con una longitud de 1,665 m con una anchura variable hasta de 16.5 m (32,853.89 m³) con un volumen calculado a 1.70 m de profundidad de 55,851.61 m³ de agua que pasarían por el sistema de 4 compuertas de entrada de los 4 estanques, estas compuertas fueron hechas de concreto reforzado de 9 m de largo por 1.20 m de ancho con adecuaciones realizadas para contener filtros y bastidores, a su vez tablas de control de nivel con estadal de llenado.

El área de estanques de producción de la granja acuícola Fanny está compuesto por 4 estanques rústicos con diferentes dimensiones de los cuales están formados por tierra y delimitados por

bordos perimetrales con taludes con niveles de 3:1 con coronas de 7 metros y un espejo conjunto de agua de 36 hectáreas.

La infraestructura de la granja acuícola cuenta con 4 compuertas de entrada y 4 de salida hechas de concreto reforzado de 9 m de largo por 1.20 m de ancho con adecuaciones realizadas para contener filtros y bastidores, a su vez tablas de control de nivel con estadal de llenado y tubos de cosecha.

La etapa constructiva de la infraestructura de la granja acuícola [REDACTED] fue inspeccionada y sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante el Expediente Administrativo PFPA/31.3/2C.27.5/00035-19 y Resolución PFPA 31.3/2C.27.5/00035-19-170.

Si embargo, en el Resultado Quinto numeral 3 del mismo Procedimiento Administrativo, marca una pauta a la Promovente para que en caso de no existir obras pendiente a realizar; No se tiene contemplado llevar a cabo actividades de construcción de la infraestructura, **solo la operación y mantenimiento de la acuícola [REDACTED]** cuyas superficies se localizan dentro de la Poligonal declarado en el Procedimiento Administrativo de PROFEPA.

En consecuencia la Promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MA P) sin actividad altamente riesgosa, con el fin de estar en posibilidades de continuar con las acciones de: compra en laboratorios certificados de larvas de camarón, aclimatación, siembra y cosecha (en estanques rústicos de tierra) de la especie camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) todos proveniente de laboratorios en el estado de Sinaloa y otras entidades de la república de México.

La dimensión total del proyecto sometido al Procedimiento Administrativo PFPA/31.3/2C.27.5/00035-19 y Resolución Administrativa PFPA 31.3/2C.27.5/00035-19-170 es de 400,000 m² equivalen a 40-00-00 hectáreas de toda la infraestructura operativa de la granja donde se incluyen estanqueras rústicas, compuertas de entrada y salida, canal reservorio, canales de cosecha y recambio de agua, borderías y canales internos.

Tabla 01. Cuadro de construcción del polígono general del proyecto Operación y Mantenimiento de granja acuícola [REDACTED] expresadas en coordenadas UTM Datum WGS 84.

Cuadro de Construcción granja acuícola [REDACTED]						
EST	PV	AZI MUT	DISTAN CIA	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				1	2,853,374.87	668,699.78
1	2	N 20° 11' 55.28" W	251.164	2	2,853,610.59	668,613.06
2	3	S 69° 05' 17.72" W	43.204	3	2,853,595.16	668,572.70
3	4	S 62° 03' 31.82" W	377.274	4	2,853,418.39	668,239.41
4	5	S 26° 33' 44.11" E	103.141	5	2,853,326.13	668,285.53
5	6	S 10° 39' 11.87" E	32.494	6	2,853,294.20	668,291.54
6	7	S 06° 30' 01.15" W	59.555	7	2,853,235.03	668,284.79
7	8	S 12° 36' 41.74" W	161.138	8	2,853,077.78	668,249.61
8	9	S 19° 45' 53.11" E	61.056	9	2,853,020.32	668,270.26
9	10	S 06° 51' 57.99" W	16.192	10	2,853,004.24	668,268.32
10	11	S 33° 04' 11.36" W	58.153	11	2,852,955.51	668,236.59
11	12	S 19° 54' 52.76" W	38.581	12	2,852,919.24	668,223.45
12	13	S 33° 54' 47.59" E	47.994	13	2,852,879.41	668,250.23
13	14	S 56° 16' 17.18" E	63.271	14	2,852,844.27	668,302.85
14	15	N 83° 32' 57.80" E	56.392	15	2,852,850.61	668,358.88
15	16	N 24° 19' 05.27" E	48.352	16	2,852,894.67	668,378.79
16	17	N 30° 08' 50.46" E	34.664	17	2,852,924.65	668,396.20
17	18	N 49° 48' 20.22" E	15.723	18	2,852,934.79	668,408.21
18	19	S 74° 32' 37.08" E	31.87	19	2,852,926.30	668,438.93
19	20	N 53° 40' 06.46" E	23.277	20	2,852,940.09	668,457.68
20	21	N 74° 03' 02.13" E	18.723	21	2,852,945.24	668,475.69
21	22	S 61° 29' 23.51" E	33.298	22	2,852,929.34	668,504.95
22	23	S 04° 40' 21.91" E	26.463	23	2,852,902.97	668,507.10
23	24	S 36° 02' 18.92" W	100.87	24	2,852,821.40	668,447.76
24	25	S 44° 12' 25.66" W	99.385	25	2,852,750.16	668,378.46
25	26	S 05° 11' 42.58" E	46.12	26	2,852,704.23	668,382.64
26	27	S 40° 41' 53.03" E	250.315	27	2,852,514.45	668,545.86
27	28	S 15° 26' 26.55" W	52.932	28	2,852,463.43	668,531.77
28	29	N 89° 51' 17.94" E	192.634	29	2,852,463.92	668,724.40
29	30	N 00° 37' 02.93" E	240.038	30	2,852,703.94	668,726.99
30	31	N 00° 57' 52.00" E	433.732	31	2,853,137.61	668,734.29
31	1	N 08° 16' 29.40" W	239.752	1	2,853,374.87	668,699.78
Superficie 400,000 m ² equivalente a 40-00-00 hectáreas						

Actualmente la granja acuícola [REDACTED], esta en situación de ya construida en un **100%** y está distribuida en la siguiente proporción:

1). INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:

En la superficie del polígono general de proyecto que asciende a 40,000 m² equivalente a 40-00-00 hectáreas y es donde se localizan las infraestructuras ya concluidas con las siguientes infraestructuras operativas:

4 estanques rústicos en una superficie de 300,000.00 m² con un espejo de agua operativo total de 292,561.55 m³ que equivalen a 29 hectáreas 25 Áreas y 61 Centiáreas (29-25-61), un reservorio principal con una longitud conjunta de 1,231 m de longitud por 17 m de ancho con un espejo de agua de 22,091.92 m³ para almacenar agua marina más ma que se utilizará para recambio diario de los estanques, y también cuenta con una longitud conjunta de 3.9 km de caminos internos que comunican a los estanques, canales y reservorio, 1 canales de salida ó cosecha con una longitud de 1,349.80 m por 17 m de ancho con un espejo de agua de 22,832.69 m³ que descarga sus aguas al Estero Fle de Callo

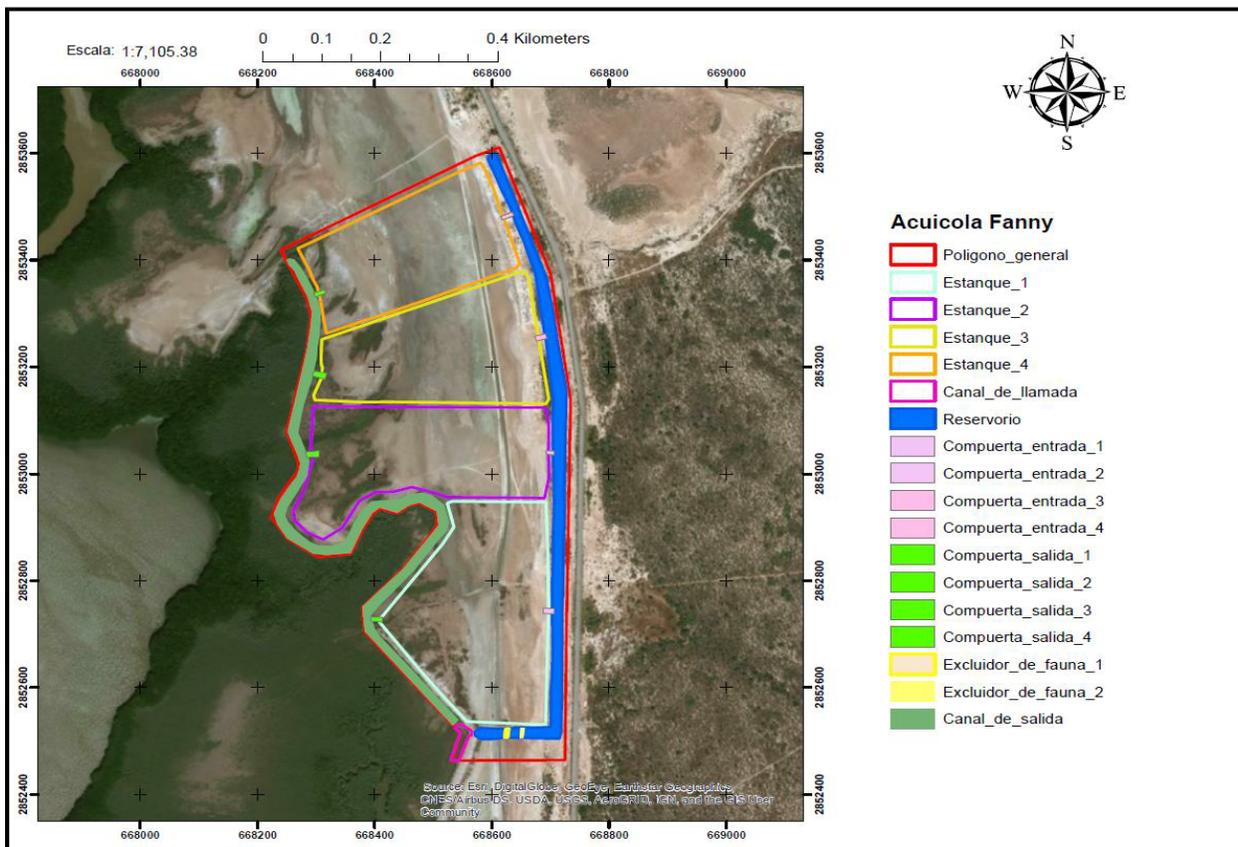


Figura 01. Infraestructura de estanquería rústica existente (1-4), canal reservorio en azul, canales de salida ó cosecha (color verde), canal de llamada (color fucsia), SEFAS (amarillos) todo dentro de la poligonal del proyecto acuícola [REDACTED]

La infraestructura auxiliar conjunta existente son

Tabla 02. Sitios identificados, superficies en metros, hectáreas y porcentaje con respecto al polígono general de Acuícola XXXXX XXXXX

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Canal de llamada	1,106.14	00-11-06.54	0.28
1 Reser vori o	22,091.92	02-20-91.92	5.52
1 Canal de salida	22,832.69	02-28-32.69	5.71
1 Cárca mo de bombeo	16.00	00-00-16.00	0.00
1 SEFA	231.15	00-02-31.15	0.06
Estanque 1	87,606.31	08-76-06.31	21.90
Estanque 2	73,536.73	07-35-36.73	18.38
Estanque 3	69,160.51	06-91-60.51	17.29
Estanque 4	65,258.00	06-52-58.00	16.31
Co mpuerta entrada 1	188.08	00-01-88.08	0.05
Co mpuerta entrada 2	177.74	00-01-77.74	0.04
Co mpuerta entrada 3	188.77	00-01-88.77	0.05
Co mpuerta entrada 4	151.29	00-01-51.29	0.04
Co mpuerta de Sali da 1	161.97	00-01-61.97	0.04
Co mpuerta de Sali da 2	246.50	00-02-46.50	0.06
Co mpuerta de Sali da 3	237.17	00-02-37.17	0.06
Co mpuerta de Sali da 4	145.17	00-01-45.17	0.04
Bor dos y ca ños	56,663.86	05-66-63.86	14.17
Total	400,000.00	40-00-00.00	100 %

*La laguna de oxidación se construirá en superficie que se encuentra cdi ndante al polígono general del área de proyecto.

ANTECEDENTES:

Como antecedente a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para la Regularización de la Operación y Mantenimiento de la granja acuícola [REDACTED] así como la declaración de la infraestructura existente es la siguiente:

En el año 2019, mediante orden de Inspección No. SII ZFI A/046/19-IA de fecha septiembre de 2019, personal adscrito a PROFEPA-Sinaloa inspeccionó las instalaciones de la granja acuícola [REDACTED] así como toda la poligonal del proyecto, con el fin de revisar los cumplimiento en Términos de Ley y el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental la autorización para llevar a cabo las 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 tomados como referencia la coordenada UTM WGS 84 R12 X=668,723.4733, y=2'852,465.6246 cerca del Estero Huitaca, Bahía Lechuguilla-Colorado cercano al poblado Las Grullas Mirgen Izquierda, Sindicatura Hguera de Zaragoza en el municipio de Ahomé, estado de Sinaloa. **Se adjunta copia del documento del Procedimiento Administrativo en anexo 01.**

Que el día 02 de septiembre de 2019 la Promovente [REDACTED] le fue notificada el acuerdo de emplazamiento mediante oficio **Acuerdo de emplazamiento No. I.P.F. A-098/19 IA, de fecha 30 de septiembre de 2019**, mediante el cual se hizo de su conocimiento que dentro de quince días hábiles, contados a partir de que surtiera efecto tal notificación, manifestara por escrito lo que a su derecho conviniera y aportara, en su caso, alas pruebas que consideraran procedentes en relación con los hechos u omisiones asentados en el acta descrita.

De la visita y acta de inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA 31.3/2C27.5/00035-19** se derivó la resolución administrativa número **PFPA31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019** en la que se impone una sanción administrativa, sanción que ya se ha cumplido. **Se adjunta copia del Comprobante de pago de Multa, Anexo 02**

Por lo tanto, la empresa [REDACTED] presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, para el proyecto: **"REGULARIZACIÓN AMBIENTAL PARA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA [REDACTED] CON ACTIVIDADES SIEMBRA ENGORDA Y COSECHA DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)"** en cumplimiento del Artículo 28 Fracciones X y XII 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

"Regularización ambiental para: operación y mantenimiento de granja [REDACTED] con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (litopenaeus vannamei)"

1.1.2 UBI CACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto se ubica a 1.6 kilómetros al sureste del Campo pesquero H Colorado y 7 km al noroeste de Las Grullas Margen Izquierda dentro de la Sindicatura Higuera de Zaragoza, en el municipio de Ahome, Sinaloa, FUERA de los dominios de las poligonales de los sitios Ramsar Agiabampo-Bacorehuis-río Fuerte antiguo y Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira. La infraestructura general de la granja acuícola XXXXX XXXXX se localiza en el Centro de 25°47'10.66" Latitud Norte y 109°19'9.26" Longitud Oeste cerca del Estero He de Calla, Bahía H Colorado, Ahome, Sinaloa.

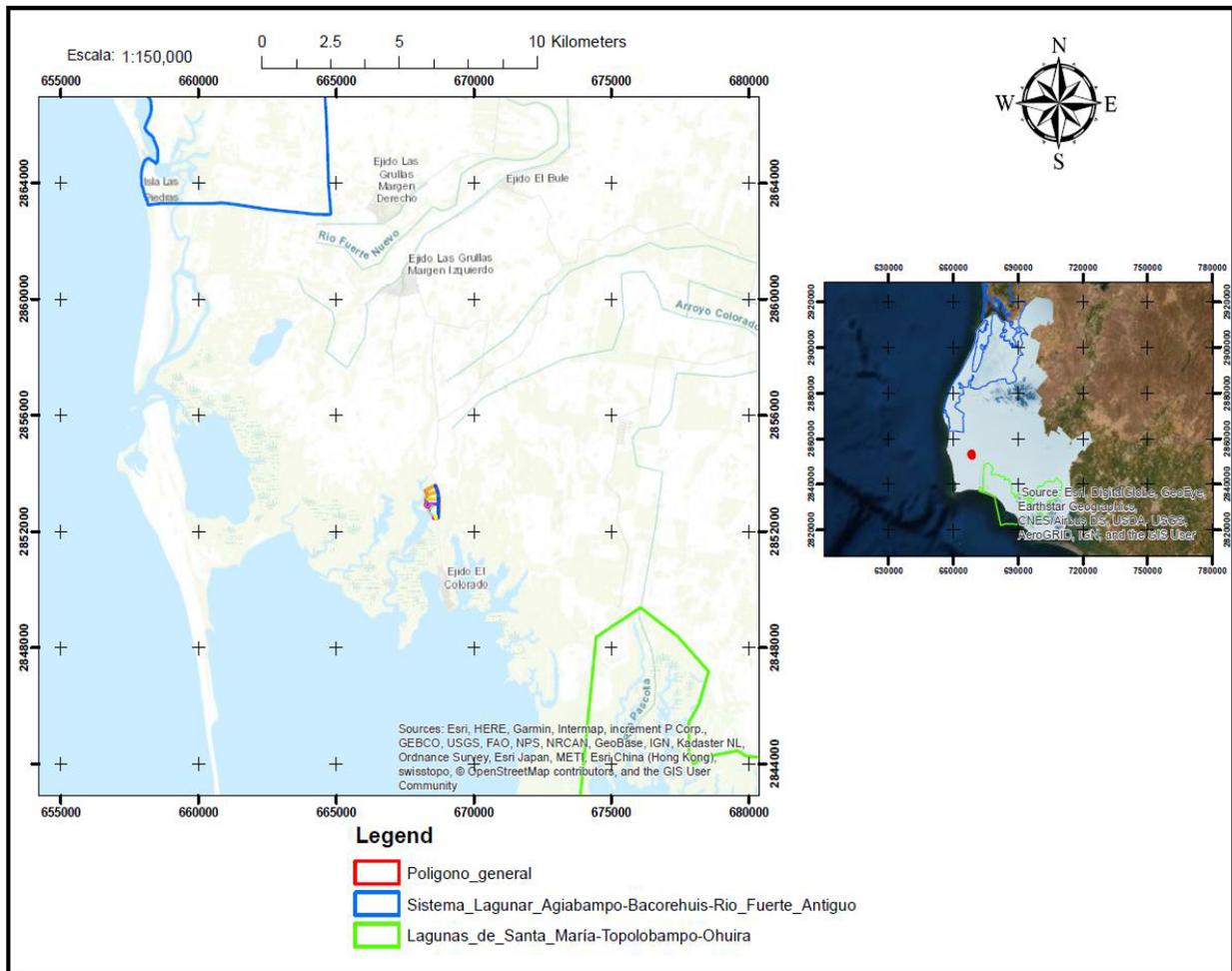


Figura 02. Micro y micro-localización del sitio del proyecto: "Regularización ambiental para operación y mantenimiento de granja acuícola [REDACTED], con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en zona de marisma colindante con Bahía Colorado y a 9.7 Km del Golfo de California en el Municipio de Ahome, Sinaloa."

El acceso al sitio del proyecto, es por la Carretera Los Mochis-Ahome, posteriormente el camino pavimentado Ahome-Las Gullas Margen Izquierda a través de caminos vecinales de terracería hacia el proyecto.

Los sitios dentro del proyecto son áreas de marismas libre de vegetación halófila y de manglar, sin embargo, en las colindancias próximas a 30 m fuera de la poligonal se encuentran áreas de mangle ya que la distribución natural del mismo se encuentra en las áreas colindantes a la granja acuícola. Ver figura 01.

1.1.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO

La superficie total del proyecto es 400,000.00 m² que equivalen a **40 hectáreas 00 áreas y 00 centiáreas** distribuidas en la siguiente infraestructura existente:

A continuación se describe la infraestructura existente

Tabla 03. Superficie total y proporción de áreas de infraestructura existente con respecto al área total del proyecto representado en metros cuadrados, hectáreas y porcentaje.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Canal de llamada	1,106.14	00-11-06.54	0.28
1 Reservorio	22,091.92	02-20-91.92	5.52
1 Canal de salida	22,832.69	02-28-32.69	5.71
1 Cárca mo de bombeo	16.00	00-00-16.00	0.00
1 SEFA	231.15	00-02-31.15	0.06
Estanque 1	87,606.31	08-76-06.31	21.90
Estanque 2	73,536.73	07-35-36.73	18.38
Estanque 3	69,160.51	06-91-60.51	17.29
Estanque 4	65,258.00	06-52-58.00	16.31
Compuerta entrada 1	188.08	00-01-88.08	0.05
Compuerta entrada 2	177.74	00-01-77.74	0.04
Compuerta entrada 3	188.77	00-01-88.77	0.05
Compuerta entrada 4	151.29	00-01-51.29	0.04
Compuerta de Salida 1	161.97	00-01-61.97	0.04
Compuerta de Salida 2	246.50	00-02-46.50	0.06
Compuerta de Salida 3	237.17	00-02-37.17	0.06
Compuerta de Salida 4	145.17	00-01-45.17	0.04
Bor dos y ca ñi nos	56,663.86	05-66-63.86	14.17
Total	400,000.00	40-00-00.00	100 %

1.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular corresponde a la descripción del proyecto de la granja acuícola XXXXX XXXXX para la etapa de Operación y Mantenimiento, 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] Se adjunta: copia del Acta Constitutiva de la Promovente, (anexo 03).

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE DE LA PROMOVENTE

[REDACTED]. Se adjunta: copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Promovente, (anexo 04).

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED] Se adjunta Copia del: Poder e identificación oficial del Representante Legal de la Promovente, (anexo 05).

1.2.4 REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED].

1.2.5 Clave única de población del representante legal

[REDACTED] Se adjunta copia de: CURP del representante Legal de la Promovente, (anexo 06).

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

Tabla 04. Dirección de la Promovente.

Calle: Sin nombre	Entidad Federativa: Sinaloa
Colonia: [REDACTED]	Teléfono: [REDACTED]
Localidad: [REDACTED]	Email: [REDACTED]

Municipio	Año
-----------	-----

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.

R F C: [REDACTED]
Cedula profesional: [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

M C B d. [REDACTED]
R F C: [REDACTED]
CURP: [REDACTED]
Cedula profesional: 4394323.

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Calle: [REDACTED]
Colonia: [REDACTED]
C. P. [REDACTED]
Localidad: [REDACTED]
Entidad federativa: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]
Teléfono celular: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (M A P) se presenta sin actividades altamente riesgosas, y se refiere a la regularización ambiental de las actividades para operación y mantenimiento de granja acuícola [REDACTED], actualmente cuenta con un aproximado de 18 obras e infraestructuras ya construidas en las que destacan por mayor porcentaje de áreas del proyecto: **reservorio principal**, canal de salida **4 estanques rústicos** con sus compuertas de entrada y salida, canales de salida, estación de bombeo, área de SEFA, caminos y bordos internos que representa el 100 % del polígono general del proyecto.

Las obras y actividades del presente proyecto, corresponden al sector Pesquero, Subsector acuícola, y consisten en la regularización en Materia de Impacto Ambiental para continuar con las actividades acuícolas en la granja [REDACTED] con el objeto de siembra, 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.

Las larvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) serán adquiridas por la Promovente de laboratorios regulados en materia ambiental y todas serán producto de desoves controlados con reproductores criados y seleccionados de forma legal, de modo que permita asegurar la calidad de las larvas de camarón sembrada mediante los protocolos estrictos de manejo y sanidad acuícola, para evitar adquirir y dispersar al momento de sembrar, organismos enfermos portadoras de partículas virales y bacterianas que afectan la salud del camarón y repercutan en el índice de supervivencia y por ende de la producción.

Se comprarán anualmente, en un laboratorio certificado un promedio de 4,320,000 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con un peso promedio de 14-200 miligramos, las cuales serán transferidas desde los carros de transporte del laboratorio hacia las áreas de aclimatación y posteriormente hacia los 4 estanques de rústicos (360,000 m³), se llevará a cabo la transferencia

mediante chayos hacia los 4 estanques rústicos, previo conteo volumétrico y/o biomasa húmeda de las larvas de camarón para determinar el número de organismos sembrados en cada estanque.

Se llevará un control diario de la calidad de agua y de la alimentación de las larvas dentro de la granja acuícola [REDACTED] y posteriormente se implementarán muestreos poblacionales durante la fase de crecimiento del camarón, cuidando aspectos de recambios de agua (5-10% diario), oxígeno, temperatura, limpieza, control de depredadores, sanidad acuícola, encalado y 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 con sumo cuidado la transición de alimentación de miga a pellet, proporcionando los porcentajes adecuados para evitar el estrés a la larva y juveniles durante la transición alimenticia, posteriormente, se observará el charleo (indicadores de apetito del camarón) en los estanques 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.

Los índices de sobrevivencia (%), Se observarán mensualmente, mediante muestreos poblacionales 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 un ciclo anual un total de: 51.8 toneladas con una sobrevivencia teórica del 75% en promedio, se cosecharía en un ciclo que corresponde a una biomasa teórica de 257,000 kg con cabeza (257 toneladas). Esta biomasa puede variar según el índice de sobrevivencia y el peso final del organismo al momento de la cosecha.

Tabla 05. Resumen de datos de un ciclo anual de operación del proyecto de la granja acuícola [REDACTED]

Tabla 06. Resultado de un ciclo año 01 año 50			
Días de cultivo	210 días (105 x 2 ciclos)	Org/ m ² cosechados	9 org
Densidad	12 m ²	Talla cosechada	13-16 gr.
Organismos	4,320,000 org	Biomasa cosechada	51,840 kg
Sobrevivencia	75%	Kg por Ha	1,440 kg
No. Final Org	3,240,000 org	Alimento Consumido	F. C A 1.35

OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular a esta DFSEMARNATSI N es en primer instancia cumplir con la ordenanza de PROFEPA en el Procedimiento Administrativo con número: **PFPA/31.3/2C27.5/00035-19** se derivó la resolución administrativa número **PFPA31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre bre 2019.**

La regularización ambiental se realizará con base a Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) y será para las actividades de *Operación y Mantenimiento* toda la granja de acuícola XXXXX XXXXX cuya infraestructura previamente identificada por PROFEPA como construida en su totalidad donde existen un total de 18 infraestructuras operativas necesarias para la operación de la granja entre las que se encuentran 4 estanques rústicos, un reservorio, un cárcamo de bombeo, canal de salida, 4 compuertas de entrada y 4 de salidas, todo en una superficie de 400,000 m² que representa el 100% todos dentro de la poligonal del Procedimiento Administrativo llevado a cabo por PROFEPA

La justificación de la Presentación de la M A P es la ubicación de la poligonal de la granja acuícola [REDACTED] se encuentra FUERA de los sitios RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo y Lagunas de Santa María- Topolobampo- Chuirá que solo mediante una resolución en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSI N) y la opinión de las entidades Federales como CONAGUA, CONAAP, CONABIO pueden emitir los términos y condicionantes aplicables para las nuevas disposiciones normativas aplicables a la actividad acuícola FUERA de los sitios RAMSAR, y por lo tanto, estos términos y condicionantes sean ecológicamente viable de llevarse a cabo las actividades de: compra, pre-crecimiento en race ways, siembra, engorda y cosecha de crustáceos de las especies *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) y como alternativa a futuro de cultivo las especies *provenientes de laboratoria*”

Como antecedente, es importante **recalcar una vez más**, que el presente Estudio de Impacto Ambiental se derivada del Acta de Inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA 31.3/2C 27.5/00035-19** se derivó la resolución número **PFPA 31.3/2C 27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre de 2019** en la que se impone una sanción administrativa, sanción que ya se ha cumplido.

Con el objeto de seguir cumpliendo con todos y cada uno de los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental para este proyecto, la Promovente presenta a la autoridad competente en la materia la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para solicitar y obtener la autorización de las actividades acuícolas de la granja acuícola [REDACTED] proponiendo a su vez medidas de mitigación viables de llevarse a cabo en cumplimiento a los Términos y Condiciones de la futura resolución.

Por lo tanto, la Promovente [REDACTED] presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para la Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola [REDACTED] para las actividades de operación y mantenimiento 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:

Tabla 06. Resumen de infraestructura para la operación y mantenimiento del proyecto de la granja acuícola [REDACTED]

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Canal de llamada	1,106.14	00-11-06.54	0.28
1 Reservorio	22,091.92	02-20-91.92	5.52
1 Canal de salida	22,832.69	02-28-32.69	5.71
1 Cárca mo de bombeo	16.00	00-00-16.00	0.00
1 SEFA	231.15	00-02-31.15	0.06
Estanque 1	87,606.31	08-76-06.31	21.90
Estanque 2	73,536.73	07-35-36.73	18.38
Estanque 3	69,160.51	06-91-60.51	17.29
Estanque 4	65,258.00	06-52-58.00	16.31
Compuerta entrada 1	188.08	00-01-88.08	0.05
Compuerta entrada 2	177.74	00-01-77.74	0.04
Compuerta entrada 3	188.77	00-01-88.77	0.05
Compuerta entrada 4	151.29	00-01-51.29	0.04
Compuerta de Salida 1	161.97	00-01-61.97	0.04
Compuerta de Salida 2	246.50	00-02-46.50	0.06
Compuerta de Salida 3	237.17	00-02-37.17	0.06
Compuerta de Salida 4	145.17	00-01-45.17	0.04
Bor dos y ca ñi nos	56,663.86	05-66-63.86	14.17
Total	400,000.00	40-00-00.00	100%

Es importante mencionar, que el proyecto de la granja acuícola [REDACTED] 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 humedales **el proyecto se encuentra Operando FUERA de los sitios RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo y Lagunas de Santa María- Topolobampo- Chuirá que fue declarado el día 2 de febrero del 2008** y solo se han llegado a establecer escasos pequeños individuos sobre el canal de llamada y salida, mismos que se respetaran de acuerdo a la normatividad vigente para la protección del mangle.

También es importante hacer mención, que la granja 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 acompañamiento bombeada accidentalmente y devolverla al medio natural apegado a la Norma oficial Mexicana NOM 074-PESC-2012, para ello cuenta con el Sistema SEFA en el cárcamo 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 cirrillos centellantes con la luz del sol.

Que para minimizar 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 8% llegando incluso a no realizar recambios cuando sea técnicamente posible, aunado al empleo de bioremediadores y el uso de estimulantes (melaza) de la producción secundaria (bacterias y microzooplácton) consumidora de materia orgánica.

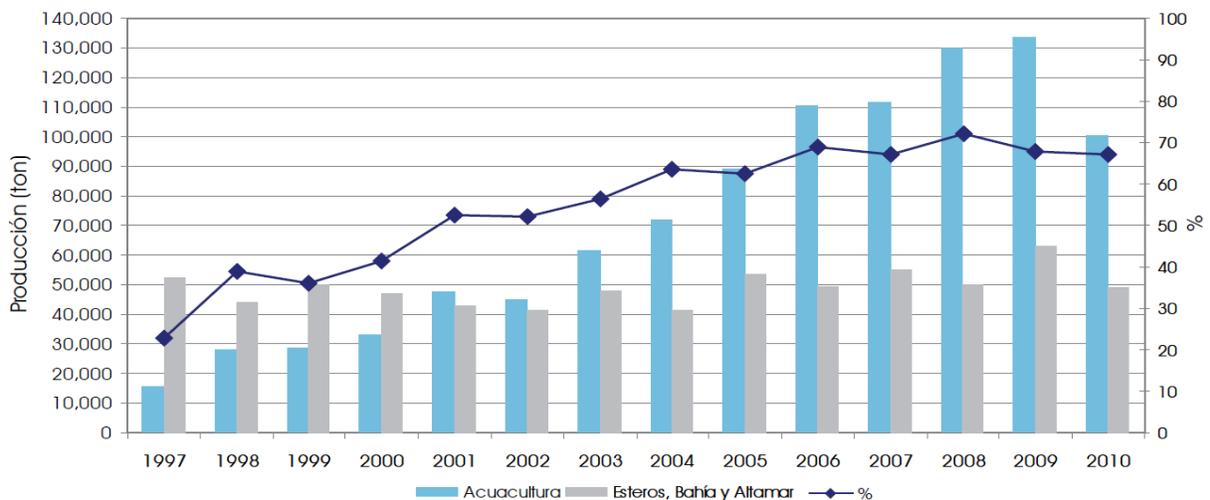
Como medida de mitigación y control de las medidas anteriores, se llevaran a cabo monitoreo frecuentes aleatorios en las salidas de los estanques y hasta donde se crucen las descargas de granjas vecinas para controlar y minimizar los contaminantes producidos por las actividades acuícolas según la NOM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

La frecuencia de los muestreos, estará en función a los resultados de los parámetros; si están por debajo del Límite Máximo Permisibles (LMP) de la NOM 001-SEMARNAT-1996 se podrían realizarse semestralmente; 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. De 1980 al 2000 la acuicultura se consolidó como un nuevo desarrollo de producción de camarón en Sinaloa (Páez-Cuana, 2001); 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 estanqueras en comparación de las 60,000 toneladas capturas en el medio marino, (ver grafica 01).



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

La naturaleza del presente proyecto consiste en la Regularización Ambiental de las obras y actividades existentes para la Operación y Mantenimiento de las instalaciones de la Granja Acuícola XXXXX XXXXX actualmente ya construidas en un 100% dentro de la superficie de 40-00-00 hectáreas con un espejo de agua de 36-00-00 hectáreas.

A continuación se describe brevemente las actividades de Operación y Mantenimiento de los 4 estanques rústicos:

1. **Preparación y sellado de compuertas de entrada y salida de los 4 estanques;** Se prepara cebo con manteca de puerco y cal en proporción adecuada para llegar a la consistencia requerida, este cebo mezclada con cal servirá para sellar las juntas de las tablas de recambio de las entradas y salidas para evitar fugas de agua.
2. **Rastreo y encalado de los 4 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.
3. **Colocación de bastidores filtradoras en los 4 estanques** de luz de malla 300- 1000 micras, estos bastidores se colocaran en las compuertas de entrada y salida.
4. **Colocación de bolsas filtradoras** denominas genéricamente como bolsos ó "condones" estas bolsas se colocaran principalmente en los tubos de entrada a los estanques.
5. **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).
6. **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 camaron y también como referencia indicativa del buen funcionamiento de los filtros anteriores.
7. **Llenado de los 4 estanques** a un nivel operativo de 1.10- 1.20 m puede llevar de una semana para llenar el 100% de los estanques.
8. **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 camaron y su alimento natural.
9. **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.
10. **Aclimatación de 4,320,000 postlarvas de camarón** y transferencia momentánea a los 4 estanques de precria para crecimiento y preengorda.

11. **Trasferencia de larvas a las 4 estanqueras 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.
12. **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.
13. **Implementación de charleo** para calcular el índice de alimentación y llevar un mejor control de la conversión alimento-peso.
14. **Implementación de muestreos poblacionales** para calcular índice de supervivencia y ganancia en peso semanal y/o quincenal.
15. **Cosechas parciales** cuando la demanda de oxígeno sea mucha y/o el crecimiento tenga un desvío inusual.
16. **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.
17. **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 sitio del proyecto se ubica a 1.6 kilómetros al sureste del Campo pesquero El Colorado y 7 km al noroeste de Las Gullas Margen Izquierda dentro de la Sindicatura Higuera de Zaragoza, en el municipio de Ahome, Sinaloa, **FUERA** de los dominios de las poligonales de los sitios Ramsar Agiabampo- Bacorehuis-río Fuerte antiguo y Lagunas de Santa María- Topolobampo- Chuirá. La infraestructura general de la granja acuícola XXXXX XXXXX se localiza en el Centro de 25°47'10.66" Latitud Norte y 109°19'9.26" Longitud Oeste cerca del Estero He de Gallo, Bahía El Colorado, Ahome, Sinaloa.

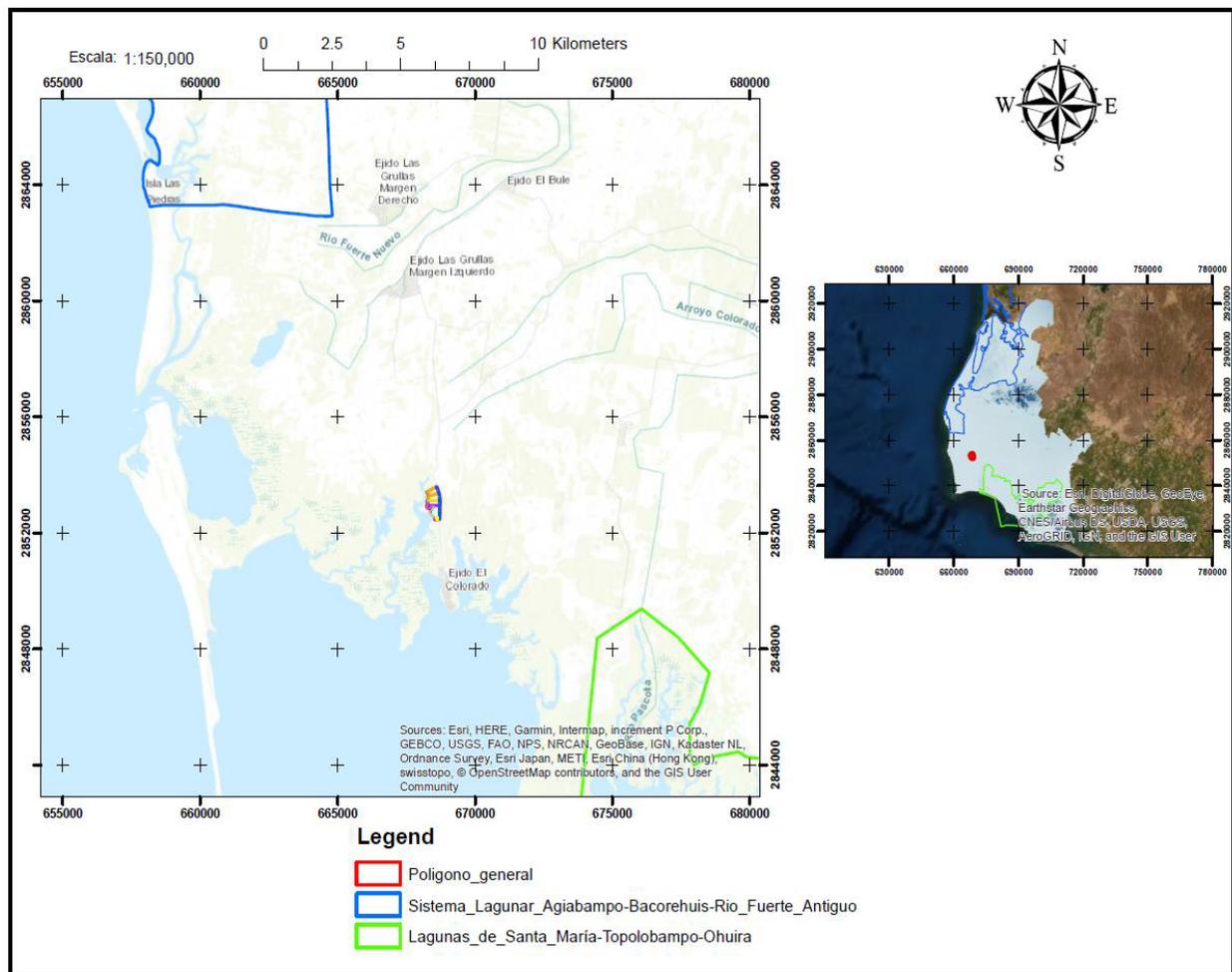


Figura 03. Micro y micro-localización del sitio del proyecto: "Regularización ambiental para operación y mantenimiento de granja acuícola [REDACTED] con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en zona de marisma colindante con Bahía Colorado y a 9.7 Km del Golfo de California en el Municipio de Ahomé, Sinaloa."

Tabla 07. Cuadro de construcción del polígono general del proyecto Operación y Mantenimiento de granja acuícola [REDACTED] expresadas en coordenadas UTM Datum WGS 84.

Cuadro de Construcción granja acuícola [REDACTED]						
EST	PV	AZI MUT	DISTAN CIA	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				1	2,853,374.87	668,699.78
1	2	N 20° 11' 55.28" W	251.164	2	2,853,610.59	668,613.06
2	3	S 69° 05' 17.72" W	43.204	3	2,853,595.16	668,572.70
3	4	S 62° 03' 31.82" W	377.274	4	2,853,418.39	668,239.41
4	5	S 26° 33' 44.11" E	103.141	5	2,853,326.13	668,285.53
5	6	S 10° 39' 11.87" E	32.494	6	2,853,294.20	668,291.54
6	7	S 06° 30' 01.15" W	59.555	7	2,853,235.03	668,284.79
7	8	S 12° 36' 41.74" W	161.138	8	2,853,077.78	668,249.61
8	9	S 19° 45' 53.11" E	61.056	9	2,853,020.32	668,270.26

9	10	S 06° 51' 57.99" W	16.192	10	2,853,004.24	668,268.32
10	11	S 33° 04' 11.36" W	58.153	11	2,852,955.51	668,236.59
11	12	S 19° 54' 52.76" W	38.581	12	2,852,919.24	668,223.45
12	13	S 33° 54' 47.59" E	47.994	13	2,852,879.41	668,250.23
13	14	S 56° 16' 17.18" E	63.271	14	2,852,844.27	668,302.85
14	15	N 83° 32' 57.80" E	56.392	15	2,852,850.61	668,358.88
15	16	N 24° 19' 05.27" E	48.352	16	2,852,894.67	668,378.79
16	17	N 30° 08' 50.46" E	34.664	17	2,852,924.65	668,396.20
17	18	N 49° 48' 20.22" E	15.723	18	2,852,934.79	668,408.21
18	19	S 74° 32' 37.08" E	31.87	19	2,852,926.30	668,438.93
19	20	N 53° 40' 06.46" E	23.277	20	2,852,940.09	668,457.68
20	21	N 74° 03' 02.13" E	18.723	21	2,852,945.24	668,475.69
21	22	S 61° 29' 23.51" E	33.298	22	2,852,929.34	668,504.95
22	23	S 04° 40' 21.91" E	26.463	23	2,852,902.97	668,507.10
23	24	S 36° 02' 18.92" W	100.87	24	2,852,821.40	668,447.76
24	25	S 44° 12' 25.66" W	99.385	25	2,852,750.16	668,378.46
25	26	S 05° 11' 42.58" E	46.12	26	2,852,704.23	668,382.64
26	27	S 40° 41' 53.03" E	250.315	27	2,852,514.45	668,545.86
27	28	S 15° 26' 26.55" W	52.932	28	2,852,463.43	668,531.77
28	29	N 89° 51' 17.94" E	192.634	29	2,852,463.92	668,724.40
29	30	N 00° 37' 02.93" E	240.038	30	2,852,703.94	668,726.99
30	31	N 00° 57' 52.00" E	433.732	31	2,853,137.61	668,734.29
31	1	N 08° 16' 29.40" W	239.752	1	2,853,374.87	668,699.78
Superficie 400,000 m ² equivalente a 40-00-00 hectáreas						

Ver copia de los planos del proyecto, anexo 07.

La superficie de la poligonal del proyecto está compuesto por una superficie de 400,000 m² equivalente a 40-00-00 hectáreas, las cuales se ubica en la zona de marismas y dunas costeras, **FUERA** de los sistemas de humedales Agiabampo-Bacarehuis-Río Fuerte Antiguo y Lagunas costeras de Santa María-Topolobampo-Chuirá actualmente catalogadas desde el 2008 de importancia Internacional por la convención sobre los humedales denominados sitios RAMSAR (Ramsar, India; 1971)., por lo que no afectara áreas de manglares que colindan al proyecto; es importante mencionar, **que en el Proyecto se localizan entre granjas colindantes y no tiene áreas de manglar colindantes con la poligonal.**

El abastecimiento de agua para la etapa de operación y mantenimiento del presente proyecto, será conducida por un canal de llanada conectado al Estero Pata de Gallo y se ubica a 1 km del proyecto. El canal de llanada (abastecimiento), cargamento de bombeo, así mismo, el canal colector de "aguas usadas" esta colindante a granjas y el cuerpo de agua receptor será el mismo Estero Pata de Gallo en sus partes interna del sistema de manglares y canales.

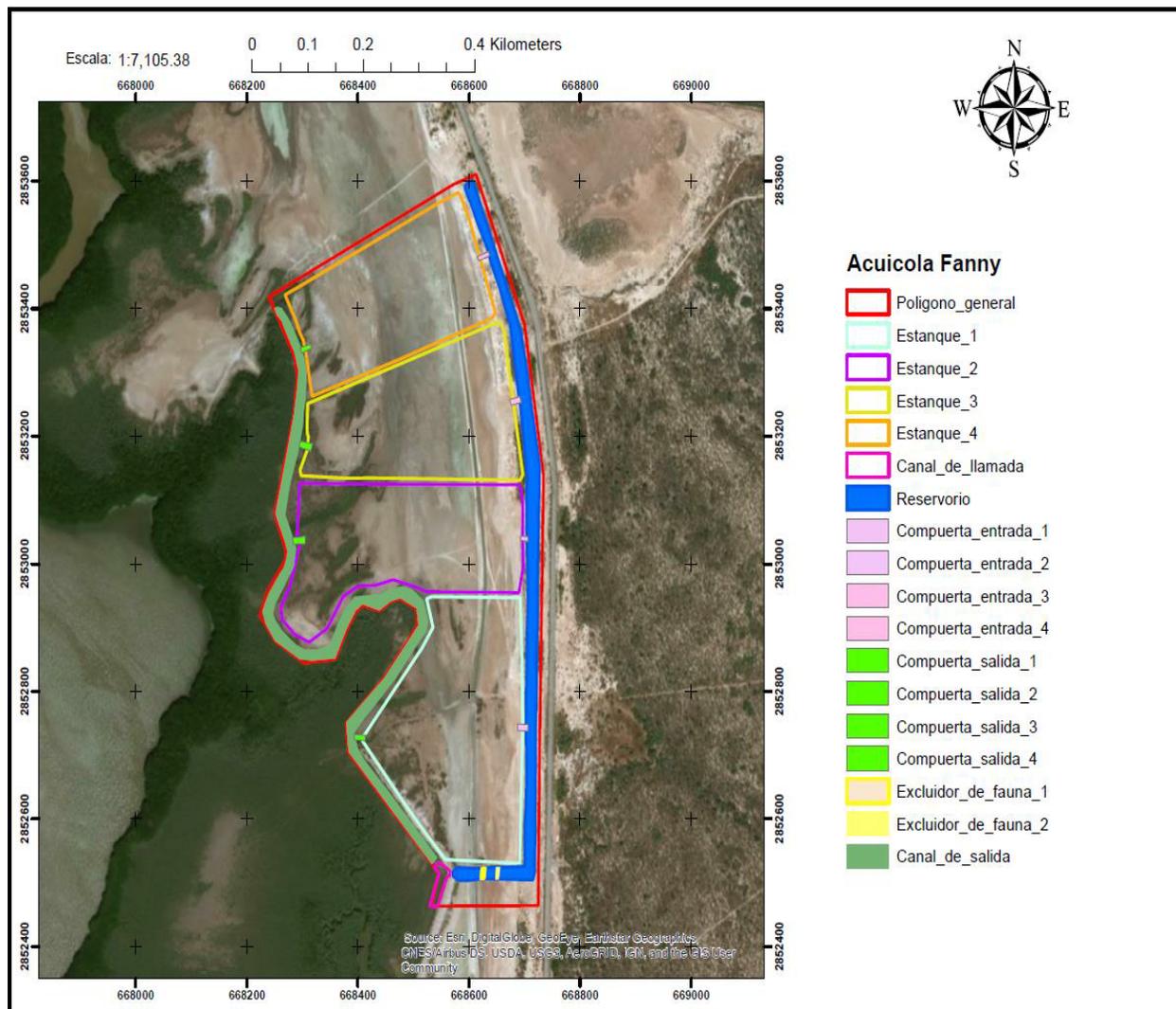


Figura 04. Infraestructura de estanquería rústica existente (1-4), canal reservorio en azul, canales de salida ó cosecha (color verde), canal de llamada (color fucsia), SEFAS (a marillos) todo dentro de la poligonal del proyecto

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la Operación y Mantenimiento de la granja acuícola presenta un moderado costo en inversión monetario; ya que solo en solo **dos principales insumos** y claves para la fase Operativa de la granja presentan un alto valor económico y son los insumos biológicos (larvas de camarón) y su complemento que corresponde a 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 [REDACTED] dentro de la poligonal total del proyecto de **400,000.00 m²** que representan **40-00-00.00** hectáreas:

Desglose de inversión:

a). Trámites y permisos:

Ante el Honorable Ayuntamiento de Ahome: contratación de servicios profesionales para el levantamiento topográfico, impresión de planos, trámites de elaboración e ingreso de la M A P ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la compra del terreno. Se invirtió un monto de \$ **60,505.00**

b). Maquinaria, equipo e Insumos Biológicos:

Tabla 08. Relación de gastos en las distintas fases del proyecto durante las actividades de Operación y Mantenimiento y etapa de construcción de la Granja Acuícola [REDACTED] O= Operación, M= Mantenimiento=Personal, D= Diversos y C=Construcción

No.	Maquinaria/ Equipo	Descripción	Monto (Moneda Nacional)
O	Compra de larva 4.3 millones	Costo/ por ciclo	\$ 430,000.00
O	Compra de alimento para larvas y camarón	Costo/ por ciclo	\$ 1,000,000.00
O	Compra de Cal para aplicación diversa	Costo/ por ciclo	\$ 50,000.00
O	Compra de fertilizantes, antibióticos y probióticos	Costo/ por ciclo	\$ 50,000.00
O	Combustibles y lubricantes	Costo/ por ciclo	\$ 120,000.00
O	Compra de Herramienta y Materiales	Costo/ por ciclo	\$ 30,000.00
O	Diesel marino	Costo/ por ciclo	\$ 120,000.00
P	Sueldos y agua	Costo/ por ciclo	\$ 400,000.00
M	Mantenimiento Cárcamos de bombeo	Costo/ por ciclo	\$ 20,000.00
M	Mantenimiento equipo de transporte	Costo/ por ciclo	\$ 10,000.00
M	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Costo/ por ciclo	\$ 10,000.00

M	Estanqueras	Costo/ por ciclo	\$ 20,000.00
D	Gastos de siembra	Costo/ por ciclo	\$ 10,000.00
D	Diversos de Producción	Costo/ por ciclo	\$ 50,000.00
		Total	\$ 2,320,000.00

c). Fondo para obras de mitigación:

El proyecto de Operación, Mantenimiento de la granja acuícola [REDACTED] contempla proponer en la M A P las medidas de mitigación a posibles impactos generados al ambiente **FUERA** de los Sistemas RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo y Lagunas Costeras Santa María- Topolobampo- Chuiramis mas 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 **\$5,800.00** anuales; 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 M A P 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 (\$)
Trámites y permisos	\$ 60,505.00
Máquina y equipo e Insumos Biológicos	\$ 2,320,000.00
Fondo para otras actividades de mitigación	\$5,800.00
Total	\$2,386,305.00

Son: Dos millones trescientos ochenta y seis mil trescientos cinco pesos 00/100 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 corresponde a la fase constructiva del proyecto, esta 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).

Días de cultivo	210 días (105 x 2 ciclos)	Org/ m ² cosechados	9 org
Densidad	12 m ²	Talla cosechada	13- 16 gr.
Organismos	4,320,000 org	Biomasa cosechada	51,840 kg
Sobrevivencia	75 %	Kg por Ha	1,440 kg
No. Final Org	3,240,000org	Alimento Consumido	F. C A 1.35

Tabla 11. Periodo de recuperación y ganancia aproximada del proyecto acuícola [REDACTED] con una proyección teórica del 75 % de la biomasa, sin mortalidad por enfermedades y precios en el mercado internacional, Se requieren 10 años para recuperar la inversión inicial y 30 años para duplicar las ganancias.

Ciclo de Cultivo	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
% sobrevivencia	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Volúmen kg	51,840	51,840	51,840	51,840	51,840
Ganancia bruta	2,592,000.00	2,592,000.00	2,592,000.00	2,592,000.00	2,592,000.00
Gastos	\$2,386,305.00	2,325,800.00	2,325,800.00	2,325,800.00	2,325,800.00
Ganancia	205,695.00	266,200.00	266,200.00	266,200.00	266,200.00
Deuda/ ganancia	+205,695.00	+471,895.00	+738,095.00	+1,004,295.00	+1,270,495.00
Tiempo año	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

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 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 físicoquímicos 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 (10) 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 brevisrostris* (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 5A, 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 5. 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 5. 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 5. 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 5. E).

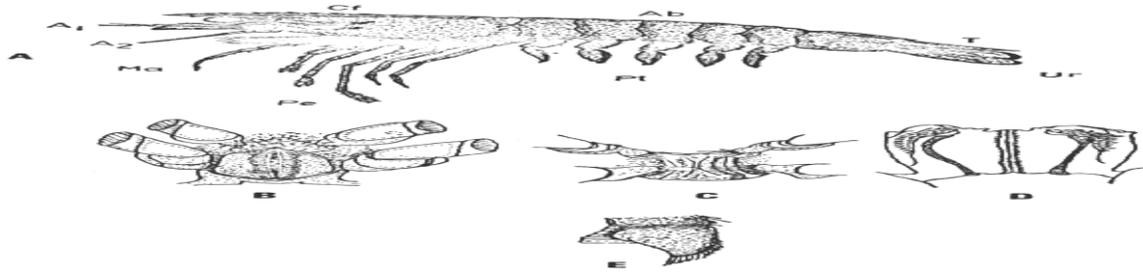


Figura 5. A Morfología general de un camarón peneido; B télco cerrado (*Penaeus brasiliensis*); C télco abierto (*L. schmitti*); D petasma (*L. schmitti*); E apéndice masculina (*L. schmitti*). (Modificado de Boschi, 1963). A: anténula; A2: antena; Ab: abdomen; Cf: cefalotórax; M: maxilipedio; Pe: pereopodos; Pl: pleópodos; T: telson; U: urópodos. Fuente: <http://www.fao.org/3/content/9c1078d6-7837-5588-a4d7-de54c2519536/AB466S01.htm>

c) Ciclo 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 vannamei*, *Litopenaeus californiensis*); y Asia (*Litopenaeus monodon*, *Litopenaeus indicus*, etc) se muestra en la (Fig. 5).

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 ecloran 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 12. 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
Protozoa	Filoplánton	Planctónicas, natación por apéndices cefálicos

Mysis	Zooplanton	Planctónicas, nacimiento por apéndices del tórax
Postlarvas	Zooplanton y posteriormente alimentación omnívora	Los primeros estadios son planctónicos, luego de hábitos bentónicos, nacimiento por pleópodos

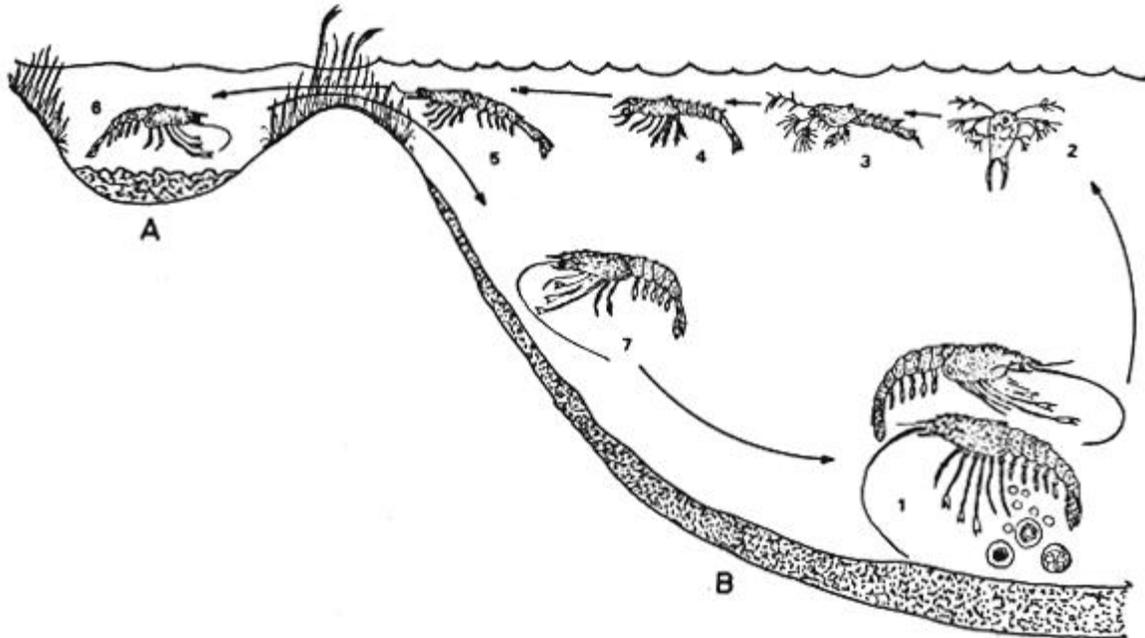


Figura 6 Ciclo de vida de un camarón penido típico: 1: maduración y reproducción; 2: nauplii; 3: protozoas; 4: nysis; 5: postlarvas; 6: juveniles; 7: adultos. (Modificado de Boschi, 1977).

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. notidis*, *Litopenaeus. brasiliensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Litopenaeus aztecus*, *L. subtilis*, *Litopenaeus paulensis*, *Litopenaeus setiferus*,

Litopenaeus duorarum en la costa atlántica de América; *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vanna mei*, *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. notidis* (Scelzo, 1982) observa juveniles a temperaturas entre 26–30° C y salinidades superiores a 40 ‰.

Una especie que podría ser considerada interesante es *L. semisulcatus*, 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. nerguiensis* 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 anochecer. 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.

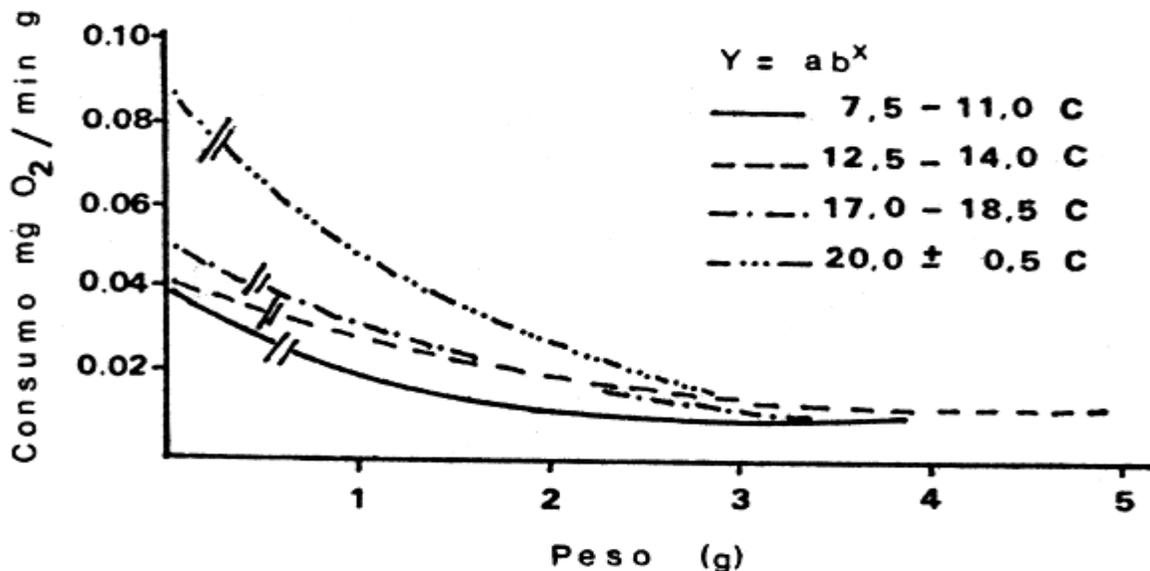
f) Oxígeno:

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/minut/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 Aena 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.**



Gráfica 02. Curva de relación de consumo de oxígeno del camarón Penaeo 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 13. Dach 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 cromátóforos.

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 engrasada y bien diferenciada del intestino. Son transparentes y con muchos cromátóforos.

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 clara 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 7).



Figura 7. 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 *Farfantepanaeus 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 se proyecta sembrar aproximadamente 4,320,000 de larvas de camarón estadio PL12 en un ciclo largo de abril a noviembre. Cosechando los organismos en el siguiente peso: Píer pre cosecha 13-16 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 acuícola [REDACTED] [REDACTED]; 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 trasmallos 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 trasmalló.

El complejo de la granja acuícola [REDACTED] [REDACTED] 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.

Tabla 14. Cuadro de Construcción SEFA compartida colocada en la granja [REDACTED] [REDACTED]

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				SEF1	2,852,523.1019	668,629.1858
SEF1	SEF2	S 86°17'50.71" W	6.247	SEF2	2,852,522.6985	668,622.9513
SEF2	SEF3	S 04°54'33.18" W	16.461	SEF3	2,852,506.2981	668,621.5427
SEF3	SEF4	N 86°02'20.34" E	5.774	SEF4	2,852,506.6969	668,627.3031
SEF4	SEF1	N 06°32'48.14" E	16.513	SEF1	2,852,523.1019	668,629.1858
Superficie= 97.71 m ²						

Tabla 15. Cuadro de Construcción SEFA compartida colocada en la granja XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				SEF1	2,852,524.3635	668,655.7987
SEF1	SEF2	N 87° 57' 21.20" W	7.203	SEF2	2,852,524.6204	668,648.6002
SEF2	SEF3	S 04° 56' 27.71" W	19.462	SEF3	2,852,505.2303	668,646.9239
SEF3	SEF4	N 88° 32' 56.68" E	6.712	SEF4	2,852,505.4003	668,653.6341
SEF4	SEF1	N 06° 30' 43.10" E	19.086	SEF1	2,852,524.3635	668,655.7987

Superficie= 133.44 m²

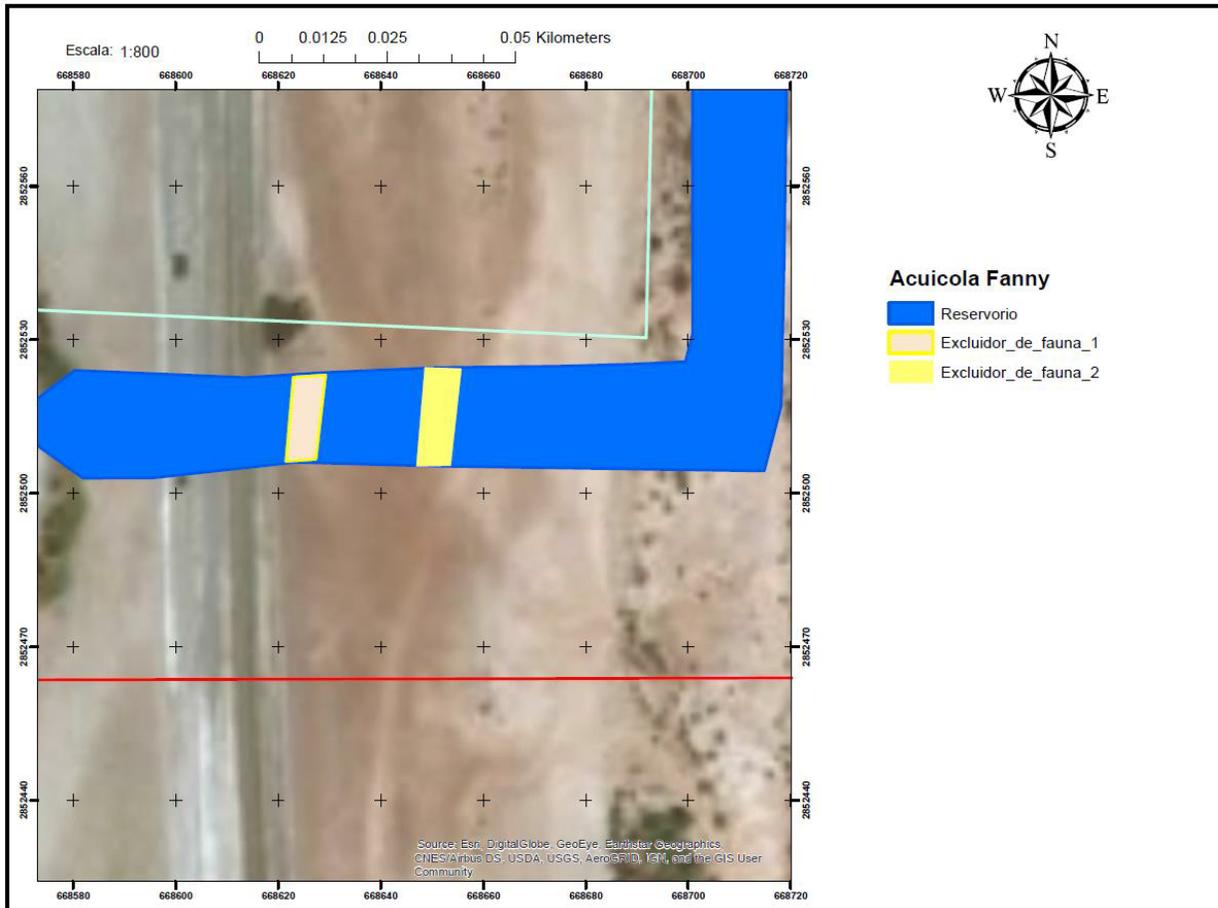


Figura 08. Sistema de Excluidora de Fauna Marina (SEFA) en el Sistema de bombeo abastecedor de agua de la granja acuícola XXXXX XXXXX

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 acuícola XXXXX XXXXX 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. Número de ciclos anuales

Por lo general, en un cultivo semi-intensivo con densidades de 7-15 organismos por metro cuadrado se puede llevar a cabo hasta 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 210 días para sembrar la postlarva de camarón en abril y cosechar a finales de noviembre a mayor peso proyectado.

2. Biotomas iniciales y esperadas

Se sembrarán un promedio inicial de 4,320,000 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con un peso promedio de 14-20 mg, sembrando inicialmente una biomasa de 86 kg repartida en 4 estanques, se alimenta con nigaja posteriormente ya que alcance un peso promedio de 2.5-3 gramos se realiza la transición de nigaja a pellet se realizan los cálculos para repartir la biomasa. Se proyecta cosechar al final del ciclo un total de: 3,240,000 camarones con un promedio de 16 gramos con una supervivencia teórica del 75% en promedio, se cosecharía en un ciclo largo que corresponde a una biomasa teórica de 51,840 kg (51.8 toneladas). Esta biomasa puede variar según el índice de supervivencia 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 (40-00-00 hectáreas) y volumen total de agua de los 4 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.

Si n 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

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

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 encontró valores expresadas en la tabla 10:

Con base en los resultados de estudios anteriores y apoyado en el 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 acuícola XXXXX XXXXX con un espejo de agua de 36 hectáreas repartidas en 4 estanques con un Factor de Conversión Alimenticia de 1: 1.35, se aplicó un promedio de 70 toneladas de alimento suministrada a una biomasa de 4,320,000 postlarvas iniciales y 3,240,000 camarones con un promedio de 16 gramos final aproximadamente durante el ciclo 210 días tendría la siguiente metabolitos, restos de alimento no consumido y excretas de camarón: a razón de 50 **gramos/ m² por ciclo anual.**

Tabla 16. Tasas fisiológicas expresadas en joules/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 de a la granja acuícola XXXXX XXXXX, se revisó la literatura y se encontró que el autor 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 ppm) 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 oportunamente 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. (CAD 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*, *Aeromonas hydrophila* y *Vibrio*, 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 Acuicola, anexo 08](#)

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

Obras existentes:

a). Estanques:

La granja acuícola XXXXX XXXXX es de producción semi-intensiva de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), la infraestructura actualmente de la granja ya está concluida y consta de 4 estanques rústicos de engorda en un total de 360,000 m² de suelo natural; de los cuales: 1 estanques de 8 hectáreas, 1 estanque de 7 hectáreas, , 2 estanque de 6 hectáreas.

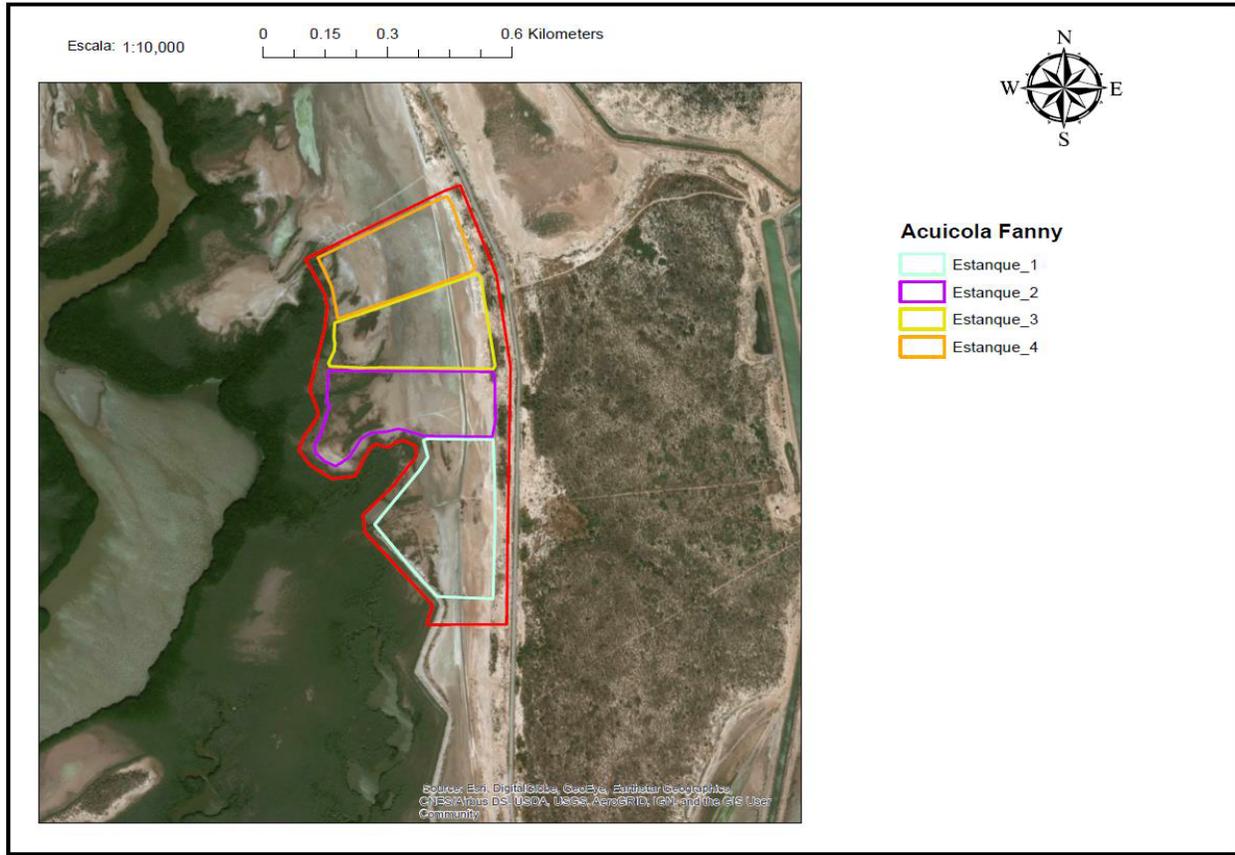


Figura 09. Infraestructura actual de granja acuícola XXXXX XXXXX se observa el acomodo de los 4 estanques en la periferia derecha se observa el canal de llamada que abastece a la granja.

Tablas 17 a 20. Módulo de estanques: Consta de 4 estanques de las siguientes dimensiones:

Tabla 16. Cuadro de Construcción estanque 1

EST	PV	Azimut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				E1-1	2,852,742.66	668,696.45
E1-1	E1-2	N 00°31'42.21" W	118.718	E1-2	2,852,861.37	668,695.35
E1-2	E1-3	N 02°12'17.27" W	85.519	E1-3	2,852,946.83	668,692.06
E1-3	E1-4	N 89°18'35.18" W	159.17	E1-4	2,852,948.75	668,532.90
E1-4	E1-5	S 65°58'33.66" W	9.941	E1-5	2,852,944.70	668,523.82
E1-5	E1-6	S 13°57'32.91" E	45.649	E1-6	2,852,900.40	668,534.84
E1-6	E1-7	S 30°50'21.40" W	37.698	E1-7	2,852,868.03	668,515.51
E1-7	E1-8	S 37°21'02.99" W	180.087	E1-8	2,852,724.87	668,406.25
E1-8	E1-9	S 37°39'33.96" E	121.619	E1-9	2,852,628.59	668,480.56
E1-9	E1-10	S 38°52'40.50" E	62.523	E1-10	2,852,579.92	668,519.80
E1-10	E1-11	S 40°51'47.84" E	57.407	E1-11	2,852,536.50	668,557.36
E1-11	E1-12	S 87°24'42.84" E	134.603	E1-12	2,852,530.43	668,691.83
E1-12	E1-1	N 01°14'49.52" E	212.285	E1-1	2,852,742.66	668,696.45

Superficie= 87,606.31 m²

Tabla 17. Cuadro de Construcción estanque 2

EST	PV	Azi mut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				E2-1	2,853,086.37	668,696.73
E2-1	E2-2	N 05°26'16.25" W	28.497	E2-2	2,853,114.74	668,694.03
E2-2	E2-3	N 23°13'03.63" W	9.419	E2-3	2,853,123.40	668,690.31
E2-3	E2-4	N 89°34'16.91" W	395.113	E2-4	2,853,126.35	668,295.21
E2-4	E2-5	S 03°22'18.33" W	82.91	E2-5	2,853,043.59	668,290.34
E2-5	E2-6	S 49°08'29.47" E	10.721	E2-6	2,853,036.57	668,298.44
E2-6	E2-7	S 19°44'23.58" W	22.45	E2-7	2,853,015.44	668,290.86
E2-7	E2-8	S 14°56'45.17" W	51.646	E2-8	2,852,965.54	668,277.54
E2-8	E2-9	S 26°16'54.88" W	36.812	E2-9	2,852,932.54	668,261.24
E2-9	E2-10	S 05°14'08.36" E	20.146	E2-10	2,852,912.47	668,263.08
E2-10	E2-11	S 44°29'18.12" E	31.69	E2-11	2,852,889.87	668,285.29
E2-11	E2-12	S 64°35'57.65" E	29.585	E2-12	2,852,877.18	668,312.01
E2-12	E2-13	N 56°19'58.87" E	39.062	E2-13	2,852,898.83	668,344.52
E2-13	E2-14	N 30°09'09.77" E	57.349	E2-14	2,852,948.42	668,373.33
E2-14	E2-15	N 58°01'32.52" E	32.041	E2-15	2,852,965.39	668,400.51
E2-15	E2-16	N 89°17'38.96" E	29.954	E2-16	2,852,965.75	668,430.46
E2-16	E2-17	N 74°35'45.01" E	34.33	E2-17	2,852,974.87	668,463.56
E2-17	E2-18	S 74°16'40.21" E	41.579	E2-18	2,852,963.61	668,503.58
E2-18	E2-19	S 68°57'26.70" E	20.98	E2-19	2,852,956.07	668,523.16
E2-19	E2-20	S 89°23'23.02" E	166.646	E2-20	2,852,954.30	668,689.80
E2-20	E2-21	N 10°34'03.68" E	41.148	E2-21	2,852,994.75	668,697.35
E2-21	E2-22	N 00°54'47.44" W	55.252	E2-22	2,853,049.99	668,696.47
E2-22	E2-1	N 00°24'50.01" E	36.378	E2-1	2,853,086.37	668,696.73
Superficie = 73,536.73 m ²						

Tabla 18. Cuadro de Construcción estanque 3

EST	PV	Azi mut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
					2,853,309.94	668,670.41
E3-1	E3-2	N 07°26'04.01" W	51.735		2,853,361.24	668,663.71
E3-2	E3-3	N 21°45'18.99" W	15.981		2,853,376.09	668,657.79
E3-3	E3-4	N 74°31'47.89" W	8.289		2,853,378.30	668,649.80
E3-4	E3-5	S 69°30'29.87" W	363.057		2,853,251.20	668,309.72
E3-5	E3-6	S 02°09'09.40" W	36.378		2,853,214.85	668,308.35
E3-6	E3-7	S 01°13'52.89" E	11.143		2,853,203.71	668,308.59
E3-7	E3-8	S 26°19'49.07" E	5.066		2,853,199.17	668,310.84
E3-8	E3-9	S 05°55'42.18" W	20.515		2,853,178.76	668,308.72
E3-9	E3-10	S 22°41'38.34" W	34.237		2,853,147.18	668,295.51
E3-10	E3-11	S 12°29'38.92" E	9.011		2,853,138.38	668,297.46
E3-11	E3-12	S 86°55'54.07" E	82.166		2,853,133.98	668,379.51
E3-12	E3-13	N 89°01'22.19" E	39.916		2,853,134.66	668,419.42
E3-13	E3-14	S 89°18'17.50" E	98.843		2,853,133.46	668,518.25
E3-14	E3-15	S 89°10'47.05" E	174.115		2,853,130.97	668,692.35
E3-15	E3-16	N 27°53'44.26" E	9.889		2,853,139.71	668,696.98
E3-16	E3-17	N 08°36'49.59" W	106.455		2,853,244.97	668,681.03
E3-17	E3-1	N 09°17'12.71" W	65.841		2,853,309.94	668,670.41
Superficie = 69,160.51 m ²						

Tabla 19. Cuadro de Construcción estanque 4

EST	PV	Azi mut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				E4-1	2,853,466.81	668,624.29
E4-1	E4-2	N 19°41' 51.02" W	28.971	E4-2	2,853,494.08	668,614.53
E4-2	E4-3	N 16°41' 46.21" W	39.99	E4-3	2,853,532.39	668,603.04
E4-3	E4-4	N 21°58' 29.15" W	39.559	E4-4	2,853,569.07	668,588.24
E4-4	E4-5	N 29°14' 17.87" W	14.883	E4-5	2,853,582.06	668,580.97
E4-5	E4-6	S 65°36' 33.28" W	42.673	E4-6	2,853,564.44	668,542.10
E4-6	E4-7	S 62°17' 55.48" W	285.872	E4-7	2,853,431.54	668,289.00
E4-7	E4-8	S 63°46' 54.80" W	22.671	E4-8	2,853,421.53	668,268.66
E4-8	E4-9	S 25°30' 38.01" E	45.309	E4-9	2,853,380.64	668,288.17
E4-9	E4-10	S 20°44' 59.36" E	19.043	E4-10	2,853,362.83	668,294.92
E4-10	E4-11	S 26°38' 54.45" E	14.573	E4-11	2,853,349.80	668,301.45
E4-11	E4-12	S 12°38' 53.13" E	21.714	E4-12	2,853,328.62	668,306.21
E4-12	E4-13	S 09°42' 56.73" E	66.808	E4-13	2,853,262.77	668,317.48
E4-13	E4-14	N 69°53' 11.72" E	114.177	E4-14	2,853,302.03	668,424.70
E4-14	E4-15	N 69°40' 04.01" E	51.825	E4-15	2,853,320.04	668,473.29
E4-15	E4-16	N 68°53' 33.59" E	178.485	E4-16	2,853,384.31	668,639.80
E4-16	E4-17	N 43°07' 10.43" E	11.164	E4-17	2,853,392.46	668,647.43
E4-17	E4-18	N 17°17' 23.83" W	77.862	E4-18	2,853,466.81	668,624.29
E4-18	E4-1	N 19°41' 51.02" W	28.971	E4-1	2,853,466.81	668,624.29

Superficie= 65,258.00 m²

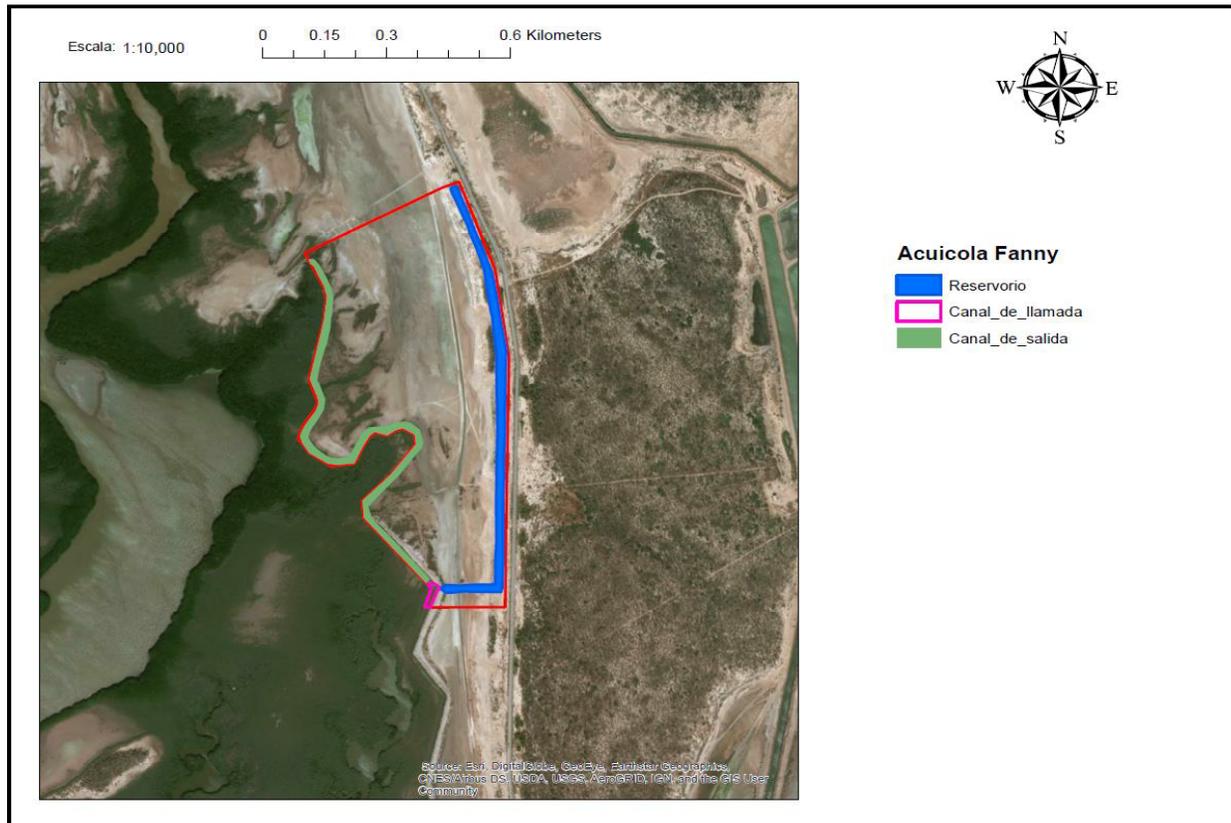


Figura 10. Sistema de canales de llamada, reservorio y canal de salida color blanco en acuícola XXXXX XXXXX

b). Canales de llamada, reservorio y canales de desagüe:

La granja acuícola XXXXX XXXXX cuenta con un canal reservorio principal de longitud 1,231 m de lineales con 17 m de ancho con un espejo de agua conjunta de 22,091.92 m² (02-20-91.92 hectáreas) se encuentra en la parte central de los estanques; es alimentado por un canal de llamada que se extiende fuera de la poligonal y se conecta al estero Pata de Gallo con una dimensión de 1,106.14 m². En las periferias de los estanques se localiza un canal de cosecha (descargas) con una extensión de 1,349 m con una amplitud de 17 m con un espejo de agua de 22,832.69 m² (02-28-35.69 hectáreas); el cual conducirá las aguas de las descargas de los estanques hacia el canal colector principal que descarga hacia el estero Pata de Gallo

Tabla 21. Cuadro de Construcción reservorio principal

EST	PV	Azimut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				RP-1	2,853,156.06	668,727.27
RP-1	RP-2	N 09°29'42.44" W	92.895	RP-2	2,853,247.68	668,711.95
RP-2	RP-3	N 07°39'05.83" W	44.468	RP-3	2,853,291.76	668,706.03
RP-3	RP-4	N 10°07'20.83" W	76.391	RP-4	2,853,366.96	668,692.60
RP-4	RP-5	N 20°13'18.56" W	247.499	RP-5	2,853,599.20	668,607.05
RP-5	RP-6	S 72°12'03.91" W	13.784	RP-6	2,853,594.99	668,593.93
RP-6	RP-7	S 08°51'57.48" W	5.93	RP-7	2,853,589.13	668,593.02
RP-7	RP-8	S 20°59'21.55" E	10.072	RP-8	2,853,579.73	668,596.62
RP-8	RP-9	S 23°44'20.64" E	19.174	RP-9	2,853,562.17	668,604.34
RP-9	RP-10	S 22°08'18.91" E	33.943	RP-10	2,853,530.73	668,617.13
RP-10	RP-11	S 23°30'46.15" E	37.265	RP-11	2,853,496.56	668,632.00
RP-11	RP-12	S 17°47'57.74" E	30.249	RP-12	2,853,467.76	668,641.25
RP-12	RP-13	S 21°24'33.04" E	36.812	RP-13	2,853,433.49	668,654.68
RP-13	RP-14	S 18°26'00.59" E	25.845	RP-14	2,853,408.97	668,662.86
RP-14	RP-15	S 18°16'31.55" E	36.242	RP-15	2,853,374.56	668,674.22
RP-15	RP-16	S 08°04'20.81" E	95.593	RP-16	2,853,279.91	668,687.65
RP-16	RP-17	S 07°30'49.23" E	22.962	RP-17	2,853,257.15	668,690.65
RP-17	RP-18	S 13°02'01.47" E	10.455	RP-18	2,853,246.96	668,693.01
RP-18	RP-19	S 06°05'59.52" E	110.388	RP-19	2,853,137.20	668,704.74
RP-19	RP-20	S 01°27'04.38" W	33.47	RP-20	2,853,103.74	668,703.89
RP-20	RP-21	S 00°23'17.68" E	61.947	RP-21	2,853,041.79	668,704.31
RP-21	RP-22	S 02°23'45.14" E	19.815	RP-22	2,853,021.99	668,705.14
RP-22	RP-23	S 01°00'51.02" E	32.546	RP-23	2,852,989.45	668,705.71
RP-23	RP-24	S 00°18'08.33" E	47.87	RP-24	2,852,941.59	668,705.97
RP-24	RP-25	S 01°21'02.96" W	44.715	RP-25	2,852,896.88	668,704.91
RP-25	RP-26	S 00°58'12.27" W	50.348	RP-26	2,852,846.54	668,704.06
RP-26	RP-27	S 01°07'47.37" W	48.485	RP-27	2,852,798.07	668,703.10
RP-27	RP-28	S 00°08'36.07" W	46.056	RP-28	2,852,752.01	668,702.99
RP-28	RP-29	S 00°20'48.07" W	18.394	RP-29	2,852,733.62	668,702.88
RP-29	RP-30	S 00°46'19.72" E	52.951	RP-30	2,852,680.67	668,703.59
RP-30	RP-31	S 00°27'25.68" W	48.918	RP-31	2,852,631.75	668,703.20
RP-31	RP-32	S 03°17'16.80" W	41.068	RP-32	2,852,590.75	668,700.84
RP-32	RP-33	S 00°05'21.29" E	42.898	RP-33	2,852,547.86	668,700.91
RP-33	RP-34	S 00°09'49.29" W	16.571	RP-34	2,852,531.29	668,700.86

RP-34	RP-35	S 14° 11' 01.72" W	5.741	RP-35	2,852,525.72	668,699.46
RP-35	RP-36	S 87° 48' 32.87" W	3.088	RP-36	2,852,525.60	668,696.37
RP-36	RP-37	S 87° 06' 41.49" W	7.046	RP-37	2,852,525.25	668,689.33
RP-37	RP-38	S 88° 24' 55.59" W	14.577	RP-38	2,852,524.84	668,674.76
RP-38	RP-39	S 89° 22' 42.45" W	23.911	RP-39	2,852,524.58	668,650.85
RP-39	RP-40	S 87° 25' 25.75" W	22.674	RP-40	2,852,523.56	668,628.20
RP-40	RP-41	S 86° 14' 49.04" W	14.627	RP-41	2,852,522.61	668,613.61
RP-41	RP-42	N 87° 35' 57.64" W	33.355	RP-42	2,852,524.00	668,580.28
RP-42	RP-43	S 53° 07' 53.76" W	11.682	RP-43	2,852,517.00	668,570.93
RP-43	RP-44	S 09° 34' 33.52" E	7.057	RP-44	2,852,510.04	668,572.11
RP-44	RP-45	S 54° 02' 01.92" E	12.106	RP-45	2,852,502.93	668,581.91
RP-45	RP-46	N 89° 35' 18.38" E	13.604	RP-46	2,852,503.02	668,595.51
RP-46	RP-47	N 83° 45' 59.09" E	28.06	RP-47	2,852,506.07	668,623.40
RP-47	RP-48	S 88° 26' 21.03" E	26.993	RP-48	2,852,505.34	668,650.39
RP-48	RP-49	S 89° 07' 46.29" E	64.459	RP-49	2,852,504.36	668,714.84
RP-49	RP-50	N 14° 36' 42.81" E	13.2	RP-50	2,852,517.13	668,718.17
RP-50	RP-51	N 01° 10' 04.68" E	29.85	RP-51	2,852,546.97	668,718.78
RP-51	RP-52	N 00° 47' 46.80" E	36.359	RP-52	2,852,583.33	668,719.28
RP-52	RP-53	N 00° 01' 41.37" E	44.966	RP-53	2,852,628.29	668,719.30
RP-53	RP-54	N 00° 25' 02.33" E	55.054	RP-54	2,852,683.35	668,719.71
RP-54	RP-55	N 00° 02' 16.32" W	54.399	RP-55	2,852,737.75	668,719.67
RP-55	RP-56	N 01° 38' 22.90" E	76.762	RP-56	2,852,814.48	668,721.87
RP-56	RP-57	N 00° 27' 56.39" W	52.689	RP-57	2,852,867.16	668,721.44
RP-57	RP-58	N 02° 57' 51.70" E	53.595	RP-58	2,852,920.69	668,724.21
RP-58	RP-59	N 00° 57' 00.21" W	40.873	RP-59	2,852,961.55	668,723.53
RP-59	RP-60	N 00° 51' 28.35" E	79.476	RP-60	2,853,041.02	668,724.72
RP-60	RP-1	N 01° 16' 15.81" E	115.069	RP-1	2,853,156.06	668,727.27

Superficie= 22,091.92 m²

Tabla 22. Cuadro de Construcción Canal de llamada ó de entrada

EST	PV	Azi mut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				CE-1	2,852,523.54	668,559.5013
CE-1	CE-2	N 59° 22' 09.24" W	15.789	CE-2	2,852,531.58	668,545.9151
CE-2	CE-3	S 49° 42' 33.53" W	11.399	CE-3	2,852,524.21	668,537.2200
CE-3	CE-4	S 44° 17' 08.33" E	12.184	CE-4	2,852,515.49	668,545.7272
CE-4	CE-5	S 17° 18' 16.94" W	53.697	CE-5	2,852,464.22	668,529.7549
CE-5	CE-6	S 84° 44' 48.20" E	14.027	CE-6	2,852,462.94	668,543.7234
CE-6	CE-7	N 20° 01' 54.39" E	49.287	CE-7	2,852,509.24	668,560.6062
CE-7	CE-8	N 69° 25' 12.80" E	5.239	CE-8	2,852,511.08	668,565.5113
CE-8	CE-9	N 00° 22' 51.30" E	7.317	CE-9	2,852,518.40	668,565.5599
CE-9	CE-1	N 49° 42' 39.72" W	7.943	CE-10	2,852,523.54	668,559.5013

Superficie= 1,106.14 m²

Tabla 23. Cuadro de Construcción Canal de salida

EST	PV	Azi mut	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				CS-1	2,853,239.39	668,302.38
CS-1	CS-2	N 08° 28' 27.51" E	18.191	CS-2	2,853,257.38	668,305.06
CS-2	CS-3	N 03° 44' 22.68" E	40.357	CS-3	2,853,297.65	668,307.69
CS-3	CS-4	N 08° 58' 11.73" W	25.77	CS-4	2,853,323.11	668,303.67
CS-4	CS-5	N 22° 36' 56.95" W	25.768	CS-5	2,853,346.90	668,293.76

CS- 5	CS- 6	N 25° 34' 32. 61" W	25. 437	CS- 6	2, 853, 369. 84	668, 282. 78
CS- 6	CS- 7	N 28° 26' 19. 97" W	18. 423	CS- 7	2, 853, 386. 04	668, 274. 01
CS- 7	CS- 8	N 37° 21' 30. 75" W	19. 134	CS- 8	2, 853, 401. 25	668, 262. 40
CS- 8	CS- 9	N 77° 20' 45. 37" W	8. 41	CS- 9	2, 853, 403. 09	668, 254. 19
CS- 9	CS- 10	S 64° 38' 33. 04" W	5. 758	CS- 10	2, 853, 400. 62	668, 248. 99
CS- 10	CS- 11	S 24° 45' 51. 55" E	11. 924	CS- 11	2, 853, 389. 80	668, 253. 98
CS- 11	CS- 12	S 43° 06' 56. 29" E	11. 8	CS- 12	2, 853, 381. 18	668, 262. 05
CS- 12	CS- 13	S 24° 20' 03. 98" E	27. 556	CS- 13	2, 853, 356. 08	668, 273. 40
CS- 13	CS- 14	S 25° 42' 38. 88" E	27. 235	CS- 14	2, 853, 331. 54	668, 285. 22
CS- 14	CS- 15	S 13° 44' 47. 92" E	30. 218	CS- 15	2, 853, 302. 18	668, 292. 40
CS- 15	CS- 16	S 04° 18' 12. 75" W	27. 178	CS- 16	2, 853, 275. 08	668, 290. 36
CS- 16	CS- 17	S 08° 06' 41. 27" W	39. 68	CS- 17	2, 853, 235. 80	668, 284. 76
CS- 17	CS- 18	S 11° 09' 56. 31" W	45. 251	CS- 18	2, 853, 191. 41	668, 276. 00
CS- 18	CS- 19	S 12° 28' 14. 84" W	115. 429	CS- 19	2, 853, 078. 70	668, 251. 07
CS- 19	CS- 20	S 21° 14' 19. 46" E	46. 975	CS- 20	2, 853, 034. 92	668, 268. 09
CS- 20	CS- 21	S 17° 46' 06. 32" E	15. 398	CS- 21	2, 853, 020. 25	668, 272. 79
CS- 21	CS- 22	S 08° 26' 48. 95" W	12. 675	CS- 22	2, 853, 007. 72	668, 270. 93
CS- 22	CS- 23	S 17° 58' 43. 90" W	14. 771	CS- 23	2, 852, 993. 67	668, 266. 37
CS- 23	CS- 24	S 37° 32' 42. 56" W	12. 901	CS- 24	2, 852, 983. 44	668, 258. 51
CS- 24	CS- 25	S 32° 53' 18. 29" W	35. 564	CS- 25	2, 852, 953. 57	668, 239. 20
CS- 25	CS- 26	S 23° 50' 36. 33" W	15. 644	CS- 26	2, 852, 939. 26	668, 232. 87
CS- 26	CS- 27	S 19° 44' 25. 08" W	15. 21	CS- 27	2, 852, 924. 95	668, 227. 73
CS- 27	CS- 28	S 16° 27' 08. 36" E	19. 992	CS- 28	2, 852, 905. 77	668, 233. 40
CS- 28	CS- 29	S 33° 18' 17. 99" E	31. 393	CS- 29	2, 852, 879. 54	668, 250. 63
CS- 29	CS- 30	S 57° 02' 26. 17" E	53. 042	CS- 30	2, 852, 850. 68	668, 295. 14
CS- 30	CS- 31	S 82° 35' 26. 89" E	22. 329	CS- 31	2, 852, 847. 80	668, 317. 28
CS- 31	CS- 32	N 84° 40' 31. 60" E	41. 584	CS- 32	2, 852, 851. 66	668, 358. 69
CS- 32	CS- 33	N 24° 02' 57. 32" E	49. 461	CS- 33	2, 852, 896. 83	668, 378. 84
CS- 33	CS- 34	N 29° 47' 43. 81" E	34. 046	CS- 34	2, 852, 926. 37	668, 395. 76
CS- 34	CS- 35	N 51° 33' 20. 19" E	15. 968	CS- 35	2, 852, 936. 30	668, 408. 27
CS- 35	CS- 36	S 72° 48' 48. 64" E	31. 339	CS- 36	2, 852, 927. 04	668, 438. 21
CS- 36	CS- 37	N 56° 10' 25. 48" E	24. 037	CS- 37	2, 852, 940. 42	668, 458. 18
CS- 37	CS- 38	N 71° 37' 08. 10" E	19. 03	CS- 38	2, 852, 946. 42	668, 476. 23
CS- 38	CS- 39	S 60° 52' 25. 50" E	33. 668	CS- 39	2, 852, 930. 03	668, 505. 64
CS- 39	CS- 40	S 06° 13' 30. 76" E	27. 015	CS- 40	2, 852, 903. 18	668, 508. 57
CS- 40	CS- 41	S 36° 46' 11. 13" W	101. 717	CS- 41	2, 852, 821. 70	668, 447. 69
CS- 41	CS- 42	S 44° 17' 22. 47" W	98. 742	CS- 42	2, 852, 751. 02	668, 378. 74
CS- 42	CS- 43	S 05° 01' 26. 64" E	45. 654	CS- 43	2, 852, 705. 54	668, 382. 73
CS- 43	CS- 44	S 40° 31' 03. 64" E	203. 235	CS- 44	2, 852, 551. 04	668, 514. 77
CS- 44	CS- 45	S 40° 05' 25. 94" E	28. 612	CS- 45	2, 852, 529. 15	668, 533. 20
CS- 45	CS- 46	N 44° 59' 49. 59" E	2. 814	CS- 46	2, 852, 531. 14	668, 535. 19
CS- 46	CS- 47	N 42° 39' 15. 64" E	11. 046	CS- 47	2, 852, 539. 26	668, 542. 67
CS- 47	CS- 48	N 40° 05' 29. 70" W	133. 828	CS- 48	2, 852, 641. 64	668, 456. 49
CS- 48	CS- 49	N 41° 44' 03. 37" W	67. 561	CS- 49	2, 852, 692. 06	668, 411. 51
CS- 49	CS- 50	N 31° 48' 12. 40" W	22. 178	CS- 50	2, 852, 710. 91	668, 399. 82
CS- 50	CS- 51	N 15° 45' 35. 56" W	25. 21	CS- 51	2, 852, 735. 17	668, 392. 98
CS- 51	CS- 52	N 39° 16' 26. 07" E	29. 735	CS- 52	2, 852, 758. 19	668, 411. 80
CS- 52	CS- 53	N 42° 51' 40. 87" E	27. 23	CS- 53	2, 852, 778. 15	668, 430. 32
CS- 53	CS- 54	N 41° 35' 44. 78" E	28. 991	CS- 54	2, 852, 799. 83	668, 449. 57
CS- 54	CS- 55	N 41° 42' 17. 66" E	28. 915	CS- 55	2, 852, 821. 42	668, 468. 81
CS- 55	CS- 56	N 35° 49' 39. 17" E	32. 662	CS- 56	2, 852, 847. 90	668, 487. 92
CS- 56	CS- 57	N 36° 25' 07. 28" E	32. 824	CS- 57	2, 852, 874. 31	668, 507. 41
CS- 57	CS- 58	N 38° 48' 37. 88" E	24. 707	CS- 58	2, 852, 893. 56	668, 522. 90
CS- 58	CS- 59	N 11° 06' 59. 63" E	15. 5	CS- 59	2, 852, 908. 77	668, 525. 88

CS-59	CS-60	N 12° 50' 31.64" W	33.73	CS-60	2,852,941.66	668,518.39
CS-60	CS-61	N 49° 09' 55.75" W	28.486	CS-61	2,852,960.28	668,496.84
CS-61	CS-62	N 75° 22' 57.45" W	17.143	CS-62	2,852,964.61	668,480.25
CS-62	CS-63	S 80° 35' 29.98" W	23.008	CS-63	2,852,960.85	668,457.55
CS-63	CS-64	S 63° 35' 43.02" W	19.486	CS-64	2,852,952.18	668,440.10
CS-64	CS-65	S 86° 43' 39.56" W	21.007	CS-65	2,852,950.99	668,419.12
CS-65	CS-66	S 83° 51' 33.38" W	24.788	CS-66	2,852,948.33	668,394.48
CS-66	CS-67	S 44° 23' 25.95" W	22.93	CS-67	2,852,931.95	668,378.44
CS-67	CS-68	S 30° 31' 34.92" W	27.769	CS-68	2,852,908.03	668,364.33
CS-68	CS-69	S 23° 00' 14.05" W	20.429	CS-69	2,852,889.22	668,356.35
CS-69	CS-70	S 25° 25' 28.81" W	18.101	CS-70	2,852,872.87	668,348.58
CS-70	CS-71	S 70° 46' 12.08" W	22.297	CS-71	2,852,865.53	668,327.52
CS-71	CS-72	N 88° 31' 49.62" W	23.972	CS-72	2,852,866.15	668,303.56
CS-72	CS-73	N 65° 12' 37.39" W	16.073	CS-73	2,852,872.88	668,288.97
CS-73	CS-74	N 50° 39' 52.52" W	14.341	CS-74	2,852,881.97	668,277.88
CS-74	CS-75	N 47° 08' 51.79" W	21.323	CS-75	2,852,896.48	668,262.24
CS-75	CS-76	N 35° 39' 36.89" W	17.596	CS-76	2,852,910.77	668,251.99
CS-76	CS-77	N 24° 12' 06.90" W	12.023	CS-77	2,852,921.74	668,247.06
CS-77	CS-78	N 14° 30' 11.15" E	14.736	CS-78	2,852,936.01	668,250.75
CS-78	CS-79	N 28° 43' 54.07" E	15.782	CS-79	2,852,949.85	668,258.33
CS-79	CS-80	N 30° 54' 24.53" E	20.081	CS-80	2,852,967.08	668,268.65
CS-80	CS-81	N 28° 24' 32.45" E	14.189	CS-81	2,852,979.56	668,275.40
CS-81	CS-82	N 31° 40' 38.15" E	8.736	CS-82	2,852,986.99	668,279.99
CS-82	CS-83	N 25° 31' 33.70" E	11.514	CS-83	2,852,997.38	668,284.95
CS-83	CS-84	N 07° 25' 32.94" E	27.196	CS-84	2,853,024.35	668,288.46
CS-84	CS-85	N 19° 25' 44.53" W	15.501	CS-85	2,853,038.97	668,283.31
CS-85	CS-86	N 18° 55' 32.06" W	26.076	CS-86	2,853,063.63	668,274.85
CS-86	CS-87	N 23° 40' 35.56" W	13.648	CS-87	2,853,076.13	668,269.37
CS-87	CS-88	N 07° 52' 51.32" E	22.54	CS-88	2,853,098.46	668,272.46
CS-88	CS-89	N 11° 03' 32.95" E	28.646	CS-89	2,853,126.57	668,277.95
CS-89	CS-90	N 16° 48' 39.76" E	28.438	CS-90	2,853,153.80	668,286.18
CS-90	CS-91	N 16° 17' 59.81" E	22.896	CS-91	2,853,175.77	668,292.60
CS-91	CS-92	N 11° 38' 29.09" E	18.621	CS-92	2,853,194.01	668,296.36
CS-92	CS-93	N 11° 16' 51.63" E	23.383	CS-93	2,853,216.94	668,300.94
CS-93	CS-1	N 03° 40' 25.24" E	22.495	CS-1	2,853,239.39	668,302.38
Superficie= 22,832.69 m ²						

d). Estación de Bombeo:

La granja acuícola XXXXX XXXXX posee una estación de bombeo con una medida de 16.00 m², elaborado a base de concreto armado cuenta con un techo de estructura de acero con lámina galvanizada a una altura de 2.50 m para la protección solar, viento y lluvia, en el cárcamo se encuentra empotrados sobre estructuras de acero 1 motor marca Cummins con sistema de combustión interna de 320 Horse Power, dichos motores cuentan con su respectiva bombas de 40", en el Sistema de Bombeo se pretende la instalación de los Sistemas de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA), Ver figura 10

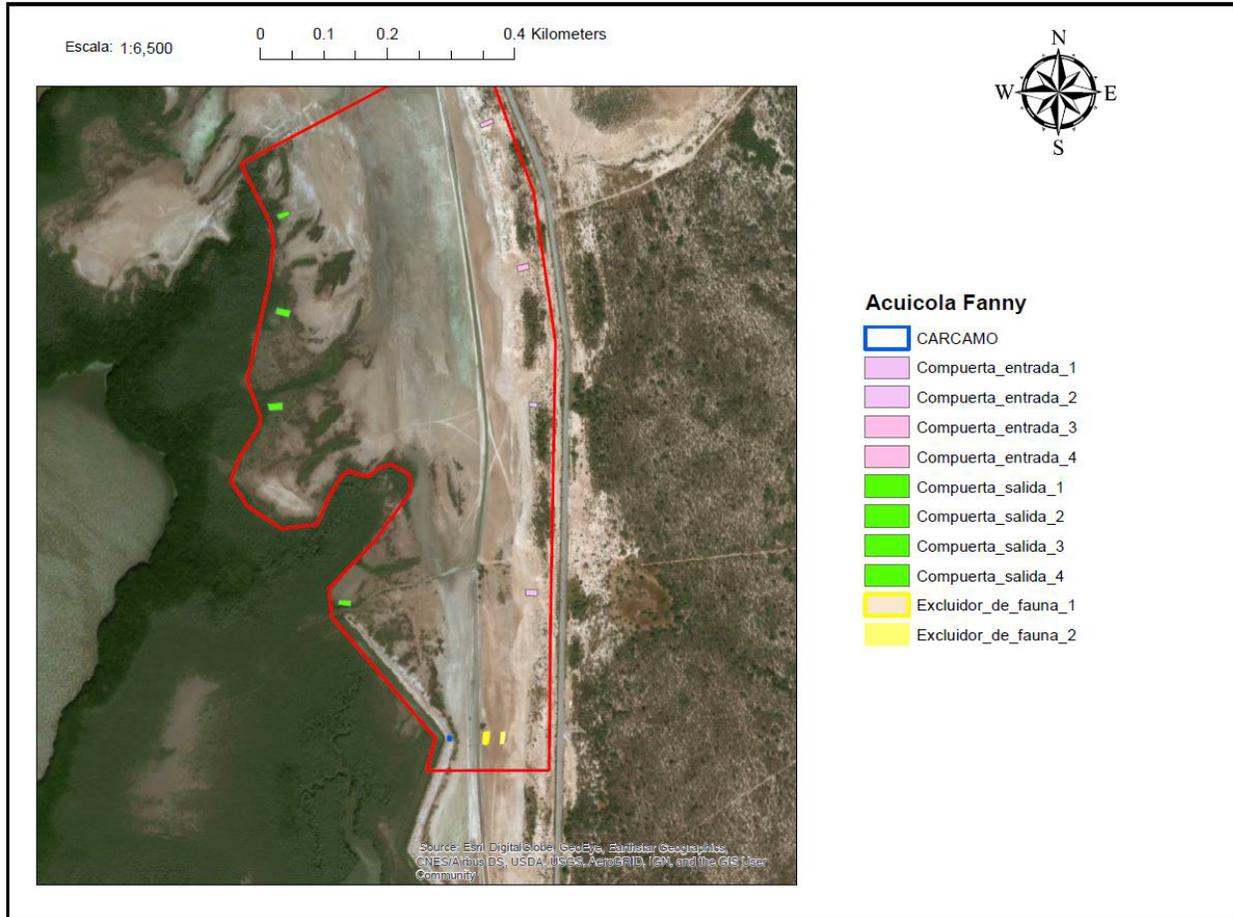


Figura 10. Imagen de satélite que muestra la ubicación de la unidad de bombeo que posee la acuícola XXXXX XXXXX (polígono color azul) y un sistema de excluidores de fauna acuática (SEFA) en color amarillo. Fuente: Google Earth.

Tabla 24. Cuadro de Construcción Cárca mo de bombeo principal de la granja acuícola XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				CB- 1	2, 852, 516. 9028	668, 569. 5176
CB- 1	CB- 2	N 86° 36' 11. 58" W	3. 432	CB- 2	2, 852, 517. 1061	668, 566. 0919
CB- 2	CB- 3	S 02° 54' 50. 72" W	5. 276	CB- 3	2, 852, 511. 8374	668, 565. 8237
CB- 3	CB- 4	N 88° 19' 46. 33" E	3. 723	CB- 4	2, 852, 511. 9459	668, 569. 5452
CB- 4	CB- 1	N 00° 19' 08. 46" W	4. 957	CB- 1	2, 852, 516. 9028	668, 569. 5176
Superficie= 16.00 m ² equivalente a 0.0016 hectáreas						

e). Excluidores de SEFA (Sistema excluidora de Fauna Acuática).

Las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón en la granja acuícola XXXXX XXXXX utilizará grandes volúmenes de agua, los cuales acarrear 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 granja acuícola XXXXX XXXXX posee un Sistema de Excluidor de Fauna Acuática 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 SEFA instalados en los cárcamos de bombeo.

Tabla 25. Cuadro de Construcción SEFA colocada en la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				SEF1	2,852,523.1019	668,629.1858
SEF1	SEF2	S 86° 17' 50.71" W	6.247	SEF2	2,852,522.6985	668,622.9513
SEF2	SEF3	S 04° 54' 33.18" W	16.461	SEF3	2,852,506.2981	668,621.5427
SEF3	SEF4	N 86° 02' 20.34" E	5.774	SEF4	2,852,506.6969	668,627.3031
SEF4	SEF1	N 06° 32' 48.14" E	16.513	SEF1	2,852,523.1019	668,629.1858
Superficie= 97.71 m ²						

Tabla 26. Cuadro de Construcción SEFA colocada en la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				SEF1	2,852,524.3635	668,655.7987
SEF1	SEF2	N 87° 57' 21.20" W	7.203	SEF2	2,852,524.6204	668,648.6002
SEF2	SEF3	S 04° 56' 27.71" W	19.462	SEF3	2,852,505.2303	668,646.9239
SEF3	SEF4	N 88° 32' 56.68" E	6.712	SEF4	2,852,505.4003	668,653.6341
SEF4	SEF1	N 06° 30' 43.10" E	19.086	SEF1	2,852,524.3635	668,655.7987
Superficie= 133.44 m ²						

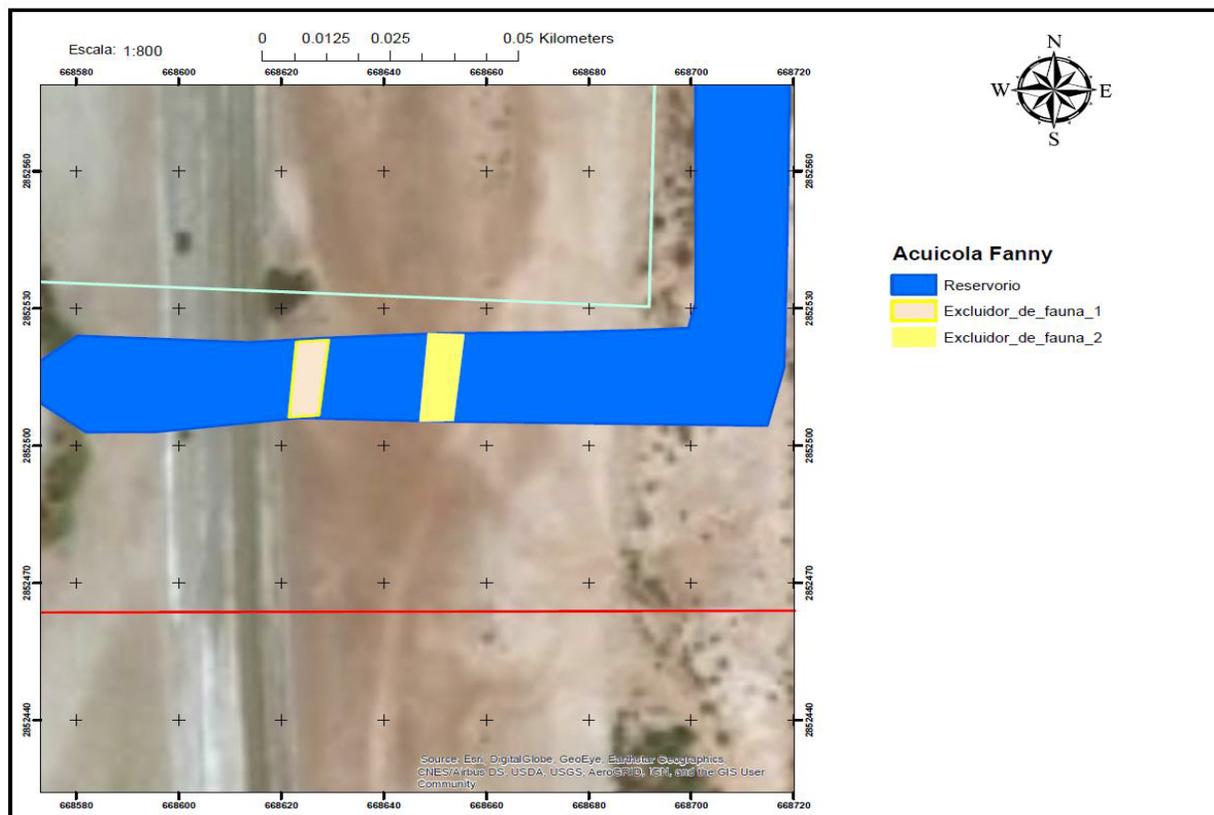


Figura 11. Sistema de Excluidora de Fauna Marina (SEFA) en el Sistema de bombeo abastecedor de agua de la granja acuícola XXXXX XXXXX

f). Estructuras de entradas:

Constan de 4 estructuras de entrada (4 alimentadoras de agua proveniente del reservorio y alimentadoras dentro de los 4 estanques), obras que fueron construidas a base de concreto armado y con un tubo de alimentación (ADS número 12 reforzado) de 24 pulgadas (61 cm).

Tabla 27. Cuadro de Construcción compuertas de entrada a la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				SEF1	2,852,748.1184	668,706.5456
EE1	EE2	N 88° 33' 23.10" W	19.275	SEF2	2,852,748.6040	668,687.2765
EE2	EE3	S 02° 17' 22.58" E	9.824	SEF3	2,852,738.7877	668,687.6690
EE3	EE4	S 87° 39' 55.63" E	18.550	SEF4	2,852,738.0320	668,706.2037
EE4	EE1	N 01° 56' 28.28" E	10.092	SEF1	2,852,748.1184	668,706.5456
Superficie=188.08 m ²						

Tabla 28. Cuadro de Construcción compuertas de entrada 2 la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				EE2- 1	2, 853, 042. 41	668, 706. 09
EE2- 1	EE2- 2	N 87° 25' 49. 48" W	13. 209	EE2- 2	2, 853, 043. 01	668, 692. 89
EE2- 2	EE2- 3	S 06° 11' 29. 08" E	6. 932	EE2- 3	2, 853, 036. 11	668, 693. 64
EE2- 3	EE2- 4	S 86° 17' 02. 72" E	12. 273	EE2- 4	2, 853, 035. 32	668, 705. 89
EE2- 4	EE2- 1	N 01° 37' 09. 07" E	7. 098	EE2- 1	2, 853, 042. 41	668, 706. 09
Superficie=188.77 m ²						

Tabla 29. Cuadro de Construcción compuertas de entrada 3 la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				EE3- 1	2, 853, 262. 11	668, 691. 50
EE3- 1	EE3- 2	S 75° 39' 25. 66" W	18. 894	EE3- 2	2, 853, 257. 43	668, 673. 20
EE3- 2	EE3- 3	S 16° 05' 49. 82" E	9. 531	EE3- 3	2, 853, 248. 27	668, 675. 84
EE3- 3	EE3- 4	N 75° 06' 45. 61" E	18. 768	EE3- 4	2, 853, 253. 10	668, 693. 98
EE3- 4	EE3- 1	N 15° 21' 17. 45" W	9. 35	EE3- 1	2, 853, 262. 11	668, 691. 50
Superficie=177.74 m ²						

Tabla 30. Cuadro de Construcción compuertas de entrada 4 la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				EE4- 1	2, 853, 489. 75	668, 634. 76
EE4- 1	EE4- 2	S 67° 18' 38. 89" W	21. 381	EE4- 2	2, 853, 481. 51	668, 615. 03
EE4- 2	EE4- 3	N 60° 32' 10. 60" W	0. 268	EE4- 3	2, 853, 481. 64	668, 614. 80
EE4- 3	EE4- 4	S 26° 08' 20. 46" E	7. 319	EE4- 4	2, 853, 475. 07	668, 618. 02
EE4- 4	EE4- 2	N 67° 19' 31. 81" E	21. 1	EE4- 1	2, 853, 483. 20	668, 637. 49
Superficie=151.29 m ²						

g). Estructuras de salida:

Tabla 31. Cuadro de Construcción compuertas de salida 1 la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				ES1	2, 852, 731. 10	668, 413. 39
ES1	ES2	N 87° 14' 37. 06" W	20. 396	ES2	2, 852, 732. 08	668, 393. 02
ES2	ES3	S 01° 22' 19. 77" W	7. 292	ES3	2, 852, 724. 79	668, 392. 84
ES3	ES4	S 82° 28' 14. 33" E	19. 588	ES4	2, 852, 722. 22	668, 412. 26
ES4	ES1	N 07° 14' 29. 94" E	8. 947	ES1	2, 852, 731. 10	668, 413. 39
Superficie=161.97 m ²						

Tabla 32. Cuadro de Construcción compuertas de salida 2 la granja XXXXX XXXXX

EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				ES2- 1	2, 853, 043. 17	668, 305. 07
ES2- 1	ES2- 2	S 83° 36' 14. 98" W	23. 699	ES2- 2	2, 853, 040. 53	668, 281. 52

ES2-2	ES2-3	S 15° 12' 29.06" E	10.486	ES2-3	2,853,030.41	668,284.27
ES2-3	ES2-4	N 86° 55' 22.30" E	21.29	ES2-4	2,853,031.56	668,305.53
ES2-4	ES2-1	N 02° 15' 42.41" W	11.625	ES2-1	2,853,043.17	668,305.07
Superficie= 246.53 m ²						

Tabla 33. Cuadro de Construcción compuertas de salida 3 la granja XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				ES3-1	2,853,187.88	668,318.19
ES3-1	ES3-2	N 79° 27' 26.31" W	22.464	ES3-2	2,853,191.99	668,296.11
ES3-2	ES3-3	S 15° 12' 35.25" W	9.372	ES3-3	2,853,182.94	668,293.65
ES3-3	ES3-4	S 73° 03' 54.16" E	22.287	ES3-4	2,853,176.45	668,314.97
ES3-4	ES3-1	N 15° 44' 59.35" E	11.871	ES3-1	2,853,187.88	668,318.19
Superficie= 237.17 m ²						

Tabla 34. Cuadro de Construcción compuertas de salida 4 la granja XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				ES4-1	2,853,338.12	668,316.95
ES4-1	ES4-2	N 22° 25' 47.45" W	6.784	ES4-2	2,853,344.39	668,314.36
ES4-2	ES4-3	S 72° 35' 56.74" W	19.424	ES4-3	2,853,338.59	668,295.83
ES4-3	ES4-4	S 24° 53' 17.03" E	8.388	ES4-4	2,853,330.98	668,299.36
ES4-4	ES4-1	N 67° 53' 31.77" E	18.989	ES4-1	2,853,338.12	668,316.95
Superficie= 145.17 m ²						

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No requiere obras asociadas al proyecto, ya que por las cercanía con el campo pesquero H Colorado no requiere campamento, ni cocina, comedor y área de descanso de los trabajadores de acuicultura XXXXX XXXXX. Sin embargo, se pretende construir una laguna de oxidación colindante a la poligonal del proyecto en terrenos propiedad del promotor:

Tabla 34b. Cuadro de Construcción LAGUNA OXIDACIÓN granja XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				LO-1	2,853,767.1417	668,497.0193
LO-1	LO-2	S 66° 31' 13.83" W	321.637	LO-2	2,853,638.9948	668,202.0129
LO-2	LO-3	S 18° 26' 30.32" E	209.259	LO-3	2,853,440.4822	668,268.2100
LO-3	LO-4	N 62° 19' 27.09" E	318.875	LO-4	2,853,588.5897	668,550.6029
LO-4	LO-1	N 16° 42' 16.26" W	186.419	LO-1	2,853,767.1417	668,497.0193
Superficie= 62,701.68 m ²						

Ver Álbum fotográfico y plano, en el anexo 07 y 09.

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

Por contar con las instalaciones completas y en funcionamiento, la granja acuícola XXXXX XXXXX no requiere de obras provisionales, sin embargo, fuera de las instalaciones de manera provisional existe un sitio para recolectar los residuos sólidos urbanos generados por el personal y por las actividades del proyecto.

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

En el proyecto "Regularización ambiental para operación y mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX, con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)" se llevarán a cabo las siguientes actividades durante un ciclo anual, ver programa de trabajo.

Tabla 35. Programa de trabajo durante operación y mantenimiento de los 4 estanques.

Actividades/ Tiempo (Meses)	Programa anual desde año 1 hasta el año 50											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trámite Ambiental y Resolución	■	■										
Secado de estanques y precias, reservorio y canales de entrada y salida.			■									
Rastreo y encalado de estanques, precias 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 estanquería			■									
Trasferencia de la postlarva a los estanques de engorda por el método de relación biomasa húmeda-número de larvas				■								
Recaída, alimentación y monitoreo biológicos y parámetros del agua.				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cosecha parcial y/o total							■			■		

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

El presente proyecto: "*Regularización ambiental para operación y mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanques rústicos*" contempla las etapas de Operación y Mantenimiento de la granja acuícola. Estas etapas se ampara en el Procedimiento Administrativo Expediente Administrativo con número: **PFP/31.3/2C27.5/00035-19** se derivó la resolución administrativa número **PFP/31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019**. Tomando en cuenta la pauta en el considerando del Procedimiento Administrativo en comentario, este documento menciona que en caso que la Promovente pretender llevar a cabo la realización de nuevas obras no iniciadas, deberá someter las mismas, al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en Términos del artículo 57 del Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

I. Durante la Operación:

I) Bombeo: de aproximadamente 4,650,525.64 m³ de agua marina hacia el reservorio (durante todo el ciclo de 120 días), los cuales provienen de una bomba de 40 pulgadas de diámetro marca IMPALA impulsadas por un motor CUMMINS, los cuales estarán provistas de filtros de 700 micras y dispositivo SEFA para evitar la succión de organismos acuáticos silvestres.

II) llenado a nivel de agua marina filtrada hacia los estanques: llenado de 4 estanques a una profundidad de 1.20 m para lo cual se necesitara abrir las compuertas de entrada de los estanques y el reservorio circulando aproximadamente 394,439.31 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 4 estanques con un área aproximada conjunta de 360,000 m² ó su equivalente 36 hectáreas de espejo de agua.

III) Sembrado: de 4,320,000 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) provenientes de laboratorio a una densidad de 12 camarones por m², 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 sistémicos

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.

IV) Un recambio de agua y control de parámetros físicoquímicos: del 3- 10% en las primeras fases de crecimiento de la larva y del 10% cuando la biomasa incremente en los estanques, lo que representa a 35,467.38 m³ diarios de recambio, dichos recambios en los primeros días a meses no serán tan necesarios.

Tabla 36. Porcentaje de recambio por estanque, inicial y final y cálculo diario y total.

No. Estanque	Superficie m ²	Volumen m ³	Recambio diario 3%	Recambio diario 10%	Recambio Ciclo 120 días
1	87,606.31	105,127.57	3,153.83	10,512.76	378,459.26
2	73,536.73	88,244.07	2,647.32	8,824.41	317,678.67
3	69,160.51	82,992.61	2,489.78	8,299.26	298,773.40
4	65,258.00	78,309.60	2,349.29	7,830.96	281,914.56
Total	295,561.55	354,673.86	10,640.22	35,467.39	1,276,825.90

Los parámetros físicoquímicos 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 (ng/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 Pata de Gallo y del canal de descarga hacia la bahía El Colorado, cuyos resultados se informarán en los reportes semanales 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 cuidarán las cantidades de alimento suministrado, para ello se llevará una bitácora de control diaria de los indicadores de apetito del organismo sembrado (charolas indicadoras), posteriormente se suministrará la ración diaria. En las primeras fases se suministra camarónina con presentación de migajas 2,000 kg de migaja y posteriormente se prepara al

ca marón a la transición de ñigajas a pellet; se estima suministrar en dos ciclos cortos 70,000 kg de alimento con un factor de conversión alimenticia (FCA) de 1: 1.35

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 se 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 boteo 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 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 muestreos 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 los antibióticos mezclados con el alimento con Oxitetraciclina, Enrofloxacina 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 16 gramos (camarón entero) después de una engorda de cultivo corto (100-120 días) y de 18-26 gramos en ciclo de cultivo largo (mayor a 120 días). La especie fundamental será camarón blanco (*Litopenaeus 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 desazotar 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 37. 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	NO
01	Secretaria	si	si
02	Cocinera	NO	NO
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, no se tiene contemplado el abandono del sitio a mediano y 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 4,320,000 Postlarvas de camarón para la siembra de 4 estanques con una densidad de siembra de 12 organismos por metro cuadrado.
- ✓ Un total de 70 toneladas de alimento camaronina en su mayoría alimento en pellets y en menor cantidad migajas.

II.3.5 Insumos diversos:

Tabla 38 Principales sustancias utilizadas durante Operación y mantenimiento del proyecto

Nombre Sustancia	Nomenclatura 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

PROBIÓTI CO Ho Hanet BA y Ho Hanet BA, Episi n Hatchery y Episi n 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.

Sin 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 promoverte 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

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera provenientes del escape de los cárcamos 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 brindara oportunamente; evitando rebasar los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Además de que se trabajara de lunes a domingo, pero las horas de bombeo serán menores, solo cuando se requiera llenar el reservorio y se trabajara en horas de luz de día para minimizar el uso de la planta generadora; aunado a que las cualidades

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	Diesel	33	42	4	3
Planta generadora luz	Diesel	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 llama 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

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN 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 a la Operación y Mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX para un total de 4 estanques para engorda, 4 compuertas de entrada y 4 de salida, 1 reservorio y 1 canal de drenaje para completar la infraestructura total del proyecto para cultivo de camarón, actualmente ya construido en un 100% 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 40-00-00 hectáreas con un espejo de agua de 36-00-00 hectáreas del terreno colindante con Estero Pata de Gallo en el Colorado, Ahome, Sinaloa.	La empresa Acuicola XXXXX XXXXX, S C DE R L 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.27.5/00035-19 y la resolución PFFPA 31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019.
Fracción XI.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en	El proyecto total se compone de 4 estanques rústicos, con canal de llamada y salida, área de	a empresa Acuicola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. con la Presentación de la

<p>peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y</p>	<p>bombeo y 1 tramo de canal reservorio, 1 canales de salida, 4 compuertas de salida y 4 compuertas de entrada, bordos, caminos internos, campamento, bodegas, camión de bombeo, SEFA todo en un polígono 40-00-00 hectáreas y/o su equivalente en metros cuadrados para destinarlo a la siembra, engorda y cosecha de camarón marino proveniente de laboratorio.</p>	<p>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.</p>
<p>ARTICULO 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,</p>	<p>Al proyecto le aplican los artículos e incisos anteriores, porque se trata de una actividad acuícola de compra-aclimatación-trasferencia-siembra-engorda y cosecha de 4,320,000 larvas de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) provenientes de laboratorios, en un espejo de agua de 36 hectareas en la granja acuícola XXXXX XXXXX en zona costera colindante al estero Pata de Gallo y Bahía H colorado al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa</p>	<p>Se presenta la M A P con sus ocho capítulos.</p>
<p>REI A, 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:</p>		
<p>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 XI del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo</p>	<p>Le aplica ya que el proyecto se centra en la compra-aclimatación-trasferencia-siembra-cosecha y comercialización de 4,320,000 organismos con una sobrevivencia teórica del 75% y con un peso de 16 gramos 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 Acuícola a empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. Presenta el Estudio de Impacto Ambiental para su evaluación ante la SEMARNAT.</p>
<p>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</p>	<p>El Proyecto se refiere solo a la Operación y Mantenimiento la Granja Acuícola XXXXX XXXXX y actividades de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO dentro de la poligonal</p>	<p>La empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. cumplirá con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para la Regularización Ambiental</p>

<p>cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos ...</p>	<p>del procedimiento administrativo de PROFEPA, actualmente ya construido y sin abandonar la actividad para la que fue construida, <u>solo es deseable regularizar ambientalmente la actividades para aplicar las medidas de mitigación necesarias por estar FUERA un Sitio RAMSAR Agiabampo-Bacorehuis- Río Fuerte antiguo declarado 2009, años, como parte de un sistema de producción semi-intensiva en estanquería rústica.</u></p>	<p>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.27.5/00035-19 y la resolución PFFA 31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019.</p>
<p>Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</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 para alimentar de combustible el cárcamos de bombeo y las plantas generadoras de electricidad se tendrá un tanque elevador horizontal con capacidad de almacenar y utilizar diésel con un porcentaje operativo del 50 % de acuerdo a las necesidades de utilizar los cárcamos y planta de luz. Y en este proceso generara residuos proveniente de los cambios de aceite, filtros, bandas, engrasado de baleros y de estopas impregnadas de aceite y grasas</p>	<p>La empresa XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. cumplirá porque llevara a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos 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>Ley Federal de Derecho en Materia de Agua</p>		
<p>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 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>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 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</p>	<p>La empresa Acuicola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. cumplirá con la presentación de los análisis semanales si los resultados están por debajo de Límites Máximos Permisibles en la NOM 001-SEMARNAT-1996 y biestrales 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>

	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.	
NORMATIVIDAD VIGENTE		
NOM EM 001- SEMARNAT -1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales Denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).	Le aplica ya que La empresa XXXXX XXXXX S C DE R L DE C V pretende comprar anualmente un total de 4,320,000 postlarvas provenientes de laboratorios certificados para la venta de larvas de camarón libres de patógenos bacterianos y virales propias del camarón.	La empresa La empresa Acuicola XXXXX XXXXX S C DE R L DE C V cumplirá con la presentación a la autoridad competente de los comprobantes de sanidad de la larva adquirida y sembrada; a su vez, llevara a cabo medidas de sanidad acuícola y control y prevención de enfermedades que se presenten de forma fortuita en sus instalaciones.
NOM 010- SEMARNAT -1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.	Misma aplicación y cumplimiento de la fila anterior.	Misma aplicación y cumplimiento de la fila anterior.
NOM 001- SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	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 biodegradables.	La empresa La empresa Acuicola XXXXX XXXXX S C DE R L DE C V cumplirá con la presentación de los análisis trienales para monitorear y demostrar a la Comisión Nacional del Agua que sus descargas de aguas usadas están dentro de los Límites Máximos Permisibles.
NOM 074- PESC-2012 que regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa	Le aplica porque para el bombeo de agua del canal de llamada hacia el canal reservorio se usaran 1 bomba de 40 pulgadas impulsadas por poleas conectadas a motor de combustión interna que utilizan combustible diésel; y al	La empresa Acuicola XXXXX XXXXX S C DE R L DE C V cumplirá porque actualmente cuenta adecuaciones necesarias en los dos cárcamos de bombeo con un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA).

	momento de bombeo o la apertura de la bomba succiona accidentalmente fauna marina de diferentes especies y tamaños.	
NOM 044- SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg	Le aplica porque para el bombeo de agua del canal de llamada hacia el canal reservorio, se usaran bomba de 40 pulgadas impulsadas por poleas conectadas a motor de combustión interna que utilizan combustible diésel; así mismo la energía eléctrica necesaria para las áreas de las pre-crías utilizara un generador que utiliza diésel.	La empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. cumplirá porque llevara a cabo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo se mantendrán la maquinaria debidamente afinada para la disminución de emisiones así mismo el sitio de trabajo corresponde a un campo abierto por lo que las emisiones no afectaran al medio.
NOM 052- SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Le aplica porque para alimentar de combustible el cárcamo de bombeo se tendrá tres tanques elevados horizontales con capacidad de 15,000 litros para almacenar a un porcentaje operativo del 50% de acuerdo a las necesidades de utilizar los cárcamos y planta de luz.	La empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S C DE R L 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 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 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.	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. Pero se encuentra FUERA del sitio RAMSAR con derecho de prelación, ya que la granja estaba instalada antes de la declaración del sitio	La empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V. cumplirá con la implementación de acciones a ahuyentar las aves de forma no destructiva con el uso de aut parlantes y otros métodos para no dañarlos.

	<p>RAMSAR Agiabampo- Bacorrehuis- Río Fuerte Antiguo 2009, 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>NOM 080- SEMARNAT- 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición</p>	<p>Le aplica ya que La empresa Acuícola XXXXX XXXXX, S.C. DE R.L. DE C.V. genera ruido que provienen del motor de la maquinaria del cárcamo de bombeo y planta de luz y vehículos utilizados para la ejecución del proyecto</p>	<p>La Promotente propone llevar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinaria y vehículos, utilizados silenciadores durante la ejecución del proyecto</p>
<p>El proyecto se ubica en la región Ecológica 186 en la Unidad Ambiental Bofísica 32: Costa Norte del Estado de Sinaloa: del Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGI).</p>		
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2012: Inestable. 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 suelos 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 hacinamiento 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.</p>		
<p><i>Planes de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Sinaloa.</i></p>		
<p>No existe un POET decretado para la zona del proyecto</p>		
<p>Decretos y manejos de áreas naturales protegidas</p>		

<p>No existen ANP decretados de carácter Federal, estatal ni municipal de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la evolución del Impacto Ambiental http://www.semarnat.gob.mx/sigei/Paginas/inicio.aspx</p>		
<p>Plan estatal de desarrollo 2018-2024</p>		
<p>3D Nuevo impulso a la pesca y a la acuicultura</p>	<p>Continuar con el Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, fomentar y apoyar el reordenamiento hidráulico para las granjas acuícolas y la elaboración de estudios técnicos, impactos ambientales y de factibilidad para la construcción de canales y escolleras para la toma de agua marina.</p>	<p>Cumplir con las normas y leyes aplicables (descritas en la columna de legislación de la presente tabla).</p>
<p>Plan municipal de desarrollo Ahome 2019-2021.</p>		
<p>Línea estratégica Ordenamiento</p>	<p>Establecer 4 áreas naturales protegidas.</p>	<p>IDEM</p>
<p>Instrumentos de planeación</p>		
<p>Licencia de uso de suelo (En trámite)</p>	<p>Saturación de la capacidad de carga de la zona.</p>	<p>Modificación del sistema ambiental.</p>
<p>Procedencia legal del terreno (Véase Anexo 10)</p>	<p>Certeza Legal al Desarrollo del Proyecto</p>	<p>Cumplir con la Ley</p>

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

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

La granja acuícola XXXXX XXXXX con áreas de la distribución natural del mangle LOCALIZADAS A 22 m solo en el parte sureste de la poligonal en el Estero Pata de Gallo y colinda con granjas acuícolas hacia el norte, oriente y poniente, así también colinda al sur con extensas áreas de marismas con remanentes de vegetación halófila y nat orral sarco-caule.

III.1 ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURIDICOS-NORMATIVOS

Ver tabla 66, 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 **“Regularización ambiental de: “Operación y Mantenimiento de granja acúcola XXXXX XXXXX”**, 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 hábitat 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 instrumento 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

Por 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, elaboró en 1995 el Plan Estatal de Áreas Naturales Protegidas, proponiendo la protección de 30 diferentes sitios, de 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: Mesa de Cacaxtla, Playa Ceuta, El Verde Camacho (Cerritos Marmol) 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 nuevos 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, Micapule, Atala, Santa María, Ensenada pabellones por citar las más importantes.

Regiones y Zonas Ecológicas.

De acuerdo a las características naturales del medio ambiental 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: "*Regularización ambiental de la Operación y Mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX.....*", 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 chamizo, pino salado, vidrillo

Diagnóstico 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-edafológicas y de usas 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.

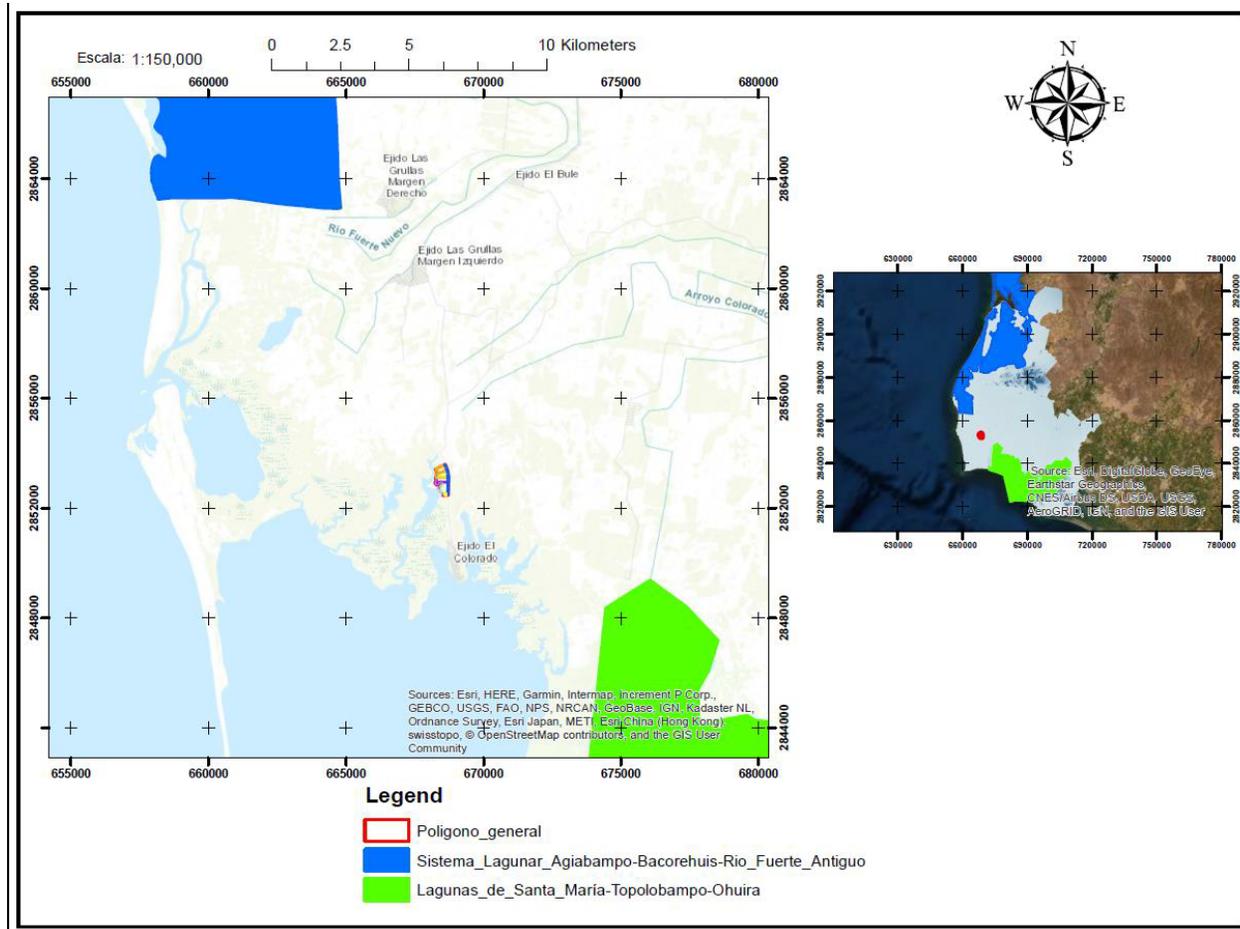


Figura 12. Sitios RAMSAR en el municipio de Ahuacochán: al norte Sistema Lagunar Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo y zona sur: Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira, el sitio del proyecto (punto rojo) se encuentra FUERA de ambos sitios RAMSAR.

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/sitelist.pdf>), de los **67 sitios Ramsar de México**, con 5,317,857 has,

La superficie de la poligonal del proyecto se encuentran FUERA de ambos sitios RAMSAR, sin embargo tendrán que proponer las medidas de atenuación a las actividades de mayor impacto del proyecto: *Regularización ambiental de la “Operación y Mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX... sobre el Sistema de Humedales colindantes*, entre las medidas emitidas por la promotora y las que la autoridad competente determine en su resolución estarán: 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 Huitaca, aunado se implementara un programa de reforestación con plantas 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 INTERPOOL 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 Pata de Gallo, 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 la Bahía Lechuguilla-Colorado, ver figura 16.

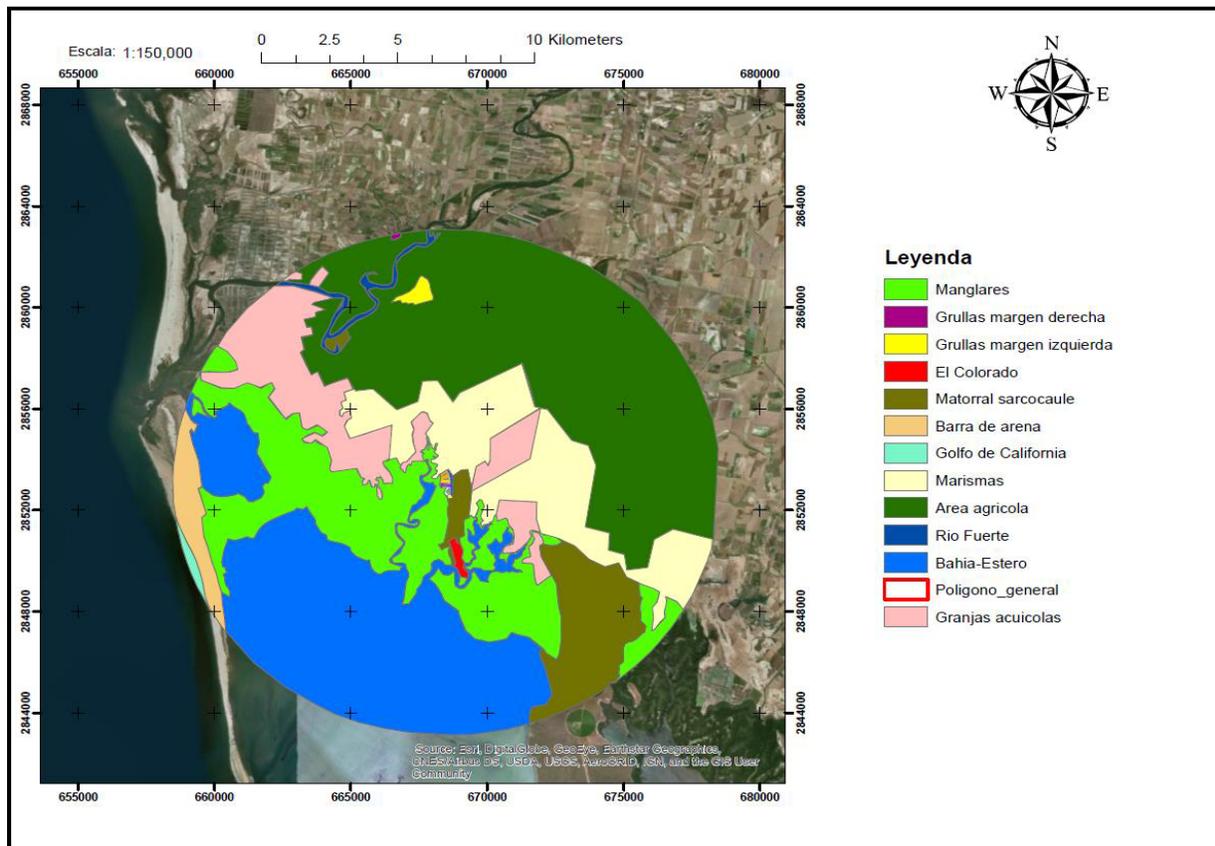


Figura 13. Ubicación de la granja acuícola XXXXX XXXXX y el Sistema Ambiental (SAC) con respecto al Sistema de Humedales colindantes a la bahía El Colorado y el Estero Pata de Gallo al noroeste del municipio de Ahome y el uso de suelo actual del sitio del proyecto.

Tabla 41. Componentes identificados en el radio de 10 km desde el centro de del área de proyecto de la granja acuícola XXXXX XXXXX

Componente	Superficie en hectáreas	Porcentaje
------------	-------------------------	------------

Área de manglares	5,004.81	15.91
Grullas margen derecha	6.72	0.02
Grullas margen izquierda	81.35	0.26
El Colorado	49.81	0.16
Mat orral sarcocaulé	1,894.94	6.02
Barra de arena	591.53	1.88
Golfo de California	74.75	0.24
Marismas	3,463.51	11.01
Área agrícola	9,923.73	31.54
Río Fuerte	211.79	0.67
Bahía El Colorado- Estero Pata de Gallo	7,388.35	23.49
Granjas	2,728.52	8.67
Área de proyecto	40.00	0.13
Total	31,416	100 %

CAPÍTULO IV

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

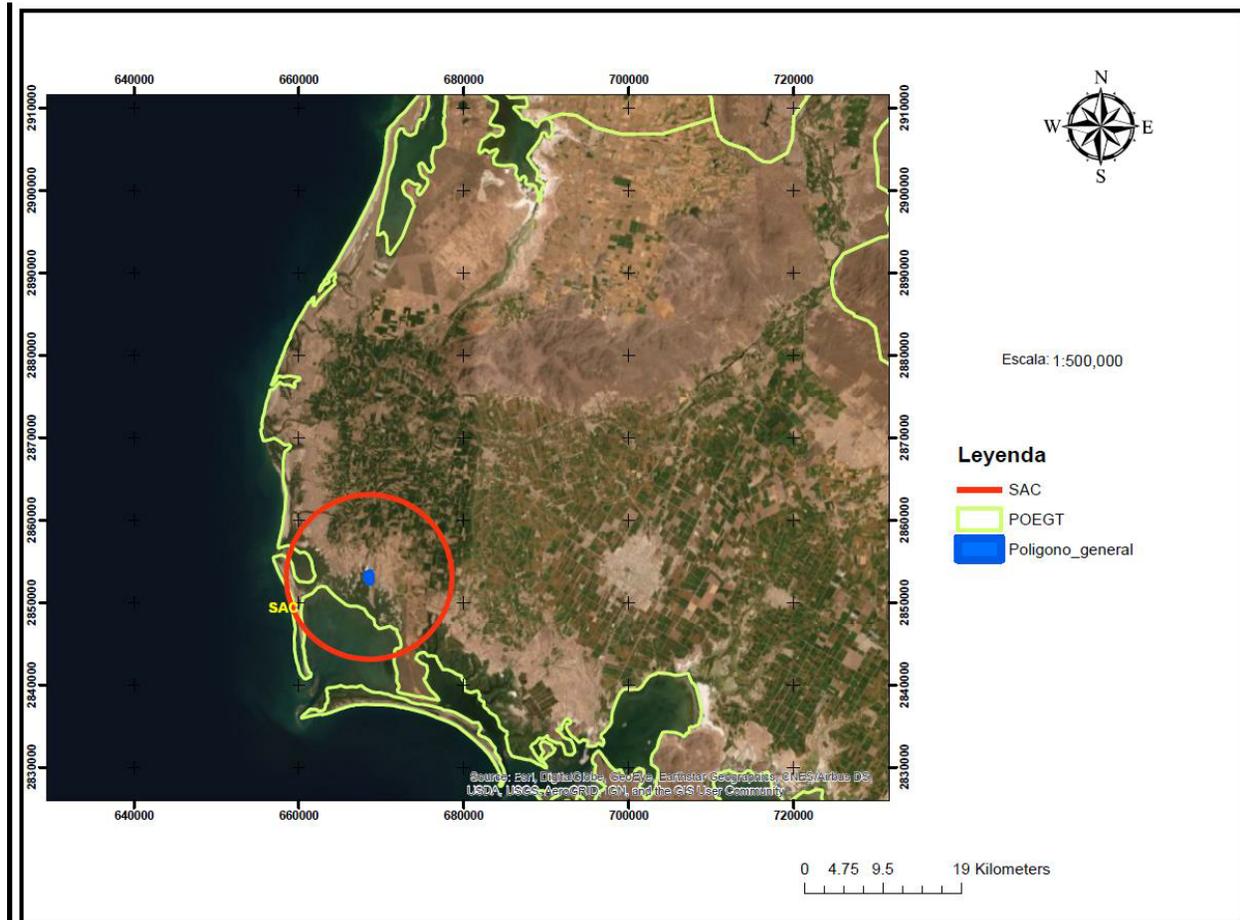


Figura 14. Localización del proyecto “Regularización ambiental de la “Operación y Mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX” ... con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).

Tabla 42. Atributos de la región ecológica número 18.6

Clave 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
Area	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 “*Regularización ambiental para: Operación y mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX*”, 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 hacinamiento 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.

De acuerdo a la zonificación de las Unidades Ambientales Bofísicas (UAB32) 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 Vertisol y Solonchak. La vegetación es de tipo Pecuario-Agrícola-Forestal con Matorral Sarcocrasi caule 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:

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 simple se determinó el área circular presenta 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 13 diversas zonas terrestres y acuáticas ó paisajes distintos bien delimitadas; como a continuación se describen:

1). **Zona marina del Golfo de California:** Compuesta de 74 hectáreas del Golfo de California, debido a que el proyecto: Operación y Mantenimiento de la granja acuícola XXXXX XXXXX se encuentra a 9 km de la línea de costa y para la delimitación del Sistema Ambiental se tomó un eje de 10 km alrededor de la poligonal del proyecto, la entrada y salida de agua por efecto de marea a través del Estero Pata de Gallo y de la Bahía Lechuguilla-El Colorado mismas aguas que proviene de mar abierto de la parte baja del Sistema del Golfo de California.

2). **Zona de marismas y dunas costeras:** comprende una superficie de 3,463 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. En estos sitios abundan la flora halofita en la que su representante principal es el cha mizo (*Atriplex sp.*) y el vidrillo (*Batis marítima*) y pino salado (*Tamarix ramosissima*).

3). **Área de mangle:** Comprende una superficie de 5,004.81 **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 XXXXX XXXXX se logró visualizar plantas de mangle 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 plántulas establecidas.

4). **Área de granjas establecidas:** Comprende una superficie de 2,728 **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 Pata de Gallo y la influencia de la Bahía Lechuguilla-H Colorado y el Golfo de California.

5). **Área del proyecto de la granja acuícola XXXXX XXXXX:** Comprende una superficie de 40 **hectáreas** y está constituido por un polígono irregular e nbeido en las áreas de granjas del Sistema Ambiental Regular (SAC).

6). Bahía Lechuguilla- Colorado y Estero Pata de Gallo en **zona marina interiores:** lo componen una superficie de 7,388 hectáreas y esta compuesta por los estero Pata de Gallo y Bahía Lechuguilla- Colorado al noroeste del proyecto.

7). Río Fuerte **cuerpo de agua superficial perenne** que descarga al norte del Sistema Ambiental Regular y forma parte del paisaje identificado en el sistema ambiental con una superficie de 211 hectáreas.

8. Área de Poblaciones: Está compuesta por tres poblaciones cercanas al Sistema Ambiental y constan de superficie en conjunto de 136 hectáreas, son poblaciones dedicadas a la agricultura, a la pesca y en menor grado de obreros en granjas acuícolas y zona industrial cercana.

9. Matorral Sarcocaulé: Compuesto de 1,894 hectáreas de remanente de matorral Sarcocaulé de neblina, con características únicas por estar cerca de áreas marinas, ya que se encuentra presencia de musgos en los tallos de algunas especies de arbustos debido a la humedad por neblina nocturna en cierta época del año, se encuentran con abundante flora de tipo matorral xerófilo-sarcocaulé entre las que se encuentran: biznaga (*Ferocactus herrerae*), cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), brasil (*Hieracium oxylumbrasilletto*), maguey (*Agave angustifolia*) entre otras especies.

10. Zona agrícola y drenes agrícolas: Dentro del Sistema Ambiental previamente delimitado se encuentran aproximadamente 9,923 hectáreas de predios agrícolas a 5 km 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.

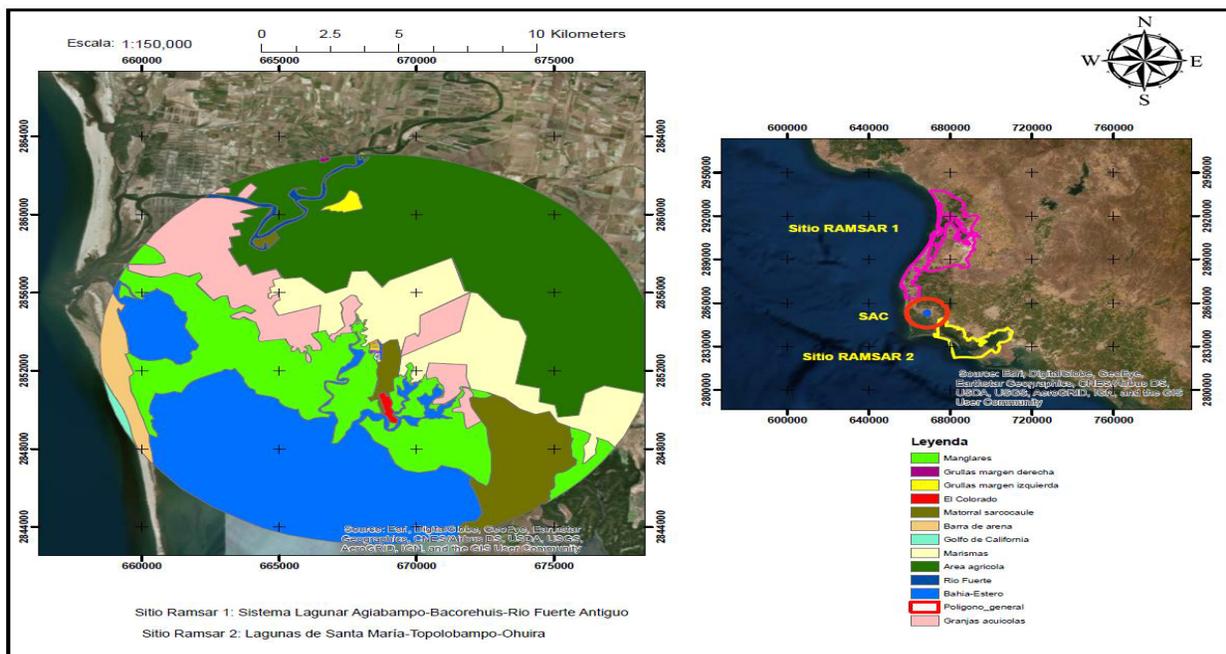


Figura 15. Área de influencia del Sistema Ambiental (SA) del sitio del Proyecto es de 31,416 hectáreas abarca zonas: área de manglares, poblados cercanos como Gullas margen izquierda y derecha, El Colorado, matorral sarcocaulé, barras de arena, Golfo de California, Marismas, área agrícola, zonas de granjas establecidas, zona de proyecto acuícola XXXXX XXXXX, Bahía Lechuguilla- Colorado y Río Fuerte, todo al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

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

a) Dimensiones del proyecto:

El área del proyecto granja acuícola XXXXX XXXXX para las etapas de Operación y Mantenimiento es de **400,000 m² (40-00-00 has)**, se ubican dentro la superficie del Sistema Ambiental “Área de granjas establecidas” que en forma conjunta en el SAC corresponde a una superficie de conjunta 2,728 hectáreas, que representaría tan solo el **8.67% de la superficie de todas las granjas y 0.13 % (proyecto) de toda el área delimitada en el Sistema Ambiental Circular.**

b) Conjunto distribución y tipo de obras:

La distribución de las obras operativas de la granja acuícola XXXXX XXXXX dentro de la poligonal de las 40 hectáreas 00 áreas y 00 centiáreas esta acomodada en: 1 módulo dando un total de 4 estanques, 1 canal de llamada, 1 reservorio, canal de salida, carcamo de bombeo, SEFA además de infraestructura operativa como a continuación se describe:

Tabla 43. Superficie total y proporción de áreas de infraestructura representado en metros cuadrados hectáreas y porcentaje.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Canal de llamada	1,106.14	00-11-06.54	0.28
1 Reservorio	22,091.92	02-20-91.92	5.52
1 Canal de salida	22,832.69	02-28-32.69	5.71
1 Cárcamo de bombeo	16.00	00-00-16.00	0.00
1 SEFA	231.15	00-02-31.15	0.06
Estanque 1	87,606.31	08-76-06.31	21.90
Estanque 2	73,536.73	07-35-36.73	18.38
Estanque 3	69,160.51	06-91-60.51	17.29
Estanque 4	65,258.00	06-52-58.00	16.31
Compuerta entrada 1	188.08	00-01-88.08	0.05
Compuerta entrada 2	177.74	00-01-77.74	0.04
Compuerta entrada 3	188.77	00-01-88.77	0.05
Compuerta entrada 4	151.29	00-01-51.29	0.04
Compuerta de Salida 1	161.97	00-01-61.97	0.04
Compuerta de Salida 2	246.50	00-02-46.50	0.06
Compuerta de Salida 3	237.17	00-02-37.17	0.06
Compuerta de Salida 4	145.17	00-01-45.17	0.04

Bor dos y ca ñi nos	56,663.86	05-66-63.86	14.17
Total	400,000.00	40-00-00.00	100%

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

No Existen obras asociadas al proyecto de producción como al macenas, comedor por la cercanía de la granja con el poblado El Colorado, pero si existe caseta de vigilancia, tanque de almacenamiento de combustible cercano a las área de cárcamo de bombeo.

d) Factores sociales (Poblados más cercanos)

Los factores sociales directamente beneficiados son los poblados cercanos al sitio del proyecto como son: el Colorado, Las Gullas Margen Izquierda y Derecha, 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 50 años de vida útil del proyecto

e) 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 Pata de Gallo y el sistema lagunar bahía Lechuguilla-El Colorado 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.

f) Rasgos Geomorfoedaficos, hidrologicos, 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 (SA) 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 y Google Earth, el cual permitió realizar un análisis a detalle, determinando que el Sistema Ambiental a nivel regional presenta las siguientes características:

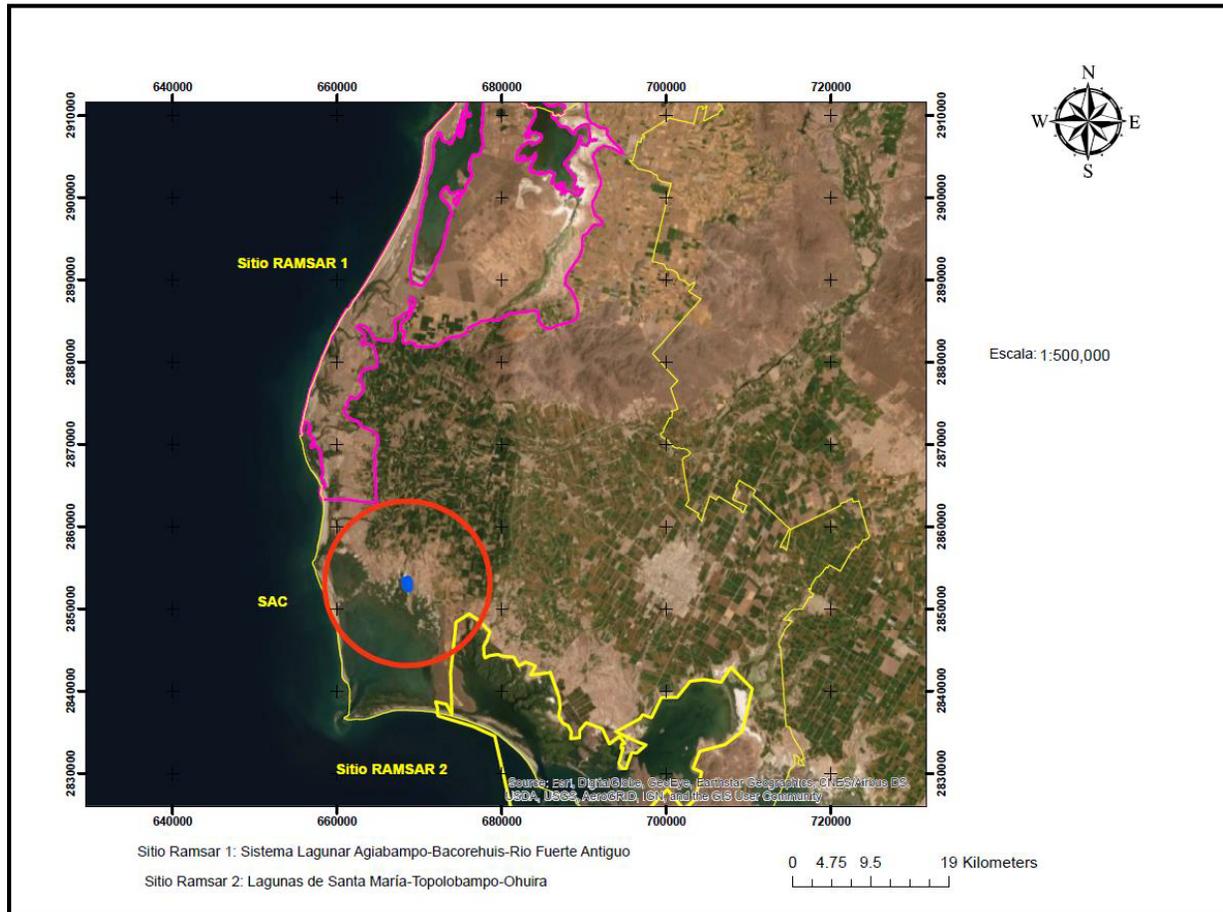


Figura 16. Ubicación del proyecto granja acuícola XXXXX XXXXX y del Sistema Ambiental Regular con respecto a las áreas de protección decretadas en la región del municipio de Ahome.

- ✓ El Sistema Ambiental Regular (SAC) del proyecto NO se encuentra afectado por ninguno de los sitios RAMSAR Agiabampo–Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo y Lagunas Santa Marina- Topolobampo- Chuirá.

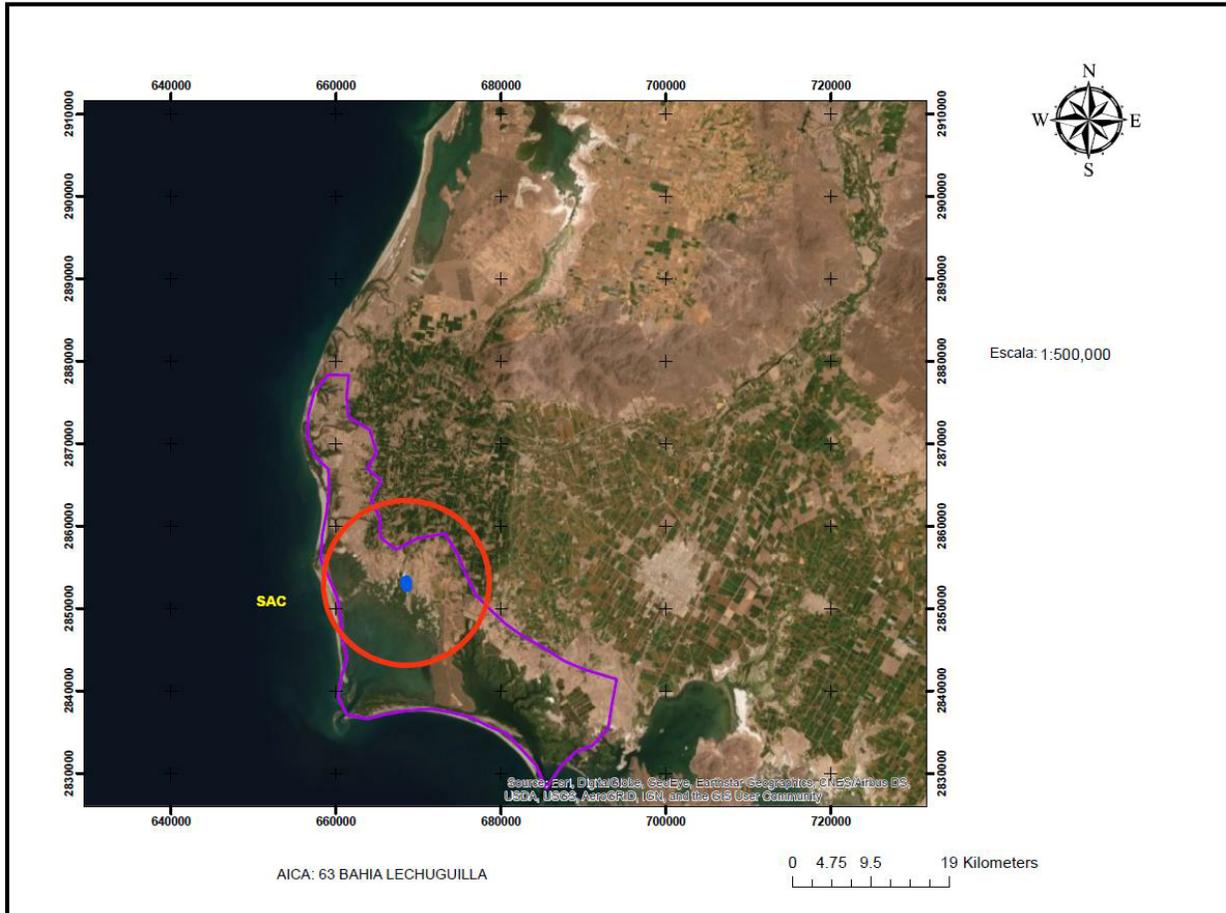


Figura 17. Ubicación del proyecto granja acuícola XXXXX XXXXX y del Sistema Ambiental Regular con respecto a las áreas de protección decretadas en la región del municipio de Ahoñe.

Al realizar una revisión de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), se identificó que el Sistema Ambiental Regular (SAC) del proyecto se encuentra dentro de la región denominada AICA No. 33 Bahía Lechuguilla.

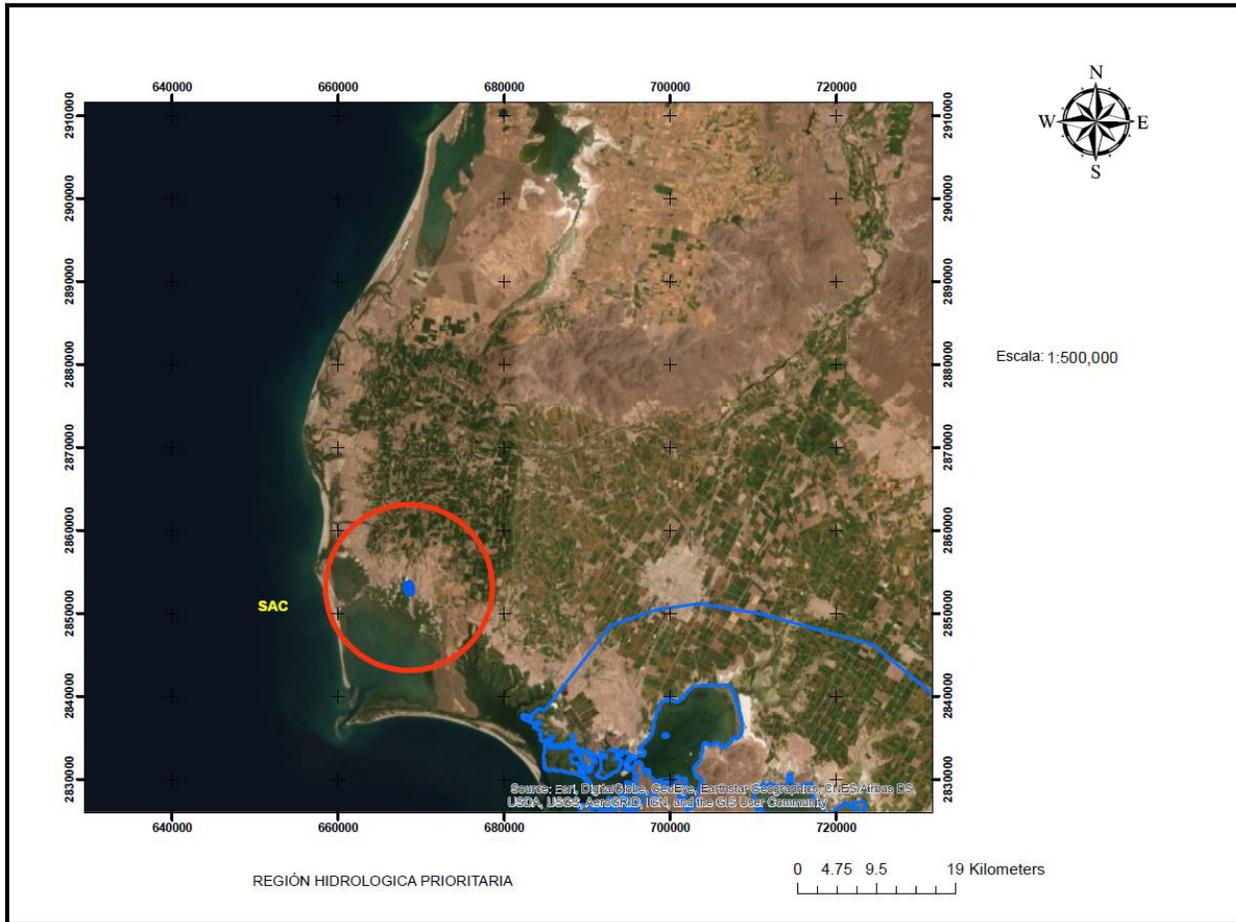


Figura 18 Ubicación del proyecto granja acuícola XXXXX XXXXX y del Sistema Ambiental Circular con respecto a las áreas de protección decretadas en la región del municipio de Ahuachapán.

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

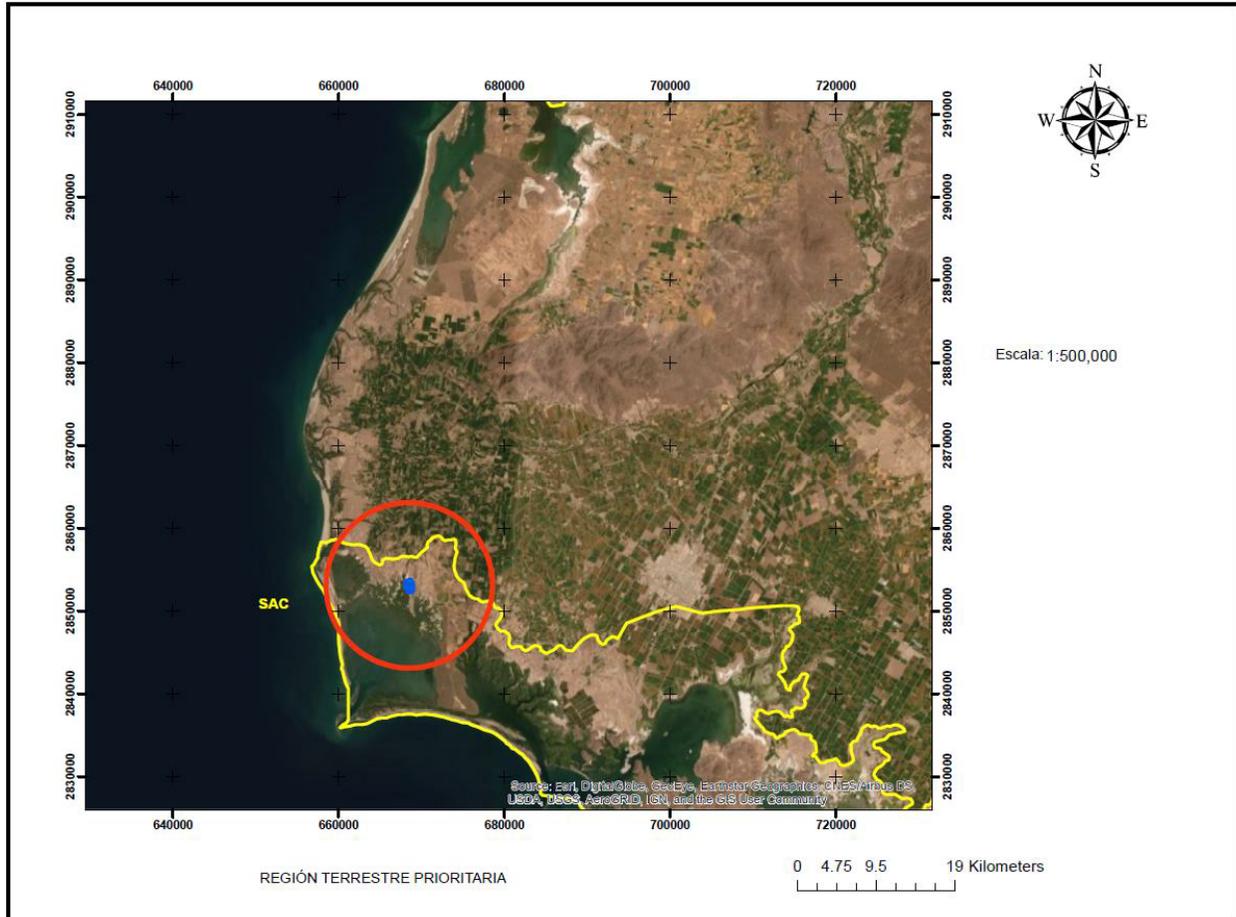


Figura 19. Ubicación del proyecto granja acuícola XXXXX XXXXX y del Sistema Ambiental Grular con respecto a las áreas de protección decretadas en la región del municipio de Ahomé.

- ✓ El Sistema Ambiental Grular (SAC) del proyecto se encuentra parcialmente en la Región Terrestre Prioritaria RTP22 denominada Marismas Topolobampo-Caimanero
- ✓ El Sistema Ambiental Grular (SAC) del proyecto se encuentra fuera de la Regiones Marismas Prioritarias de México
- ✓ 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 44. 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, Venorama, 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, Venorama, 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.

ASPECTOS ABIÓTIICOS Y BIÓTIICOS.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTIICOS.

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 a Seco Cálido BSo(h')hw con lluvias en verano.

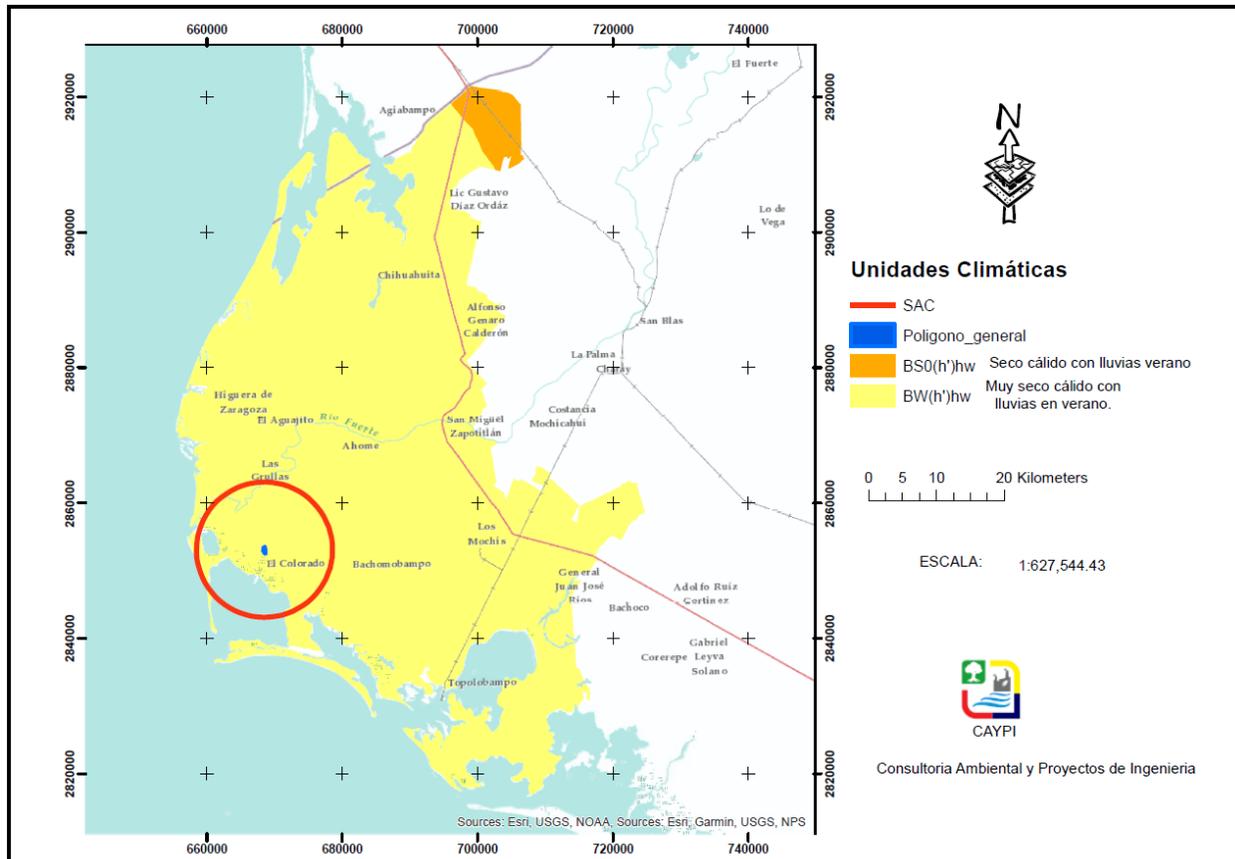


Figura 20. Tipo de climas en el municipio de Ahome y Sistema Ambiental (círculo) en el sitio del proyecto Regularización ambiental de la “Operación y Mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX” al noroeste del municipio de Ahome.

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).

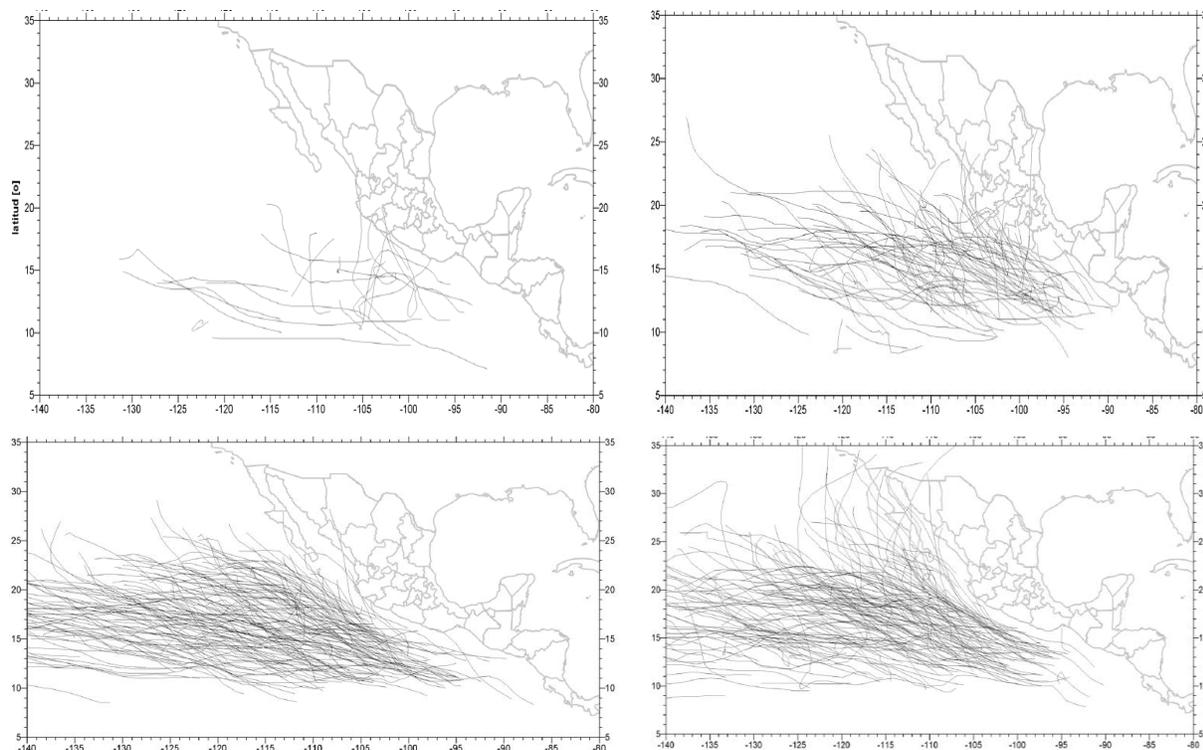
1). Huracanes

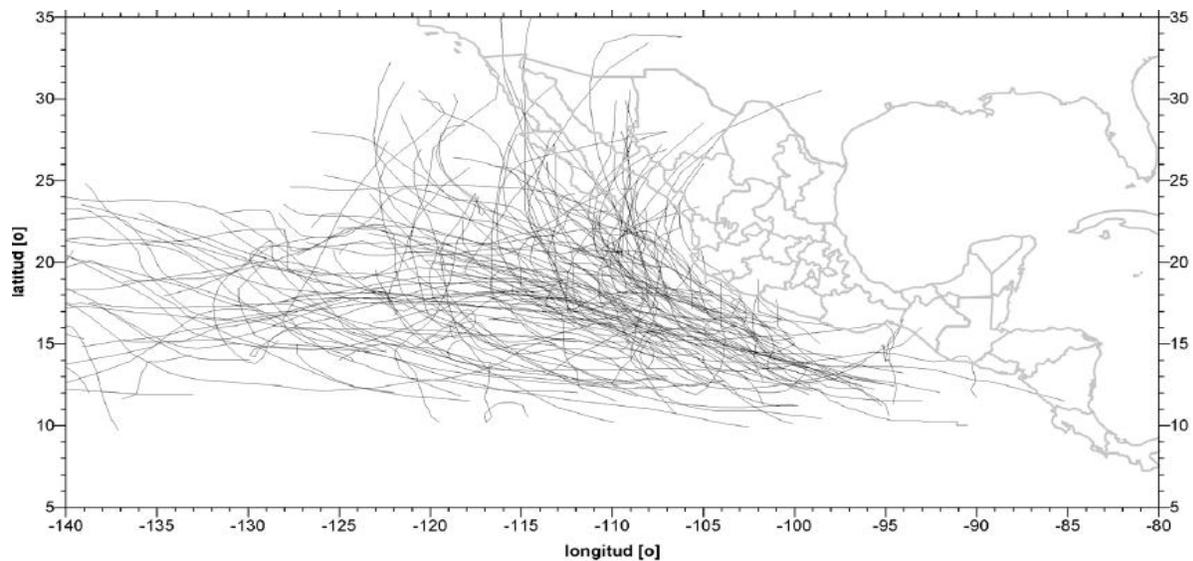
Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico

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 45. 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 21 a la 25. 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 ciclones Tropicales en México. CENAPRED, IMA

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 mezclado 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 paulatina mente 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.

Tabla 46 Tipos de Vientos comunes y los grados geométricos que los representan.

Nombre del Viento	Símbolo	Grados
Viento del norte o Tramontana	N	337.5° a 22.5°
Viento del noreste o Gregal	NE	22.5° a 67.5°
Viento del este o Levante	E	67.5° a 112.5°
Viento del sureste o Siroco	SE	112.5° a 157.5°

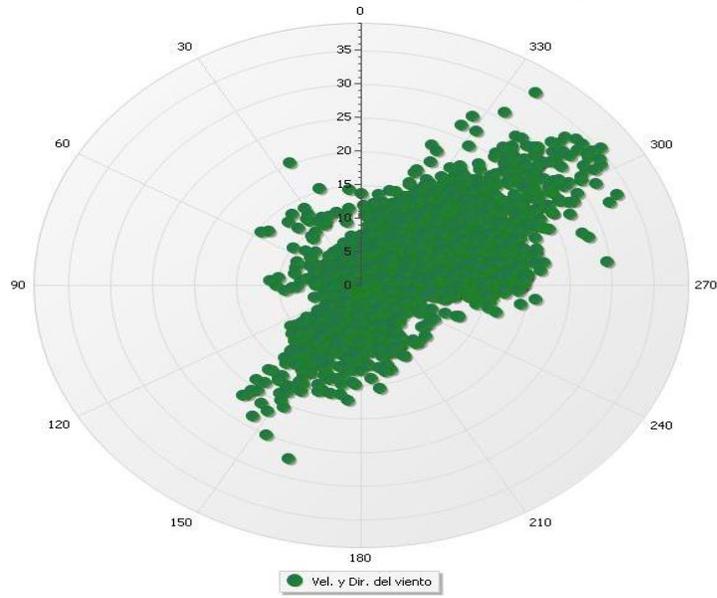


Figura 26. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de enero a marzo en el área de proyecto

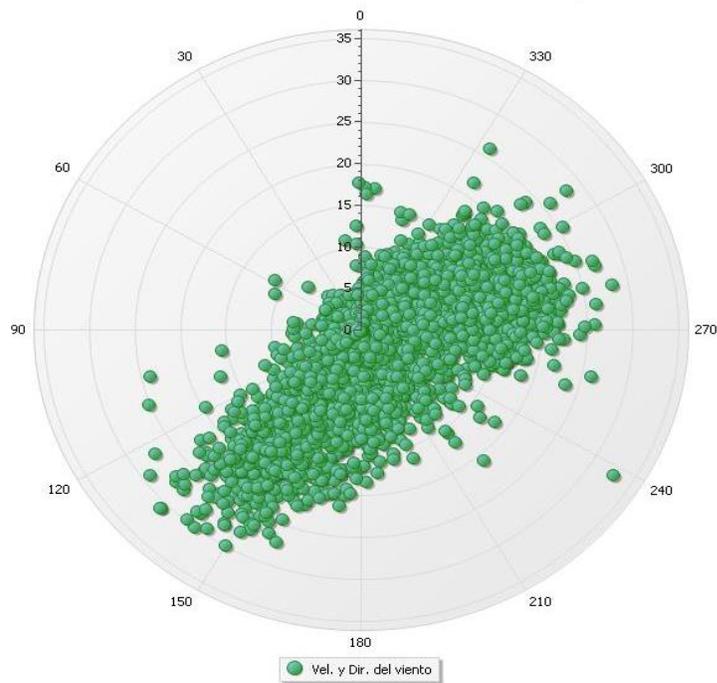


Figura 27. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de abril a mayo en el área de proyecto

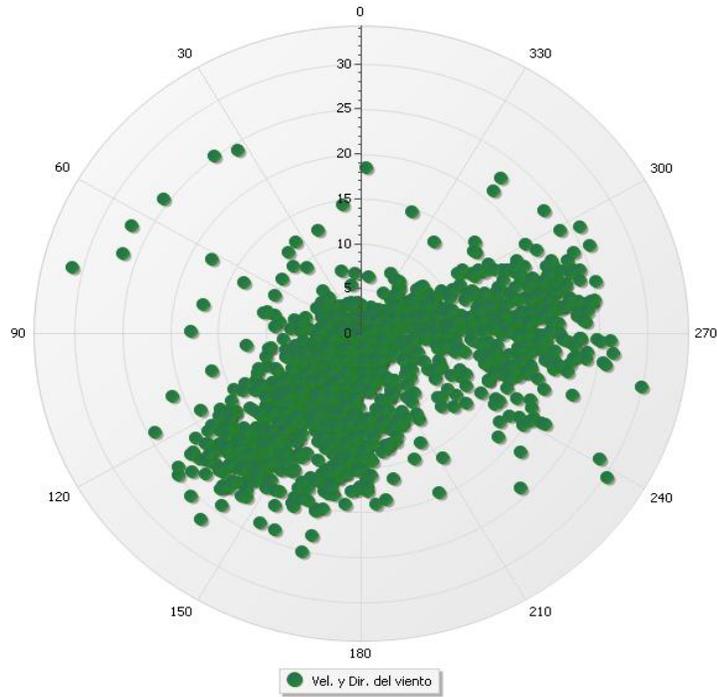


Figura 28. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de junio a septiembre en el área de proyecto.

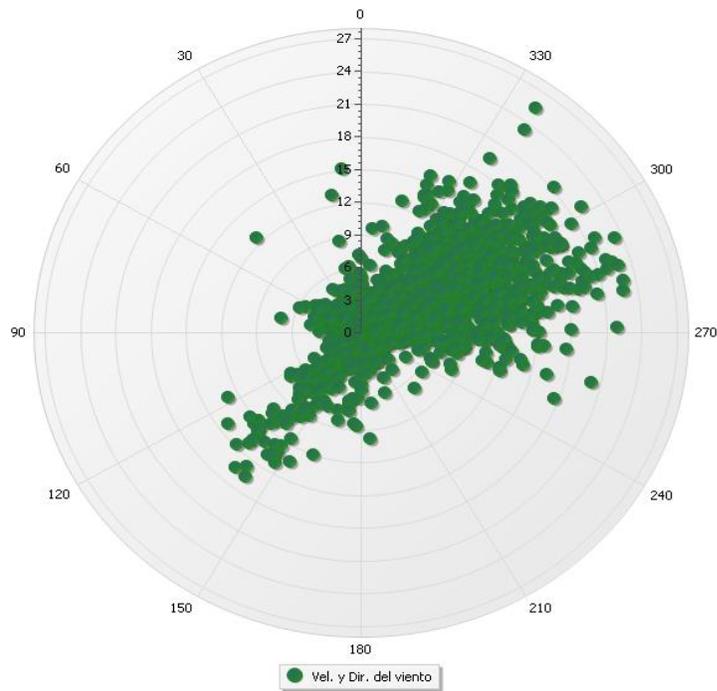


Figura 29. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de octubre a diciembre en el área de proyecto.

6). Sísmica

La zona del proyecto es de mediana peligrosidad sísmica clasificada por CENAPRED en Atlas Nacional de Riesgos, sin embargo presenta baja susceptibilidad a sismos, 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 sismos 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

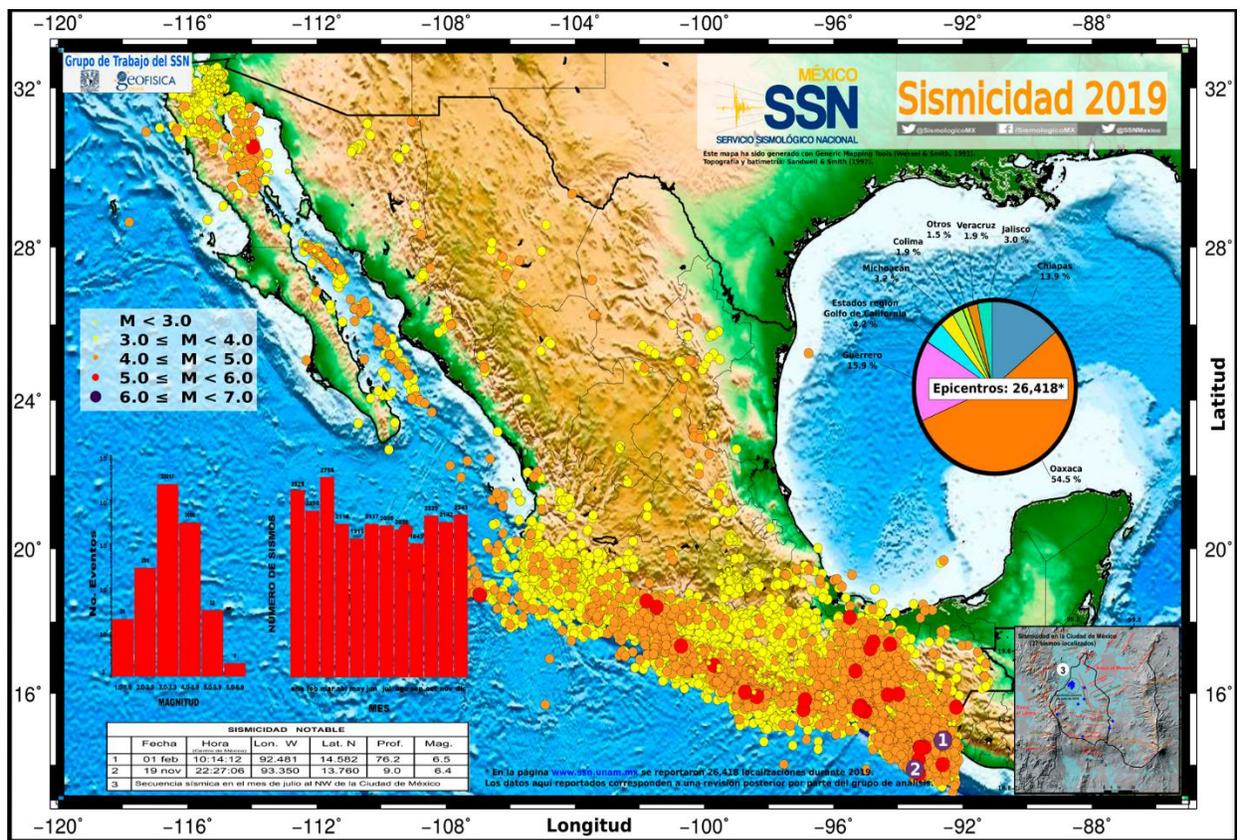


Figura 30. Sísmica en la república mexicana y la zona del proyecto en el municipio de Ahome, Sinaloa, se observa que se han registrado movimientos menores a 4 grados Richter durante el año 2019.

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). Movimientos de tierra o rocas

La zona del proyecto es de baja susceptibilidad a movimientos de tierra o 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 lomeros 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 Mllamada 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.

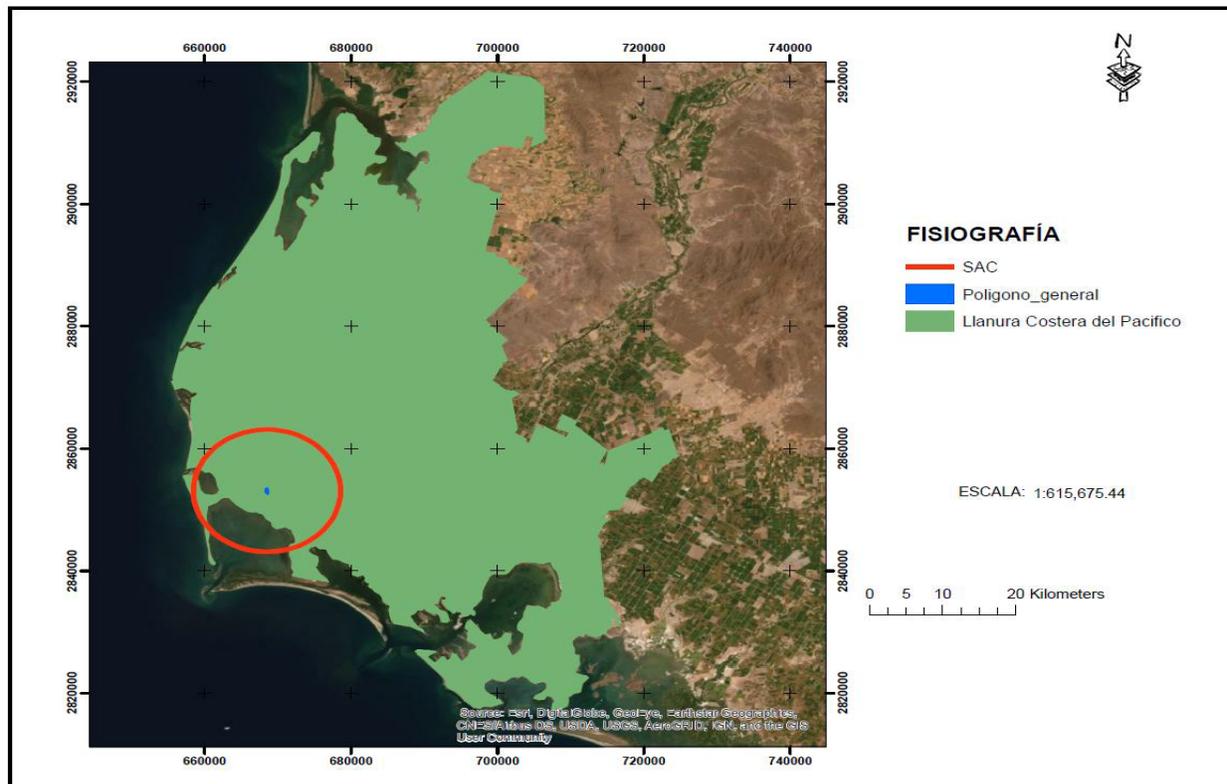


Figura 31. Fisiografía del municipio de Ahome y el Sistema Ambiental Circular del proyecto (círculo), se denomina Llanura costera del pacifico con la numeración VI, se caracteriza por depósitos de sedimentos aluviales provenientes de la Sierra Madre Occidental, LL C CS= Llanuras Costeras con Génegas Salinas, LL D= Llanuras Deltaicas y polígono al centro área de proyecto

2 Estratigrafía

Las rocas más antiguas que afloran en la región y que constituyen el basamento geológico, están formadas por **esquistos y pizarras** 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 metamorfizadas 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 intrusadas. 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 tobas, 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 deltaicos 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 acarreos 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 Ahome consta principalmente de 12 tipos diferentes de suelos de diverso origen geológico, textura y composición química; predominando principalmente con un mayor porcentaje la presencia de 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 Zo+Je/ 1/n (Solonchak-Huvisol-Gruesa) que se caracteriza por se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados.

Tipo de suelos:

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

Tabla 47. Principales tipos de suelos en el municipio de Ahomé:

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.

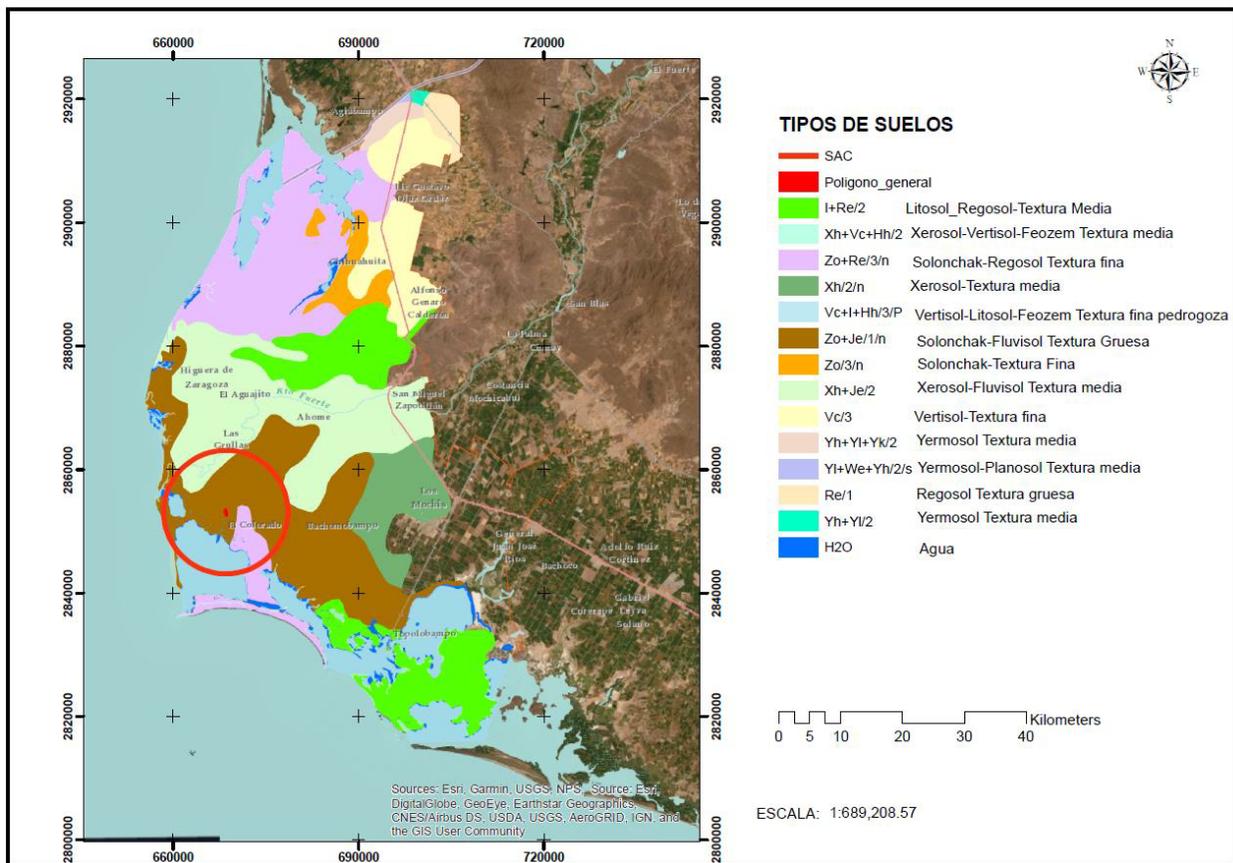


Figura 32 Tipos de suelos en el municipio de Ahome y en el sitio del proyecto Zo+Re/3/n (Solonchak-Regosol-Gruesa). Fuente: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/clima/informoescala.aspx>

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 48): Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago (Tabla 48).

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.

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.

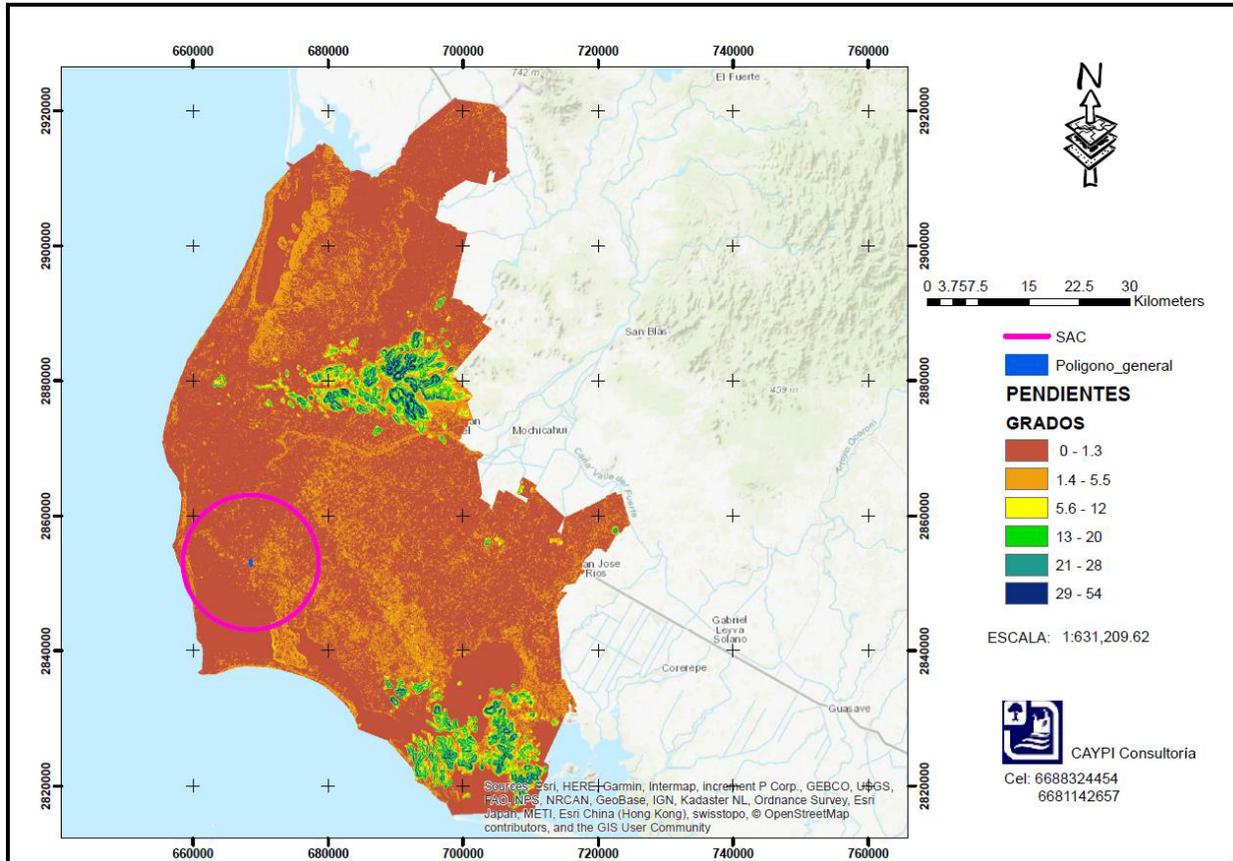


Figura 33. Perfil calculado con el programa de Google Earth se observa en el trayecto a lo largo del Sistema Ambiental Circular en el punto que marca la flecha tiene una altura de 13 m (DUNAS) y luego desciende a 0 m en cierta superficie que corresponde a las áreas marinas toda la poligonal del proyecto hasta permanecer suavizada en cuanto pasa las dunas costeras y se adentra en el Golfo de California.

e) Hidrología superficial:

El municipio de Ahomé 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 Ahomé 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 rumbos 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 RH10, ver figura 35.

El área de estudio se localiza en la región Hidrológica RH10Ga, 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 49. 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 SIN4 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. 34).

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, tomatillo, 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 nula, 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 boleros. En la figura No. 34 se presenta una sección geológica esquemática longitudinal que muestra el funcionamiento hidrogeológico del acuífero.

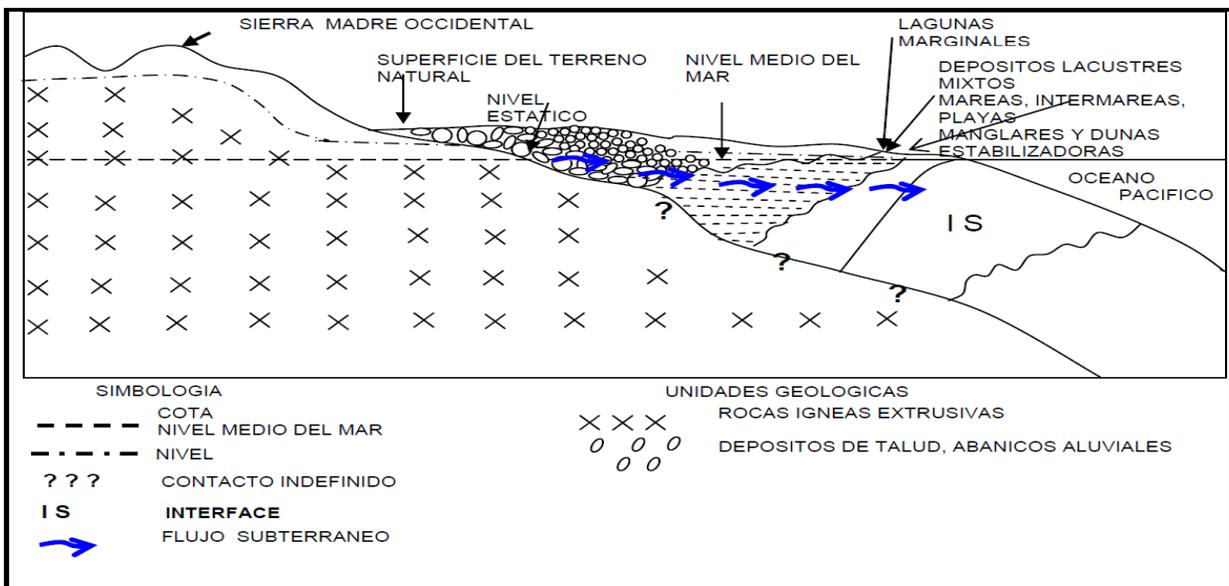


Figura 34. Sección esquemática de la estructura de las aguas subterráneas en el Acuífero 2514 H Carrizo, al norte de Ahome, Sinaloa.

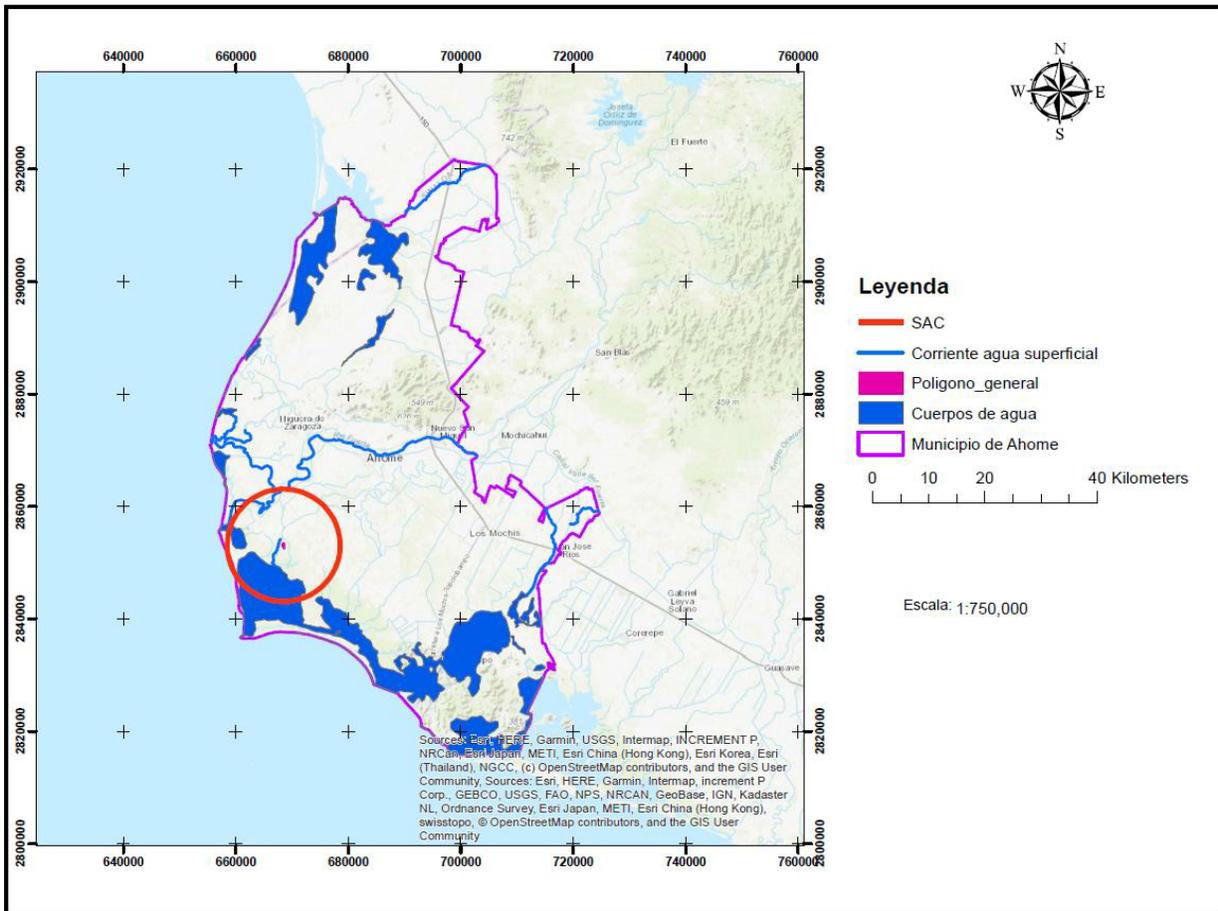


Figura 35. Hidrología superficial y subterránea en el municipio Ahome y en el sitio del proyecto (Fuente: Iris 4.0.1), INEGI <http://mapserver.inegi.org.mx>.

Después de la confluencia del Río Áamos, el Río Fuerte cambia de dirección al suroeste donde recibe la aportación del arroyo Sijahui 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.

Escurrimiento: (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 mm³/año, registrado en la estación hidrométrica “Huítas”, 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 Baroten 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 Coloso”, 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.

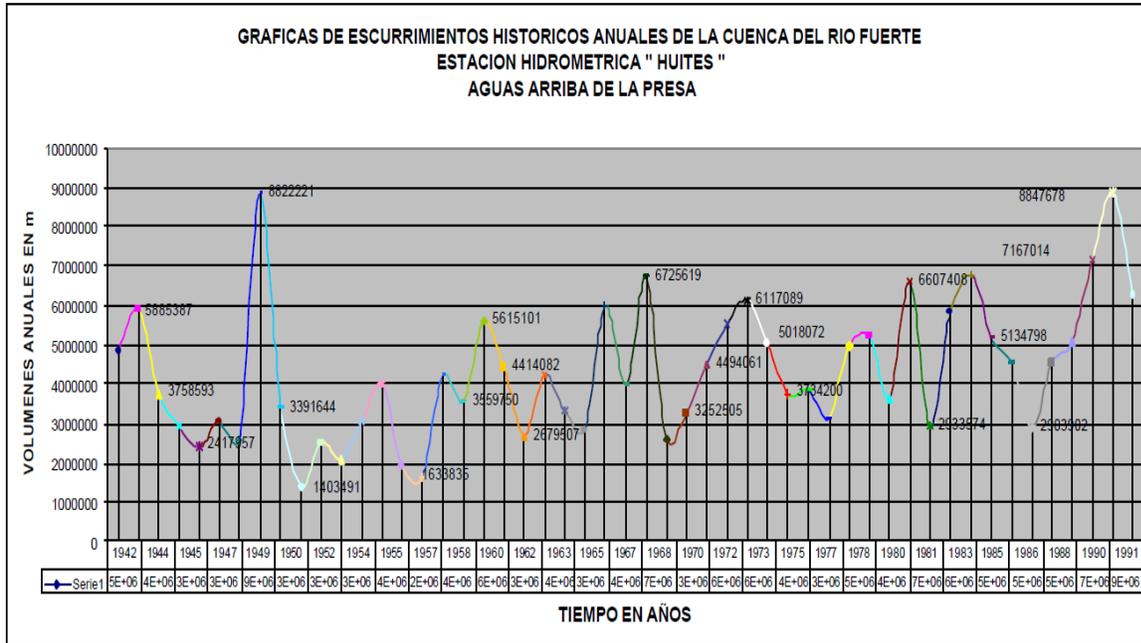
Es importante aclarar, que en los cálculos de los escurrimientos citados anteriormente, no fueron consideradas las aportaciones de los grupos de corrientes independientes.

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 Ahoñe, 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:

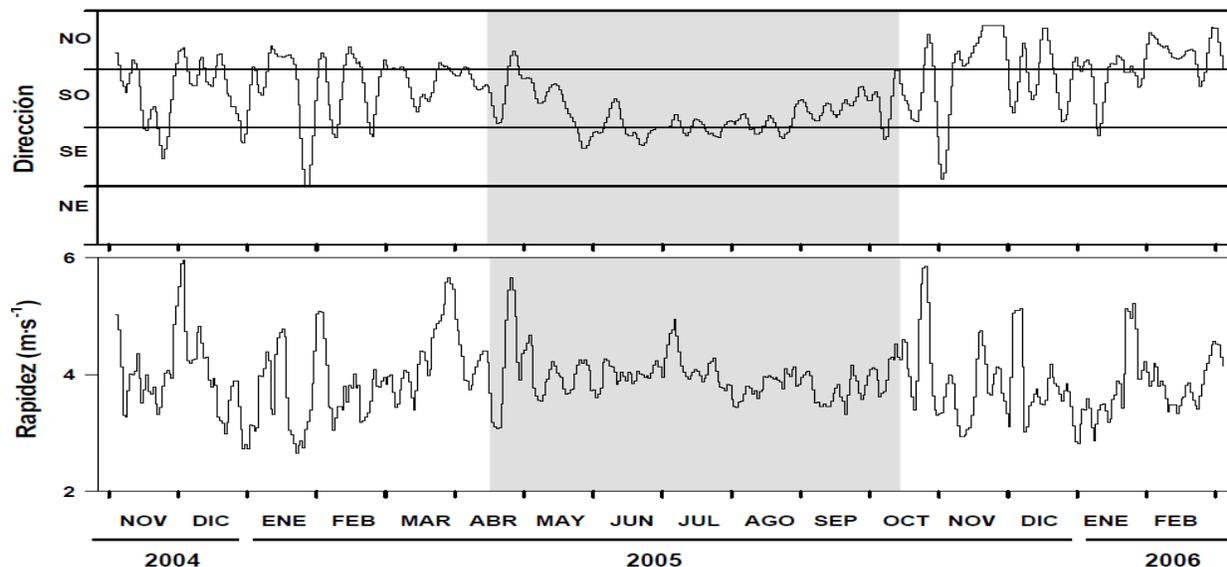
Debido a que el sistema acuático donde se colectan los volúmenes de agua marina proviene del Estero Huitaca y de la Bahía Lechuguilla-Colorado y estos cuerpos interiores son influenciados directamente por el Golfo de California, ya que el centro de la poligonal del sitio del proyecto está a solo 3 km de la línea de costa colindante con el Golfo de California, en tierra firme (zona arenosa), y este sitio pertenecen a zona de marismas; por lo que se abordaran las características que aguardan la hidrológica física y química del Estero Huitaca y bahía Lechuguilla (que es un cuerpo de agua interior) por tener relación directa el proyecto.

1. Variables Meteorológicas:

Según datos de Ayala-Rodríguez, 2008 (tema de tesis) el patrón de vientos durante la temporada de estudio (2004-2006 en el complejo lagunar Topolobampo-Chuirá) **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 Nroeste (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).



Gráfica 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, Sinaloa.

2. Variables físicoquímicas:

Temperatura:

Los valores de temperatura superficial registrados en los 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.

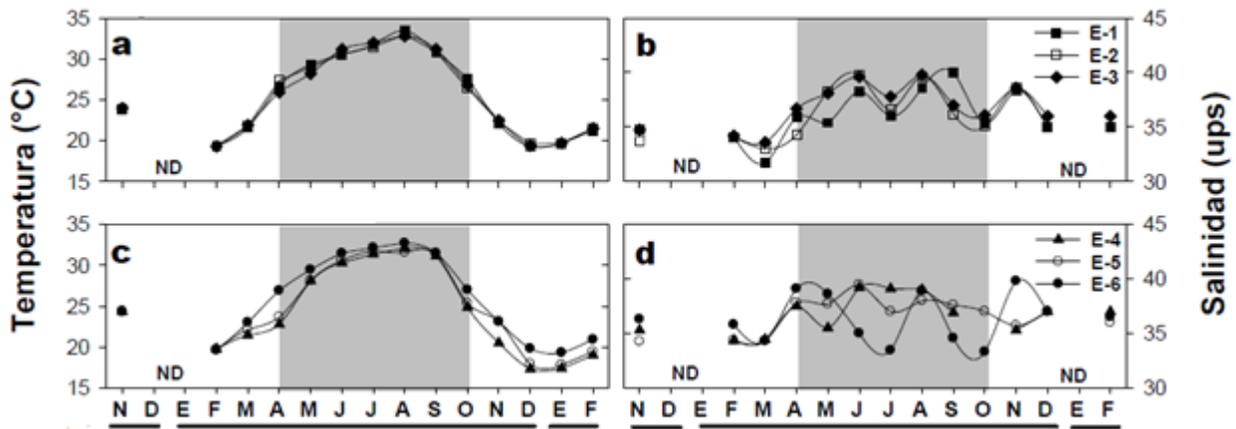
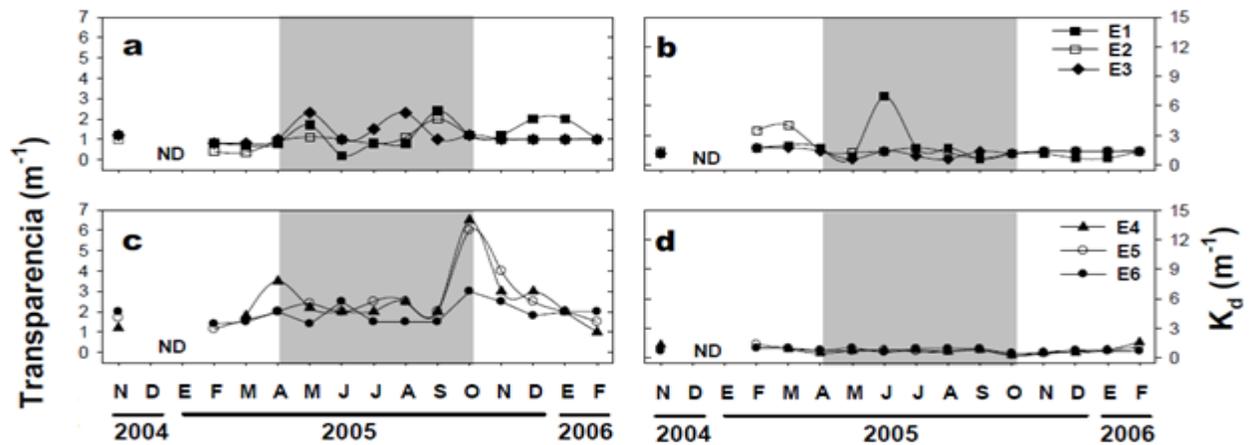


Gráfico 06. Gráfico anual de las variables físicoquímicas temperatura (°C) a y b y salinidad expresadas en Unidades Prácticas de Salinidad (UPS) dentro de un sistema lagunar interior. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

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

Los valores de transparencia en los sistemas lagunares interiores 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 periodo de estudio, donde esta influencia pudiera estar dada por los periodos de irrigación agrícola que se llevan a cabo durante los meses fríos y el patrón de lluvias durante los meses de verano (gráfica. 7a)



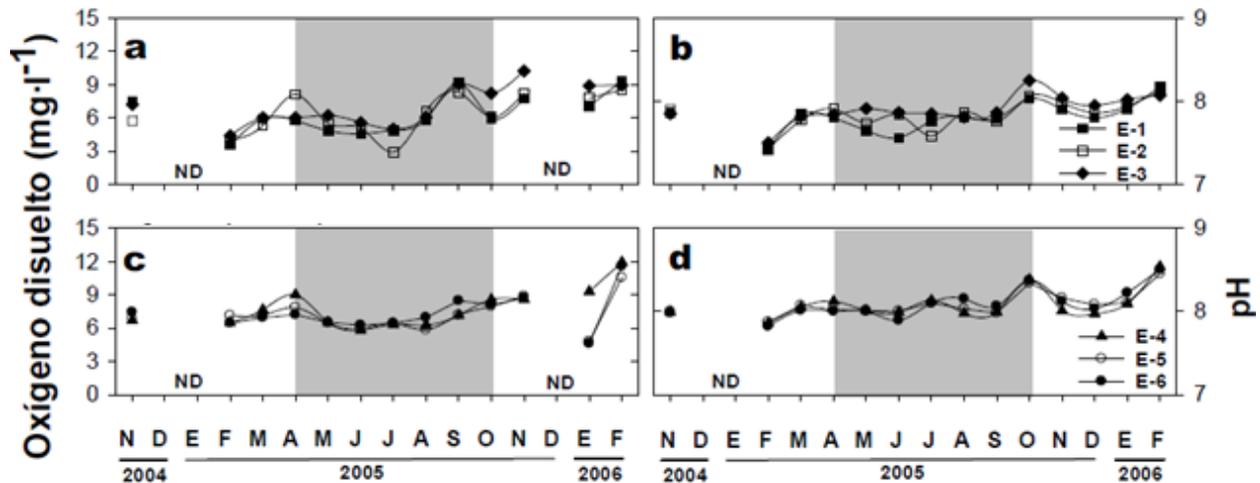
Gráfica 07. Distribución espacio-temporal de valores de transparencia (disco de Secchi, m) y coeficiente de atenuación vertical de luz difusa (K_d , m^{-1}) para las lagunas. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

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 ($< 2 \text{ } mg \cdot l^{-1} \text{ } O_2$; 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).



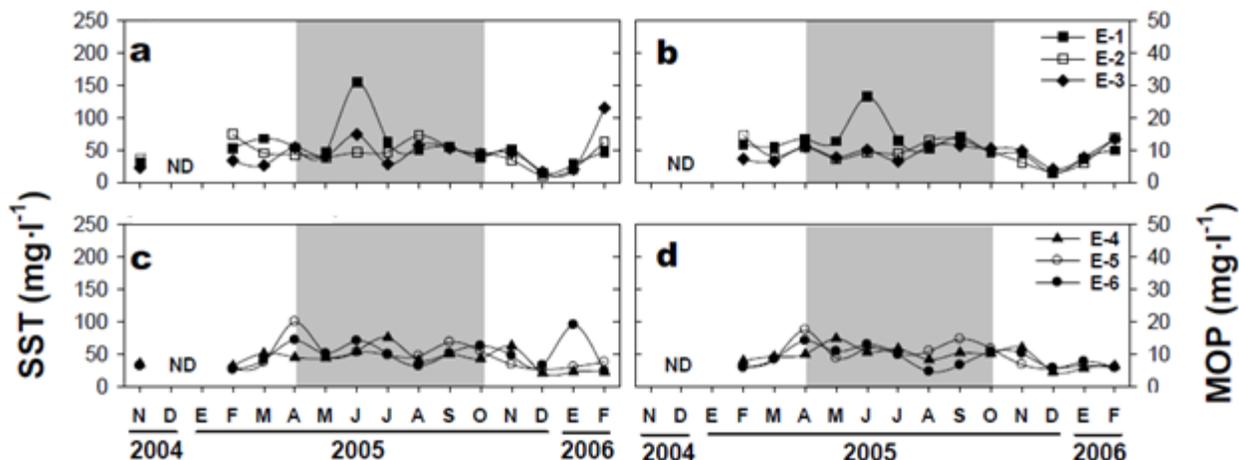
Gráfica 08. Distribución espacio-temporal de valores de oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y potencial de hidrógeno (pH) para las lagunas interiores (8a y 8b), (8c y 8d) durante el periodo noviembre -febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado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

Sólidos Suspendidos 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

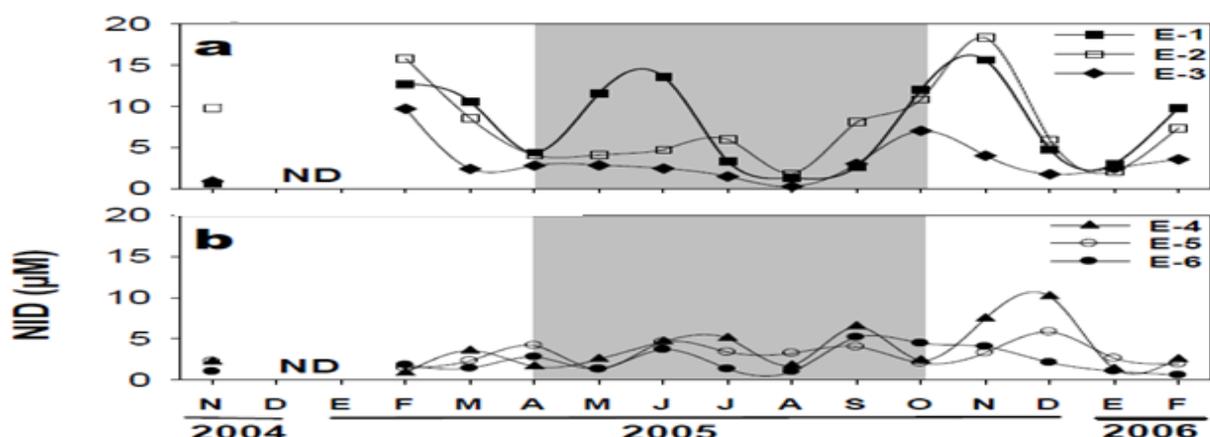
Las concentraciones de Materia Orgánica Particulada tendieron a incrementarse en las 2 lagunas durante los meses cálidos, registraron 11.36 y $10.88 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ y tendieron a presentar un comportamiento similar a lo largo de la serie con concentraciones promedio cercanas a $10 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; 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 50).

Tabla 50. 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.

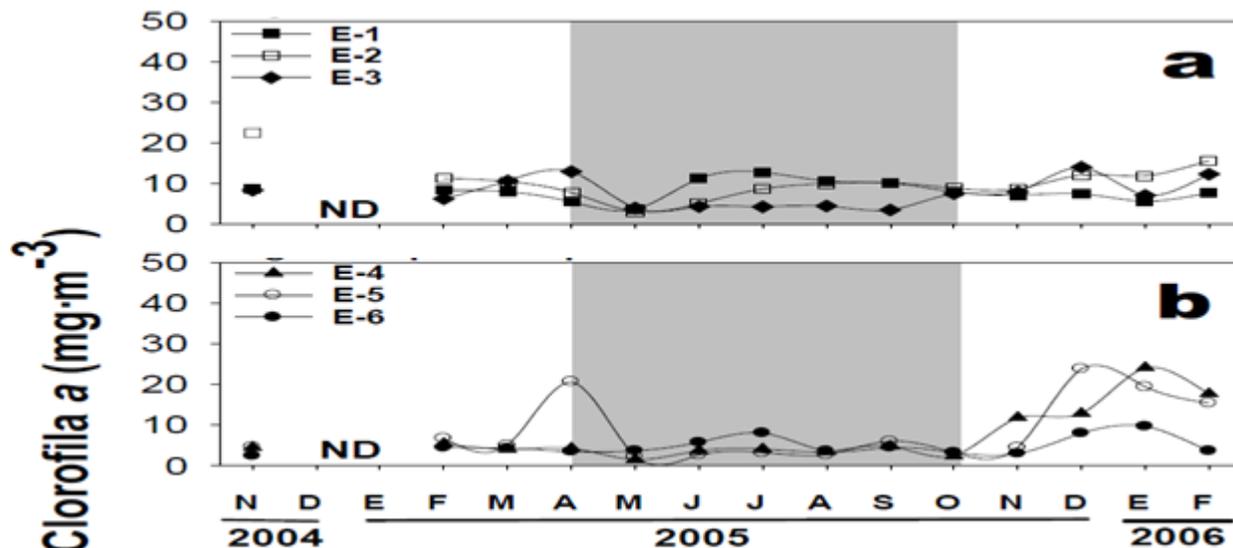
Porcentaje de las formas nitrogenadas (%)		
NH_4	NO_3	NO_2
62.45	30.74	6.81
52.18	34.61	13.21

3. Variables Biológicas:

Clorofila *a*

Durante el periodo de estudio en sistema lagunares interiores, la clorofila *a* presento 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*10⁶ cél·l⁻¹ y con 5.56*10⁶ cél·l⁻¹ (Gráfica 11a). 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 51. 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 zooplanctónico más abundante, alcanzando en promedio el 76.12% del zooplankton total. Le siguieron **decápodos**, **gastropodos**, **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 arnatus*, *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 Topolobampo 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 semani*, *Balistes polylepis*, *Lutjanus argentiventris* y *Pomadasis macrocarthus* 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- Rubi *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 brevisrostris*) con 3.1 %

La máxima incidencia de postlarvas se presentó en octubre, en el otoño 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 org/ m³ y en fondo fue de 0.034 org/ m³, sin embargo la mayor densidad media obtenida se presentó en octubre al registrar 0.8029 org/ m³ correspondiendo a la especie de camarón café (F. californiensis). 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 km de la línea de costa colindante al Golfo de California, por lo que los Estero Hitaca y bahía Lechuguilla-Colorado están influenciados directamente por su hidrología, por lo que se abordaran las características que aguardan la hidrología física y química del Golfo de California.



Figura 36. 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, dinámicas y Topográficas.

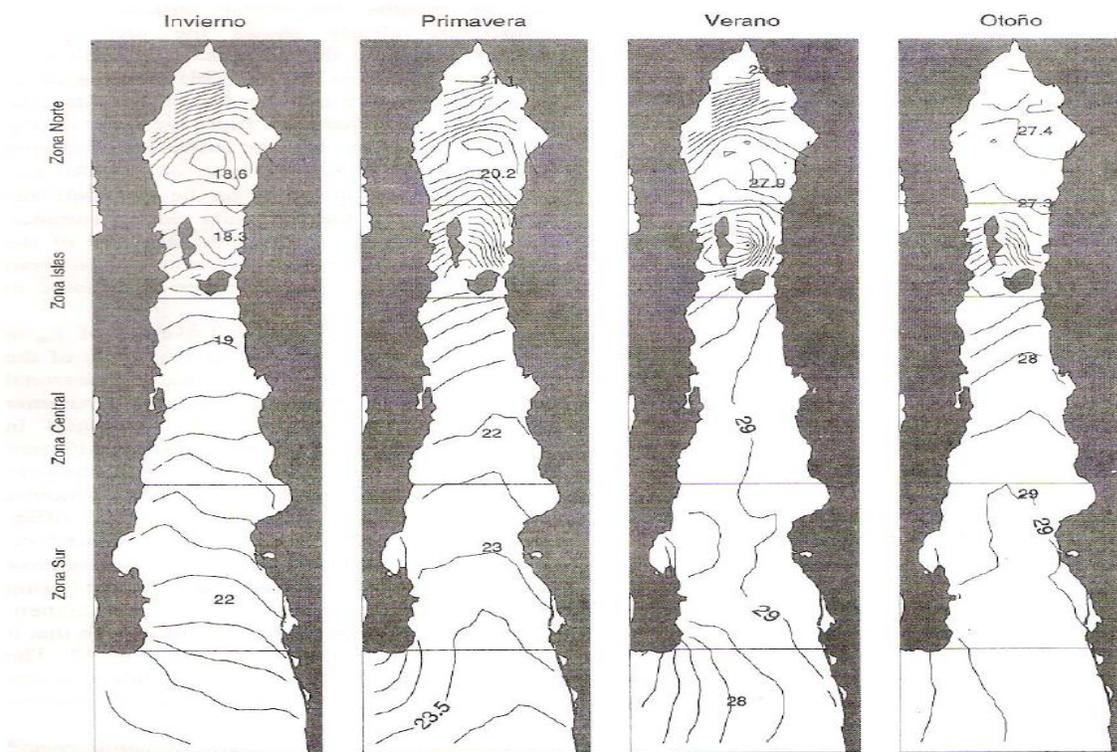


Figura 37. Variación estacional de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California, invierno (18.6-22°C), primavera (20.2-23.5°C), verano (27.9-29.4°C) y otoño (27.4-29°C) a la altura del área de proyecto

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 o depresiones (ver figura 35), 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 cm/s 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.

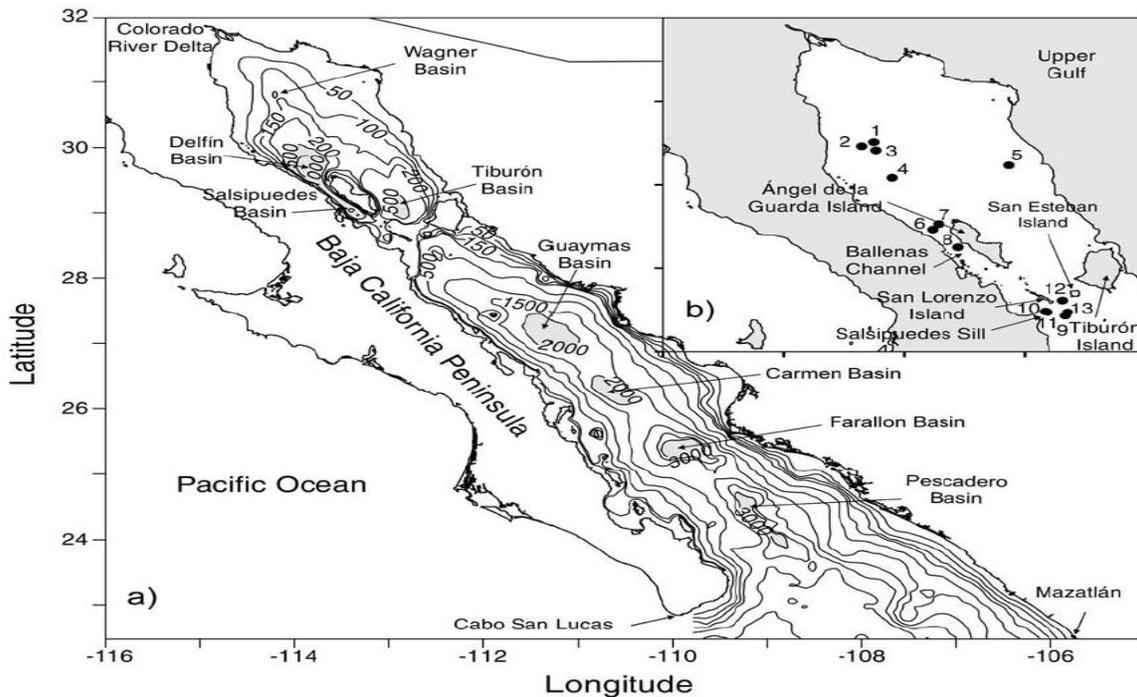
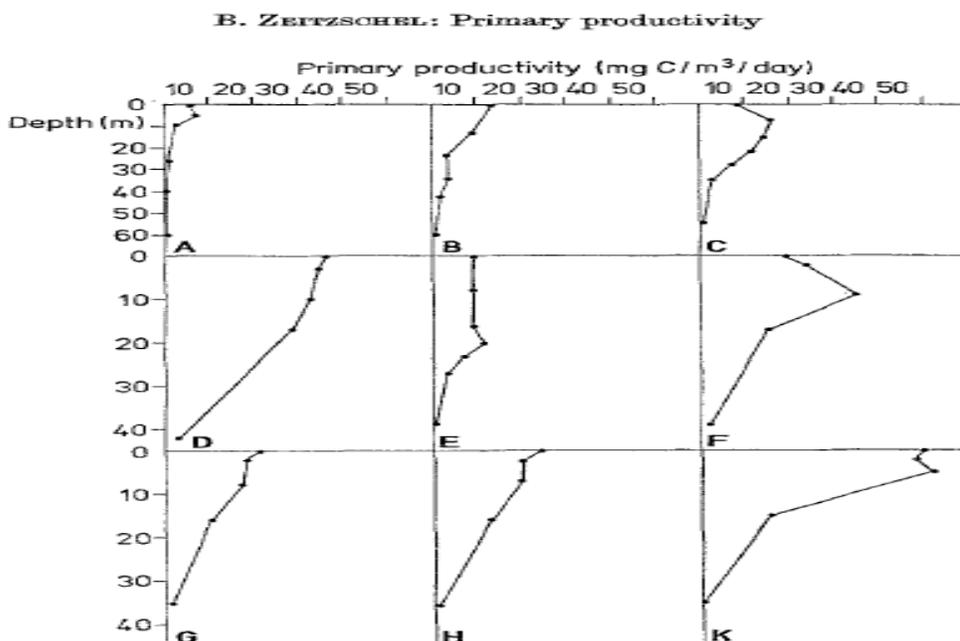


Figura 38. Variación espacial de la batimetría en el Golfo de California, que van desde los 50 metros a la costa en ambos lados del Golfo hasta los 3,000 metros en las depresiones existentes como Pescaderos, Farallón, Guaymas entre otras.



Gráfica 12. Variación vertical de la productividad Primaria con respecto a la batimetría en el Golfo de California, que van desde 10-50 $\text{mg C m}^{-3}\text{day}$, que disminuye con respecto a la profundidad

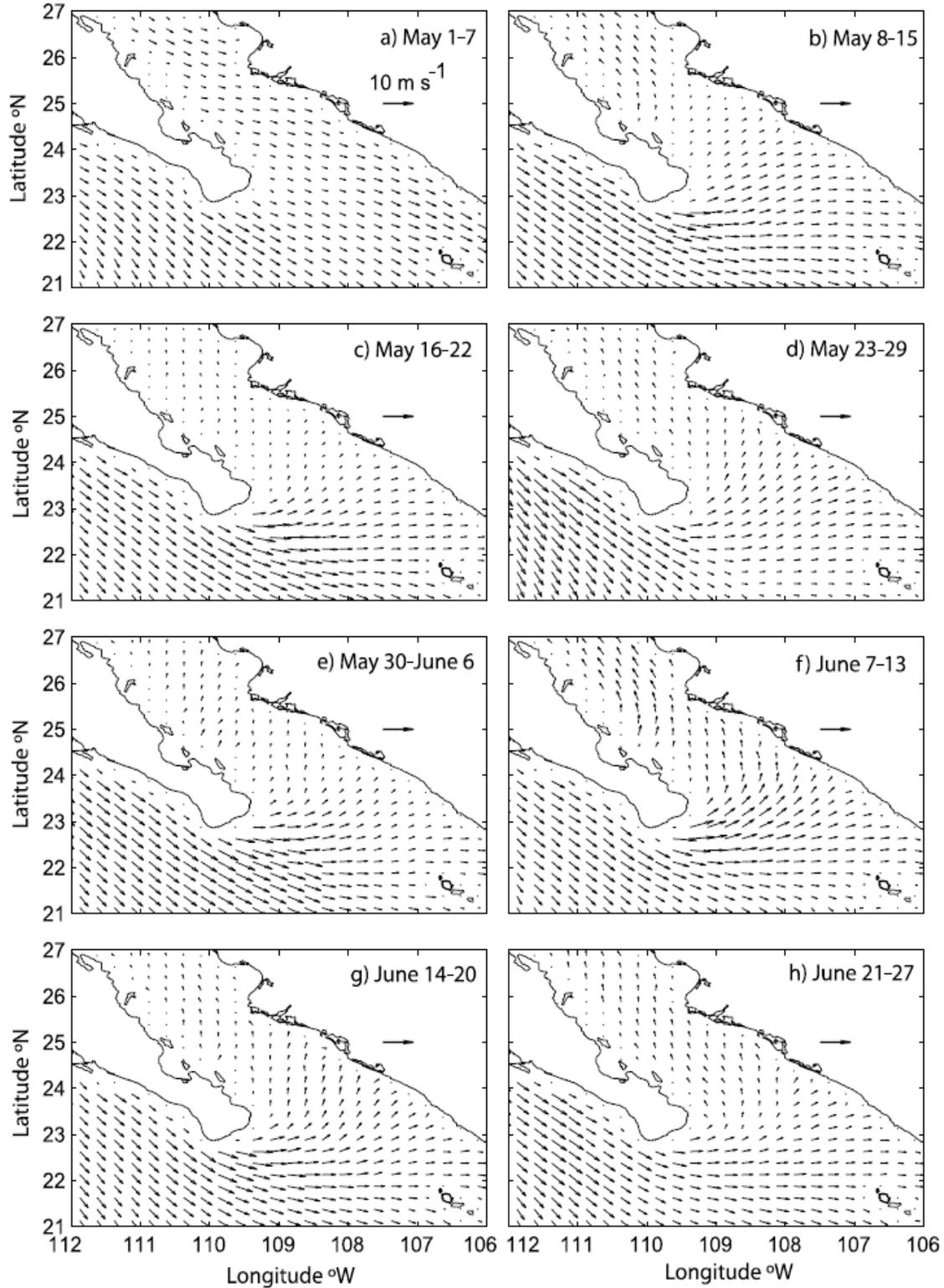


Figura 39. Variación espacial de la velocidad y dirección del viento en el Pacífico mexicano y en el Golfo de California, que van desde 10 m por segundo en mar abierto sin cobijo, hasta la disminución entre la península de Baja California y las Costas de Sinaloa y Sonora como por efecto de barrera del macizo continental, entrando disminuidos al largo del Golfo de California.

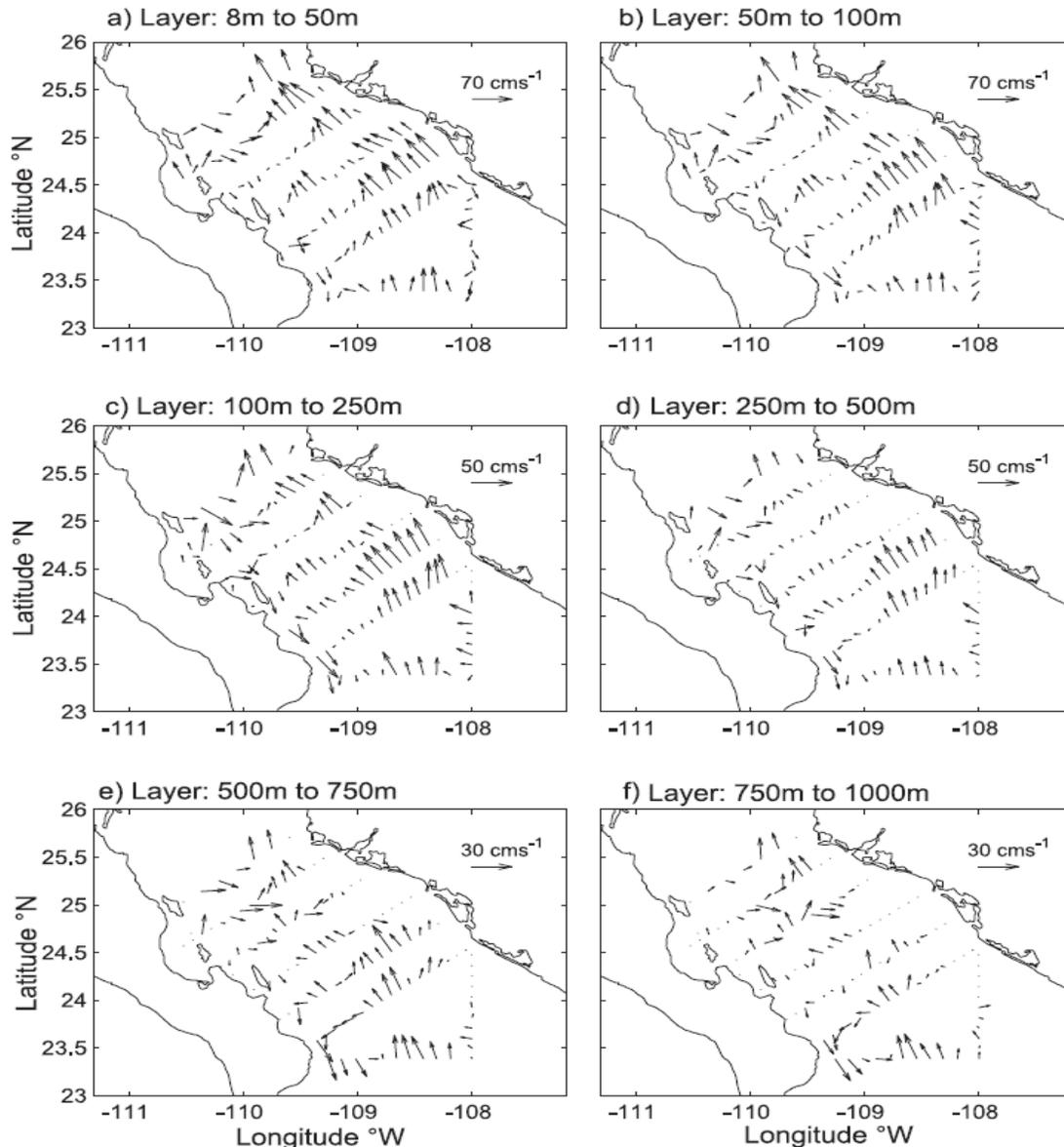


Figura 40. Variación vertical de la velocidad y dirección de corrientes de marea en el Golfo de California, que van desde la capa de 8 m hasta la profundidad de 1000 m por segundo, se observa que la dirección norte-sur y viceversa se conserva con respecto a la profundidad.

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 corriente 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 de las 40 **hectáreas** 00 **áreas** y 00 **centiáreas** donde se pretende continuar con la Operación y el Mantenimiento y conclusión 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 al 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 Ahomé pertenece a las especies de manglar (color verde fuerte en las orillas del agua de la fig 39), la vegetación halofita (amarilla donde se ubica el proyecto) de marismas y el matorral sarcocaulé (verde intermedio abajo del círculo del SAC) 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 puyequé o botoncillo (*Laguncularia racemosa*), cuya madera es empleada en construcción es rústicas, mientras que en el **matorral xerofilo-sarcocaulé** se encuentra el mezquite (*Prosopis juliflora*), utilizado como leña y carbon, 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 brea (*Cercidium praecox*) empleado como leña y de ornato, la pitahaya (*Stenocereus thurberi*), la cina (*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 herrerae*) 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 palmatifiida*) cuyo rizoma tuberoso es comestible.

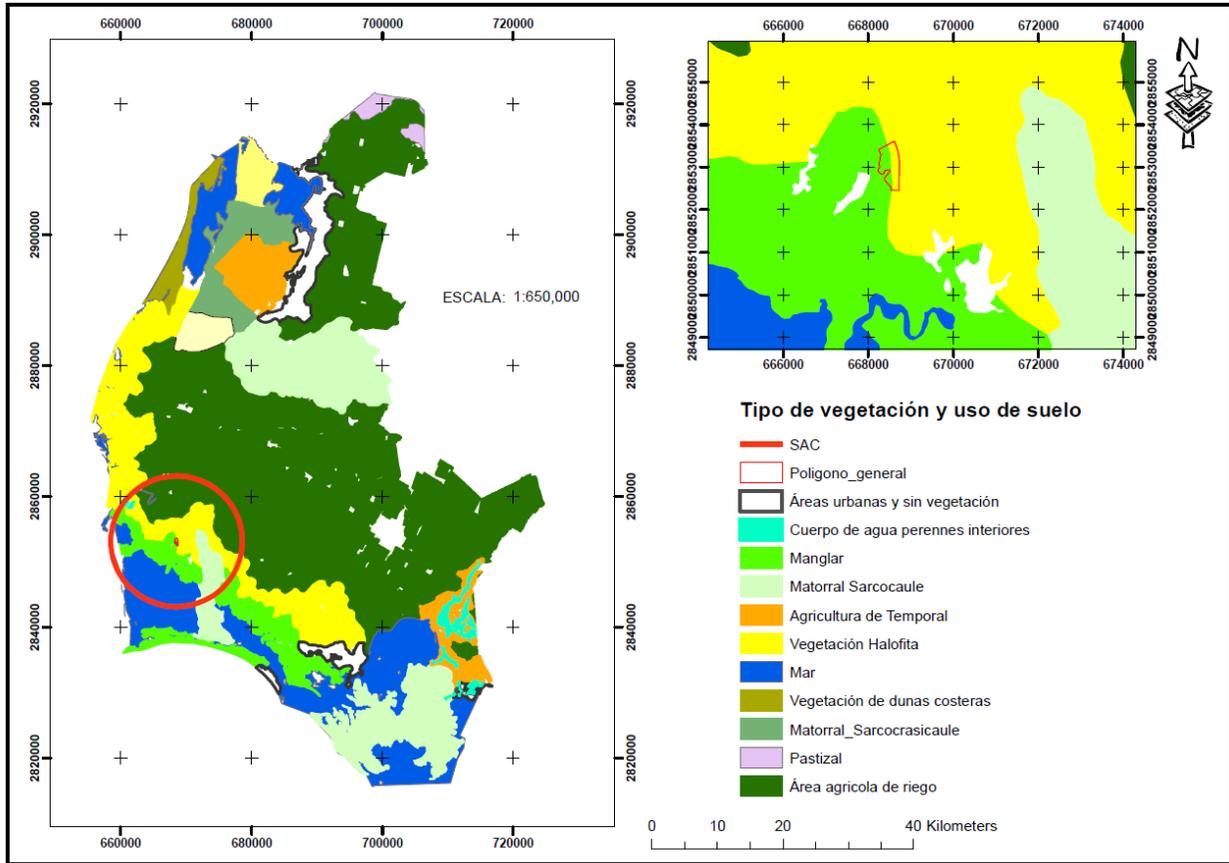


Figura 41. Análisis espacial de la distribución del uso de suelo y vegetación natural e inducida en el municipio de Ahomé, el Sistema Ambiental Gr cul ar y área del proyecto Acuícola XXXXX XXXXX:

El sistema ambiental presenta además de zonas de manglar, áreas sin vegetación aparente 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 representa 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 extenso del suelo utilizado actualmente para la agricultura de riego, que se caracteriza por presentar cultivos comerciales como el maíz (*Zea mays*).

Tabla 52. 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/ nat orral xerófilo
Amarantaceae	<i>Atriplex</i>	<i>barclayana</i>	Chamizo	Sub-arbusto/ naris mas
	<i>Salicornia</i>	<i>pacifica</i>	deditos	Herbas/ naris mas
	<i>Suaeda</i>	<i>nigra</i>	Bledo de nar	Herbas/ naris mas
Apocynaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>edulis</i>	Talayote	Herba/ nat orral xerófilo
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	Agave	Subarbusto / nat orral xerófilo
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sarothroides</i>	Romerillo	Arbusto/ naris mas
Bataceae	<i>Batis</i>	<i>maritima</i>	vi drill o	Herba/ naris mas
Bixaceae	<i>Amoreuxia</i>	<i>palmitifolia</i>	Saya	Herba (Pr)/ nat orral xerófilo
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Spp.</i>	choya	Subarbusto/ nat orral xerófilo
	<i>Ferocactus</i>	<i>wislizeni</i>	Bznaga	Subarbusto/ nat orral xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>dioca</i>	chilitos	Subarbusto/ nat orral xerófilo
	<i>Mammillaria</i>	<i>mazatlanensis</i>	chilitos	Subarbusto/ nat orral xerófilo
	<i>Peniocereus</i>	<i>marianus</i>	Flor de noche	Subarbusto (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>Ipomoea</i>	<i>arborescens</i>	Paloblanco	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>	Palopijo	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Desmanthus</i>	<i>covillei</i>	Dais	Árbol/ nat orral xerófilo
	<i>Haematoxylum</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
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>sonorae</i>	Muerdago	Herba parasita/ m xerófilo
Malvaceae	<i>Cottisia</i>	<i>californica</i>	Dedal de oro	Herba/ nat orral xerófilo
	<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

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 mat orral sarcocrasi caule y mat orral xerófilo-sarcocrasi caule se pueden encontrar especies protegidas por la NOM 059-SEMARNAT-2010, como se muestra a continuación en la tabla 78 y 103.

Tabla 53. Especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

<i>Especie</i>	<i>Familia</i>	<i>NOM 059</i>
<i>Amoreuxia palmitifida</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 50- 100 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 54. Especies enlistadas en la NOM 059- SEMARNAT- 2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

Es p e c i e	Fa m i l i a	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 400,000.00 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 4 estanqueras, 1 lagunas de oxidación (proyectada), 1 canal reservorio, 1 canal de salida, canal de llamada, camión de bombeo y SEFA



Fotográfica 01. Panorámica hacia el sureste del sitio del proyecto se observa parte de los estanques de un total de 4 que conforman la granja acuícola XXXXX XXXXX cuyos bordos y canales están libres de vegetación.

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

Debido a la cercanía de la distribución natural del mangle entre 50 a 100 m hacia el estero Patate de Gallina, existen individuos de especies de mangle que intentan establecerse sobre los canales de salida, canales de llamada y salida con cierto grado de éxito aparente, por lo que se recomienda al Promovente respetar los individuos que se establezcan en forma natural.



Fotografía 02. Panorámica hacia el sureste del sitio del proyecto se observa en la parte del canal de llamada individuos de mangle *Avicennia germinans* en la granja acuícola XXXXX XXXXX cuyos bordos y canales interiores están libres de vegetación.

En caso que el ciclo de mareas transporte semillas (**propágulos**) de mangle como una medida de atenuación al impacto generado por la apertura del canal, se recomienda transportarlas 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 40 hectáreas que componen el proyecto “*Regularización ambiental para: operación y mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX*”, 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 55. Fauna reportada y observada que habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Teiidae	<i>Aspiloscelis</i>	<i>exanguis</i>	huico	Reptil/ natural xerófilo
	<i>Aspiloscelis</i>	<i>uniparens</i>	huico	Reptil/ natural xerófilo
Phynopsidae	<i>Sceloporus</i>	<i>virgatus</i>	Largatija	Reptil/ natural xerófilo
	<i>Sceloporus</i>	<i>jarovii</i>	Largatija	Reptil/ natural xerófilo
Colubridae	<i>Pituophis</i>	<i>melanolucis</i>	Culebra casera	Reptil/ natural xerófilo
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>	Quiebra huesos	Ave/ Cosmopolita
	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Águila	Ave/ Cosmopolita
	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pesca	Ave/ Costera
Columbidae	<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	Paloma alas blancas	Ave/ Cosmopolita
	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita	Ave/ Cosmopolita
Trochilidae	<i>Hyalocharys</i>	<i>leucotis</i>	Colibri	Ave/ Cosmopolita

	<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibrí	Ave/ Cosmopolita
	<i>Amazilia</i>	<i>vidiceps</i>	Colibrí	Ave/ Cosmopolita
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Tapacámbulos	Ave/ nocturnal xerófilo
Hirundinidae	<i>Melanerpes</i>	<i>uropygidis</i>	Pájaro carpintero	Ave/ nocturnal xerófilo
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	Atrapamoscas	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano tropical	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Myarchus</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
Reinwardtiidae	<i>Auriparus</i>	<i>flaviceps</i>	Balcón	Ave/ nocturnal xerófilo
Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	Saltaparedes	Ave/ nocturnal xerófilo
	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>	Matorca	Ave/ nocturnal xerófilo
Sylviidae	<i>Poliotila</i>	<i>caerulea</i>	Perla	Ave/ nocturnal xerófilo
Emberizidae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Chanate	Ave/ Cosmopolita
	<i>Aimophila</i>	<i>carpalis</i>	Gorrion	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>	Gorrion	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
Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana californica</i>	Tlacuache	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Mossidae	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre	Mamífero/ cuevas
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo de cola blanca	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardilla de rocas	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>artus</i>	Ratón de abazones	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>albigula melanura</i>	Rata de campo	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mápache	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Mamífero/ nocturnal xerófilo
	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	Mamífero/ nocturnal xerófilo
Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	Mamífero/ nocturnal xerófilo

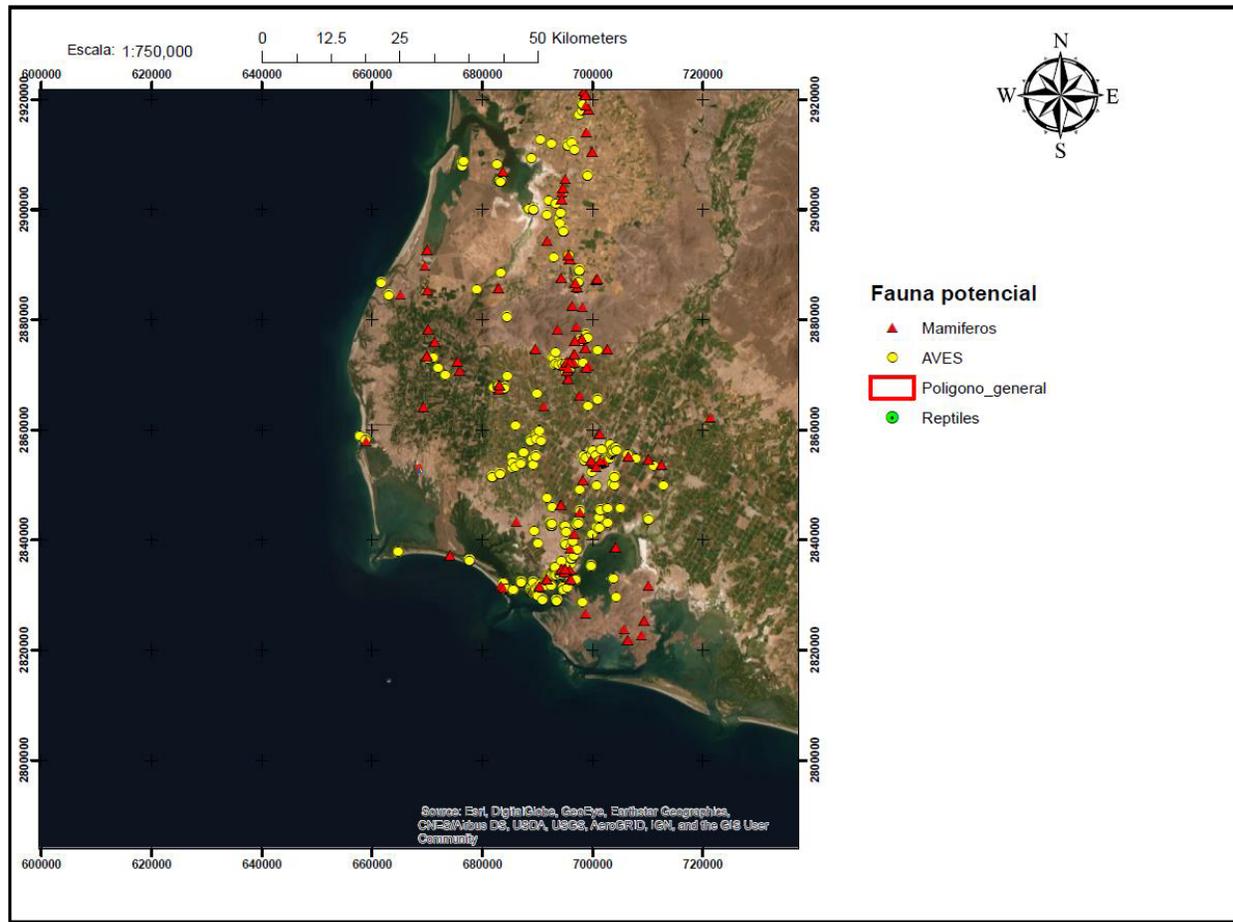


Figura 42. Fauna potencial según datos de la CONABIO y en el área de proyecto.

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.



Fotografía 03. Ave (*Ardea alba*) identificada en el área de proyecto sobre los canales de salida de la granja acuícola XXXXX XXXXX

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 UICN ninguna de las especies registradas en el presente trabajo se encuentra en alguna categoría de la lista anteriormente citada.

Para la CITES, se registra ninguna especie de acuerdo a dicha convención. Por otra parte en la zona se encuentra a 39 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, (Arizmendi, M & Valdelamar, ML, 2006), la zona de estudio se encuentra DENTRO de la Región Terrestre Prioritaria N° 22 (RTP) Mirisnas Topolobampo-Caimanero, cuya localización de referencia es Los Mochis.

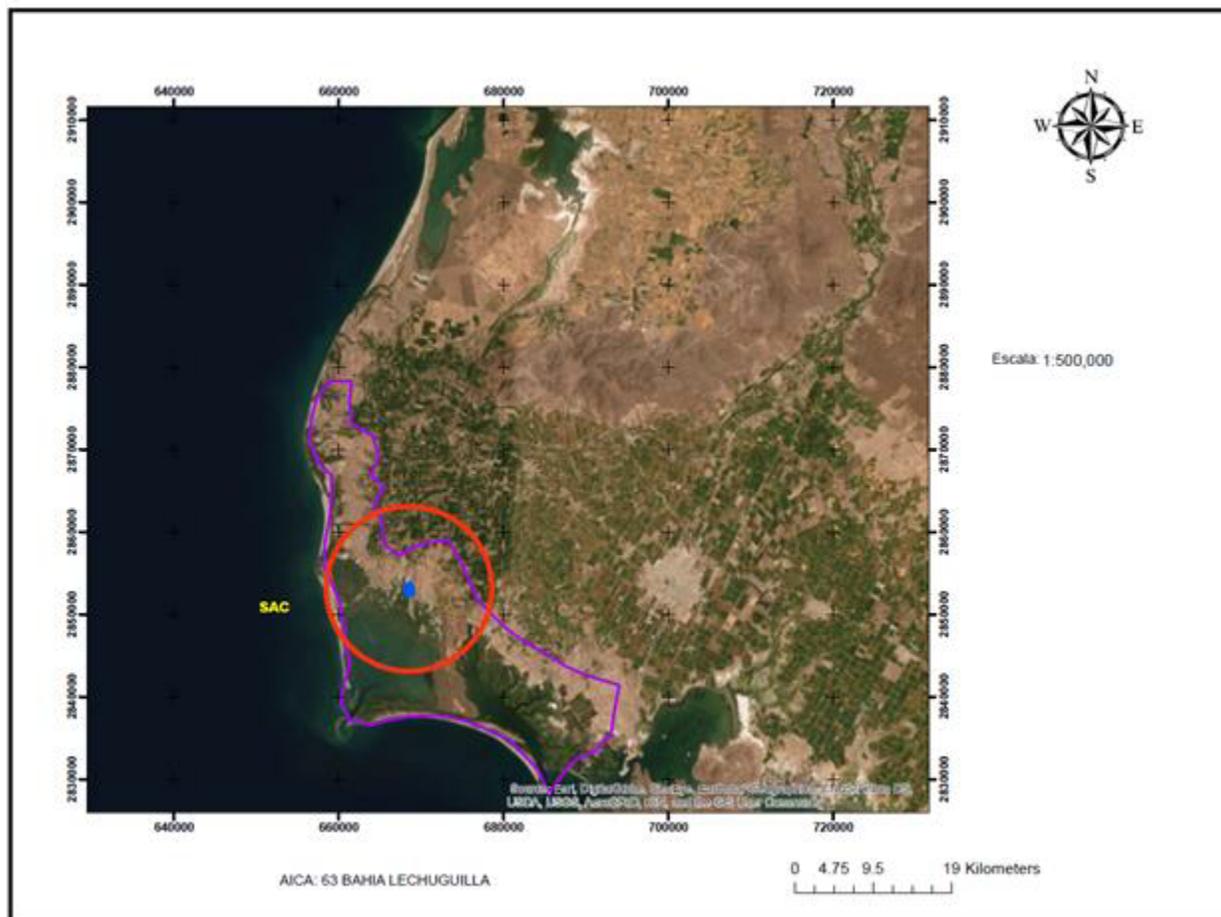


Figura 43. Área de Importancia para la Conservación de las Aves al sur de Agiabampo a 38 km y al sur Bahía Lechuguilla dentro de la poligonal del área de estudio.

IV.2.3 Paisaje

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que conlleva solo actividades de operación y mantenimiento de un complejo acuícola de 40-00-00 hectáreas con un espejo de agua de 36 hectáreas; y que las actividades de ampliación proyectadas solo serán en el poligonal levantada por el Procedimiento Administrativo con número: **PFP/A 31.3/2C 27.5/00035-19** se derivó la resolución número **PFP/A 31.3/2C 27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019**, 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 artes 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 65 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 Mchis-Topolobampo y camino a Maviri, esto le confiere al predio de acuícola XXXXX XXXXX 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 Termeléctrica de la CFE las chimeneas de seguridad de PEMEX y el Parque vehicular que transita la Carretera Mchis-Topolobampo-El Maviri.



Fotografía 04.- Calidad atmosférica excelente y la visibilidad a más de 5,000 m es buena con ausencia de humos y nieblas provocadas por partículas suspendidas en el área de proyecto

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 ambiental frente 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 XXXXX XXXXX, 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 anterior y 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.

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 XXXXX XXXXX 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 05. Calidad y visibilidad del paisaje actual con el proyecto construido (en referencia a imágenes históricas del Google Earth). A fondo se observan infraestructura (granjas vecinas) 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 que predomina la 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 XXXXX XXXXX.... 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 geoestadísticos 2013 versión 6.0). En zonas cercanas a las áreas agrícolas y del puerto de Topolobampo, ver figura 44.

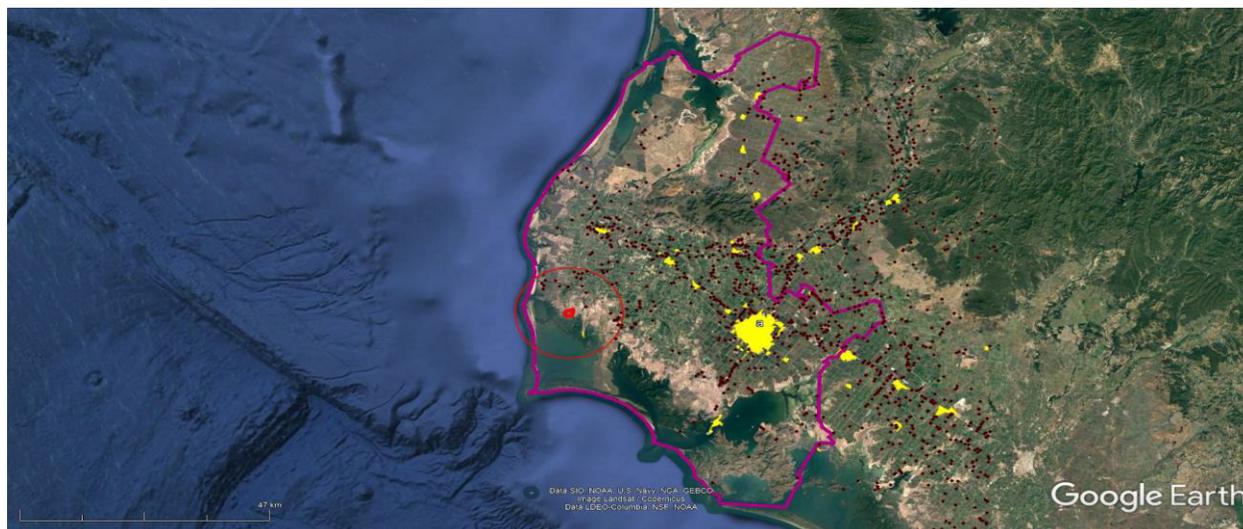


Figura 44. Sitio de localización del proyecto con respecto a la ubicación de las poblaciones rurales (puntos ROJOS) y urbanas (polígonos AMARILLOS) el número de habitantes promedio, la densidad poblacional del sitio cercano al sitio del proyecto es menor a 250 habitantes.

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

POBLACIÓN	Ahome	Sinaloa
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 Ahome, siendo 4,227 hombres y 4,055 mujeres.

Tabla 57. Índices y porcentajes en cuantía población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

NATALIDAD Y FECUNDIDAD	Ahome	Sinaloa
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 Ahome de las que 77 se trataron de menores de un año; 831 defunciones corresponden a mujeres y 1,331 fueron hombres.

Tabla 58. Índices y porcentajes de mortalidad por sexo y edad en cuantía población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

MORTALIDAD	Ahome	Sinaloa
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 Ahome, 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 59. Índices de vivienda y urbanización en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

Vivienda y Urbanización	Ahome	Sinaloa
Total 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 60. 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 Hurdaida. 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 Compuertas.

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 **Signaloa**, localizado al sur de la vía de lo que fue el ferrocarril **Kansas City**, 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/](http://www.ahome.gob.mx/)

Gastronomía

Los platillos típicos de esta región son: coci do, colachi, chilori o, nachaca, 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, tacuarnes (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 XXXXX XXXXX...**”, 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, raceways, canales de llanada, reservorios, canales de salida, bordos, caminos) de la granja están totalmente desprovistas de vegetación y la existente en 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*).

Se encuentra vegetación de mangle dominada por dos especies *Avicennia germinans* (mangle cenizo) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y en menor densidad *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) todas enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

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 XXXXX XXXXX.

Durante las actividades de siembra y cosecha de la granja acuícola XXXXX XXXXX 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 11.**

Suelo: el principal impacto sobre este componente abiótico, fue el sellamiento del suelo por la construcción en el pasado y la proyectada con la infraestructura operativa hecha de concreto en un área de **1,743.84 m² (00-17-43.84 hectáreas)**; con la construcción puntual de áreas con concreto y/o un tipo de cimentación en estructuras de entrada y estructuras de salida, área de dormitorio, cárcamos de bombeo, almacenes, puentes, etc; que representa el 0.44% de la superficie total del proyecto, ya que la mayoría de la poligonal estará libre de sellamiento lo que representa el 99.56% de la superficie total del proyecto, ver tabla 61.

Tabla 61. Proporción de infraestructura rústica y construcciones a base de concreto armado en la granja acuícola XXXXX XXXXX.

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del proyecto
Canal de llamada	1,106.14	00-11-06.54	0.28
1 Reservorio	22,091.92	02-20-91.92	5.52
1 Canal de salida	22,832.69	02-28-32.69	5.71
Estanque 1	87,606.31	08-76-06.31	21.90
Estanque 2	73,536.73	07-35-36.73	18.38

Estanque 3	69,160.51	06-91-60.51	17.29
Estanque 4	65,258.00	06-52-58.00	16.31
Bordos y canales	56,663.86	05-66-63.86	14.17
Total sin concreto	398,256.16	39-82-56.16	99.56 %
1 Cárcoma de bombeo	16.00	00-00-16.00	0.00
1 SEFA	231.15	00-02-31.15	0.06
Compuerta entrada 1	188.08	00-01-88.08	0.05
Compuerta entrada 2	177.74	00-01-77.74	0.04
Compuerta entrada 3	188.77	00-01-88.77	0.05
Compuerta entrada 4	151.29	00-01-51.29	0.04
Compuerta de Salida 1	161.97	00-01-61.97	0.04
Compuerta de Salida 2	246.50	00-02-46.50	0.06
Compuerta de Salida 3	237.17	00-02-37.17	0.06
Compuerta de Salida 4	145.17	00-01-45.17	0.04
Total con concreto	1,743.84	00-17-43.84	0.44 %
Total	400,000.00	40-00-00.00	100 %

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 1,743.84 m² (00-17-43.84 hectáreas) el drenaje vertical se verá afectado, no obstante, representa un pequeño porcentaje con respecto a las dimensiones de proyecto (0.44% de la superficie total del proyecto), en la mayoría de los terrenos de la granja no se modificará ninguna superficie, por lo que no se perturbará la dirección del drenaje vertical en el 99.56% en el sitio de la granja, puesto que los estanques, canales de llanada, reservorios, lagunas de oxidación, bordos y canales internos son rústicos (de tierra) y permitirán el flujo de las aguas al subsuelo.

Agua: La calidad del agua, tanto en la entrada a la granja como en la de salida (aguas usadas) serán monitoreadas con tal de cumplir con la NOM 001-SEMARNAT-1996 en términos generales, los parámetros aplicables (materia orgánica, amoníaco, nitratos, nitritos, etc) para este tipo de actividades de acuicultura, ya que la Norma menciona metales pesados siendo contingentes no aplicables a esta actividad.

El promotor posee superficie en la colindancia norte de la granja, y destinará una superficie para proyectar la laguna de oxidación para darle tratamiento a las descargas de aguas usadas antes de vertirlas al estero Pata de Gallo en la bahía El Colorado. A continuación se enumeran las coordenadas geográficas y la imagen de la laguna de oxidación con respecto a la granja XXXXX XXXXX

Tabla 62 Cuadro de Construcción de la laguna de oxidación en la granja acuícola XXXXX XXXXX						
EST	PV	RUMBO	Distancia metros	Vértice	Coordenadas UTM	
					YmN	XmE
				LO-1	2,853,767.1417	668,497.0193
LO 1	LO 2	S 66°31' 13.83" W	321.637	LO-2	2,853,638.9948	668,202.0129
LO 2	LO 3	S 18°26' 30.32" E	209.259	LO-3	2,853,440.4822	668,268.2100
LO 3	LO 4	N 62°19' 27.09" E	318.875	LO-4	2,853,588.5897	668,550.6029
LO 4	LO 1	N 16°42' 16.26" W	186.419	LO-1	2,853,767.1417	668,497.0193

Superficie = 62,701.68 m² equivalente a 6 hectáreas

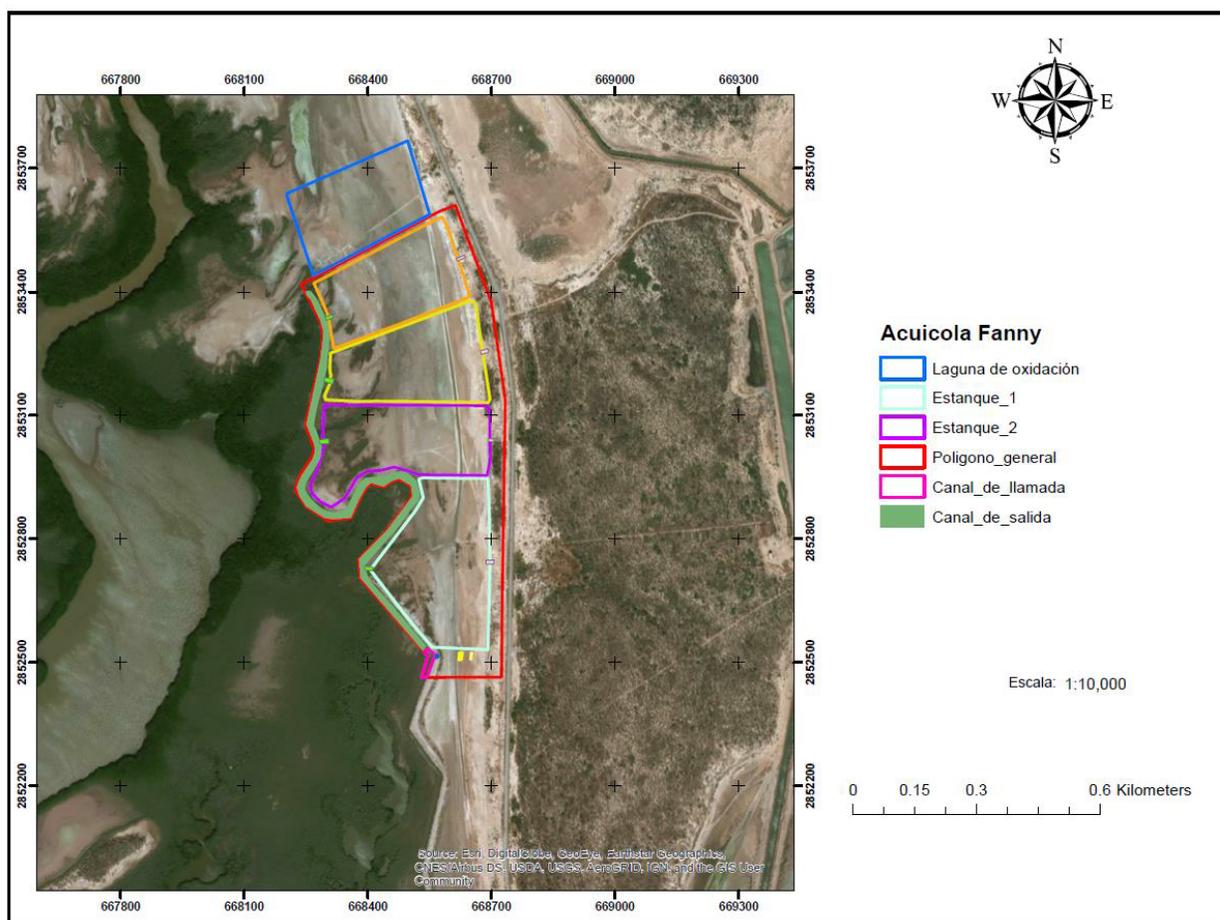


Figura 45. Infraestructura proyectada con la laguna de oxidación en la cordillera del polígono general del proyecto acuícola XXXXX XXXXX

El Canal de Descarga:

El agua proveniente de los estanques será conducido a 1 estanque de sedimentación que se localiza en el área baja de la granja acuícola XXXXX XXXXX; serán depositadas por un periodo de un día completo para facilitar la precipitación y la oxidación mediante la implementación de protocolos

de adición de melaza a los estanques para estimular la presencia de bacterias devoradoras de materia orgánica, el sistema de aereación con paletas mecánicas para acelerar la oxidación, y posteriormente la descarga de las aguas al sistema de canales de la granja para ser vertidas al sistema natural de los esteros Patate de Gallo y bahía El Colorado.

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.

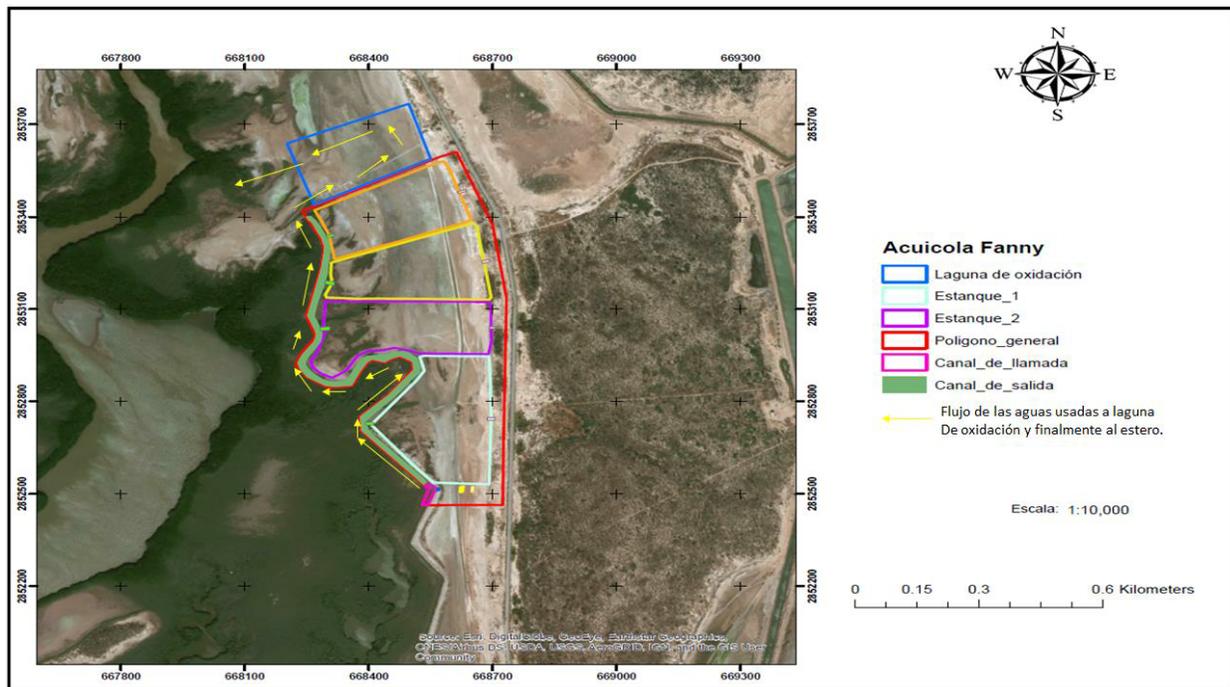


Figura 46 Dirección de las aguas usadas provenientes del sitio del proyecto, obsérvese que no sigue una trayectoria recta sino en ondulada siguiendo la trayectoria de los mangles a lo largo del canal de descarga hacia la laguna de oxidación y posteriormente al estero Patate de Gallo.

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 afianzación, el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria del cárcamo de bombeo y de las plantas de luz 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 dentro del Sistema Ambiental Circular (SAC) con un radio de 10 km a la redonda, lo conforman un grupo de sitios o paisajes semi-alterados por las diversas actividades: acuícolas (3,115.66 hectáreas), agrícolas (11,736.23 hectáreas), zona de marismas y dunas costeras (1,411.00 hectáreas), poblados (199.58 hectáreas) y zona de canales; además de caminos locales, estatales, drenes agrícolas, canales hidráulicos con cierta tendencia a la degradación por actividades antropogénicas.

También lo conforman un sitio no alterados aun por la actividad antropogénica: Zona de marismas con mangle (5,381.04 hectáreas) y Golfo de California (2,463.85 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.

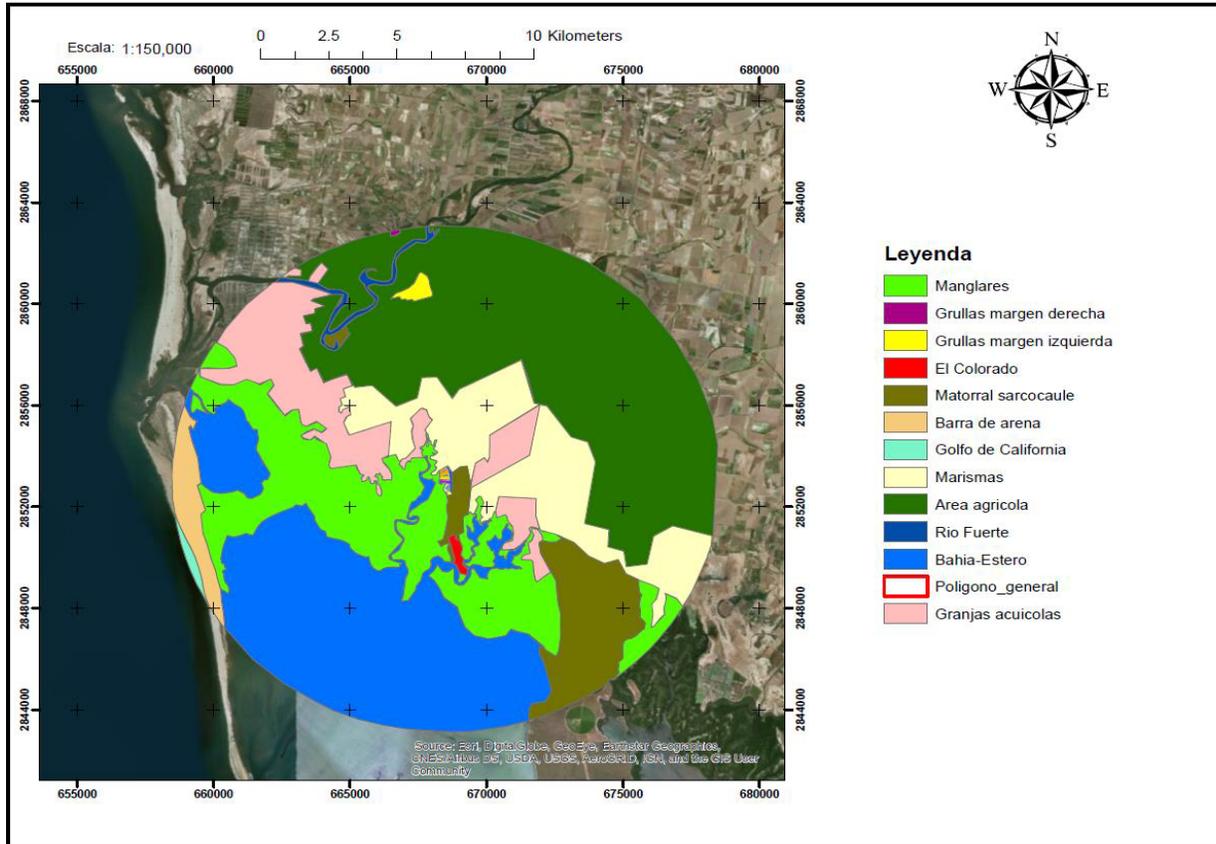


Figura 47. Área de influencia del Sistema Ambiental Circular (SAC) del sitio del Proyecto para Operación y Mantenimiento de Acuicola XXXXX XXXXX (polígono al centro) es de aproximadamente 31,416 hectáreas; abarca zonas de: (1) Golfo de California, (2) Zona de dunas costeras, (3) área de manglares, (4) granjas establecidas, 5) **Áreas del proyecto Acuicola XXXXX XXXXX**, (6) Bahía Lechuguilla- Colorado, (7), Río Fuerte, (8) área de poblaciones cercanas, (9) matorral sarcocaulé de neblina y (10) zona canales naturales marinos, drenes agrícolas, 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 estero Pata de Gallo y el Colorado que está influenciado directamente por el segundo cuerpo de agua de mayor tamaño el Golfo de California con una superficie delimitada dentro del Sistema Ambiental Circular del proyecto de (2,463.85 hectáreas), representando tan solo 0.01% de los cerca de 17,700,000 hectáreas que posee el mar marginal del Golfo.

La laguna El Colorado se ubica en el municipio de Ahome entre 25° 37' 00" y 25° 51' 00" latitud norte y -109° 16' 00" y -109° 26' 00" longitud oeste, con superficie de 11,500 ha (Fig 48, Tabla

63) (Cárdenas- Cáñez 2007). Es un sistema lagunar tipo II- A de sedimentación terrígena diferencial, constituido por depresiones marginales e intra-deltaicas con barreras arenosas del tipo de lagunas que presentan rápidas modificaciones en su forma y batimetría (Lankford 1977), y de acuerdo al intercambio de agua con el golfo de California como obstruida o estrangulada (Kjerfve 1994). En el sitio predomina el clima de tipo BW(h') w(e') (García 1988).

La laguna cuenta con una boca de aproximadamente 2.57 km muy cerca del centro de la boca se encuentra un área muy somera, de tal manera que en marea muerta llega a tener una profundidad menor a 20 m esta área tiene una longitud promedio de 700 m de la boca se extienden dos canales, con profundidad descendiente al centro de la laguna. La isla de Santa María sirve como división entre la laguna El Colorado y la laguna de Santa María (Ahome), entre estas dos localidades hay un pequeño canal o estero conocido como el canal de la Zoesterito la Z que las comunica y durante la pleamar es navegable (Cárdenas- Cáñez 2007).

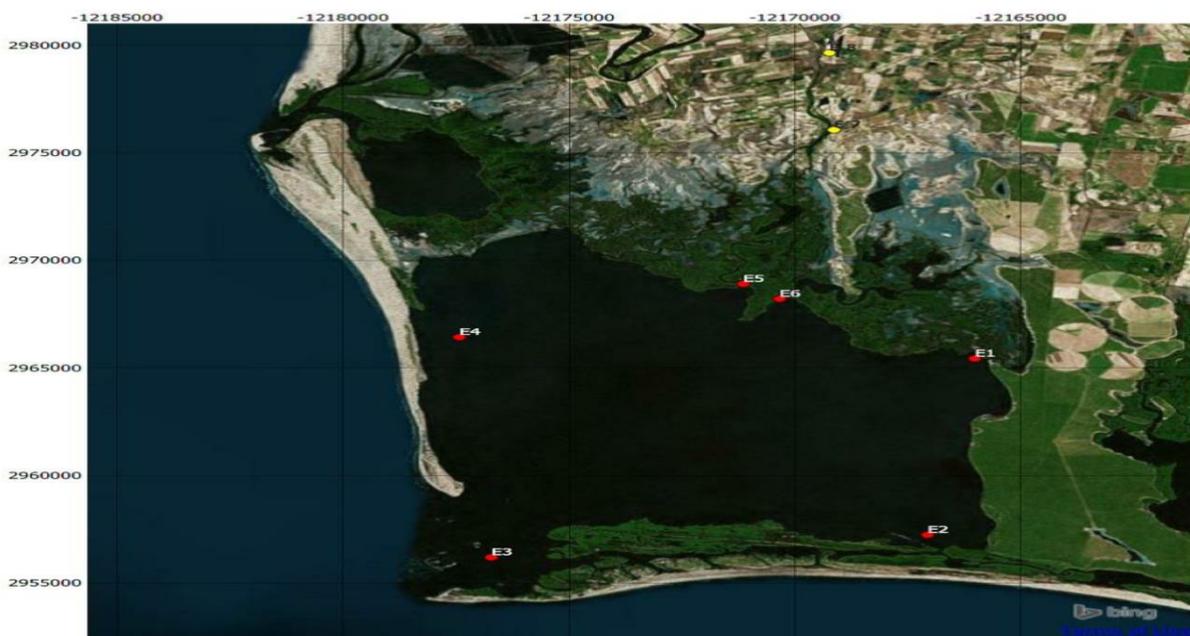


Figura 48 Sistema lagunar Bahía Lechuguilla-El Colorado como cuerpo de agua proveedor de las aguas marinas provenientes del Golfo de California, a la altura del proyecto acuícola XXXXX XXXXX, en Ahome, Sinaloa.

2 Sistema lagunar El Colorado

Calidad del agua

Profundidad

La profundidad media de la laguna fue de 2.90 m oscilando entre 0.78 m en El Estacado y 9.47 m en la boca llamada La Aguililla, la menor profundidad media se registró en febrero con 1.72 m y la mayor en septiembre con 3.70 m

Tabla 63.

Valores medios y desviación estándar de profundidad, transparencia, temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo del sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Clave	Estación	Profundidad (m)	Transparencia (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (UPS)	pH (unidades)	Oxígeno disuelto (mg·l ⁻¹)
E2	El Estacado	0.78±0.15	0.54±0.15	25.6±6.34	37.1±1.41	8.08±0.24	5.6±1.53
E5	El Huituaca	0.92±0.21	0.33±0.16	25.5±6.06	36.0±5.80	8.09±0.24	5.7±1.51
E3	La Aguililla	9.47±2.74	2.12±1.17	25.3±5.21	35.1±0.77	8.28±0.17	6.8±1.04
E6	La Yegua	3.93±2.27	0.53±0.26	25.7±5.99	37.8±3.80	8.23±0.29	5.7±1.07
E4	Los Camotes	1.28±0.25	0.46±0.21	25.6±6.08	37.5±2.17	8.24±0.16	6.5±1.05
E1	Verde mar	1.04±0.30	0.40±0.22	25.2±6.49	39.6±2.45	8.09±0.18	5.6±1.35
	Promedio	2.90±3.45	0.73±0.80	25.5±5.83	37.2±3.40	8.17±0.23	6.0±1.32

Transparencia

La transparencia del agua media del sistema lagunar fue de 0.73 m con valores que fluctuaron entre 0.33 m en la estación El Huituaca y 2.12 m registrados en la boca de comunicación con el mar, en junio se registró el valor más bajo de 0.43 m y el valor más alto correspondió a diciembre con 1.20 m

Temperatura

En las estaciones la temperatura media del agua osciló entre 25.2° C en Verde mar y 25.7° C en la Yegua, el valor medio más alto de 34.2° C se registró en el mes de septiembre y el más bajo de 13.8° C en enero, la temperatura media de la laguna fue de 25.5° C

Salinidad

La salinidad promedio en este sistema fue de 37.2 ups, en las estaciones los valores fluctuaron entre 35.1 ups en La Aguililla y 39.6 ups en Verde mar, se observa que los valores medios mensuales más bajos se presentaron en febrero con 33.8 ups y los más altos en junio con 41.0 ups.

pH

Los valores de este parámetro en las estaciones se presentaron en un intervalo de 8.08 unidades en El Estacado y 8.28 unidades La Aguililla, y durante el ciclo anual osciló entre 7.78 en agosto y 8.44 unidades en noviembre, el valor medio para la laguna fue de 8.17 unidades.

Nutrientes

Con respecto a la concentración de nutrientes y de Clorofila α , cabe destacar que en la estación El Huituaca se presentaron las concentraciones más altas y en la boca del sistema representada por la estación La Aguililla las más bajas.

Tabla 64

Concentración media y desviación estándar de nutrientes y clorofila α en las estaciones de muestreo del sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Estación	Nitritos (mg·l ⁻¹)	Nitratos (mg·l ⁻¹)	Amonio total (mg·l ⁻¹)	Nitrógeno total (mg·l ⁻¹)	Fosfatos (mg·l ⁻¹)	Fósforo total (mg·l ⁻¹)	Clorofila α (µg·l ⁻¹)
El Estacado	0.004±0.00	0.01±0.01	0.05±0.06	0.67±0.38	0.05±0.01	0.18±0.16	6.12±3.15
El Huituaca	0.009±0.01	0.05±0.07	0.08±0.09	0.60±0.45	0.11±0.04	0.17±0.06	7.29±4.12
La Aguililla	0.002±0.00	0.01±0.00	0.03±0.02	0.64±0.40	0.03±0.01	0.06±0.02	3.33±2.11
La Yegua	0.004±0.00	0.01±0.01	0.08±0.08	0.87±0.82	0.06±0.03	0.20±0.21	7.21±3.50
Los Camotes	0.003±0.00	0.01±0.01	0.06±0.07	1.00±1.39	0.06±0.05	0.11±0.05	4.41±2.51
Verdemar	0.005±0.00	0.02±0.01	0.05±0.03	0.84±0.77	0.06±0.03	0.22±0.27	6.86±5.07
Promedio	0.004±0.01	0.02±0.03	0.06±0.06	0.77±0.77	0.06±0.04	0.16±0.16	5.87±3.74

Funcionamiento del sistema lagunar el Colorado- Lechuguilla

Balace hidráulico y de masa (sal)

Al sistema ingresan anualmente un promedio de 1 509.48·10³ m³·d⁻¹ de agua, de los cuales 51.63·10³ m³·d⁻¹ son introducidos por la descarga de granjas camaroneras, 966.82·10³ m³·d⁻¹ por los drenes agrícolas y 99.02·10³ m³·d⁻¹ por lluvia. Las pérdidas son principalmente por evaporación en toda la superficie lagunar de -392.01·10³ m³·d⁻¹, y por el balance hidrodinámico para compensar los ingresos -725.45·10³ m³·d⁻¹ (Fig. 49).

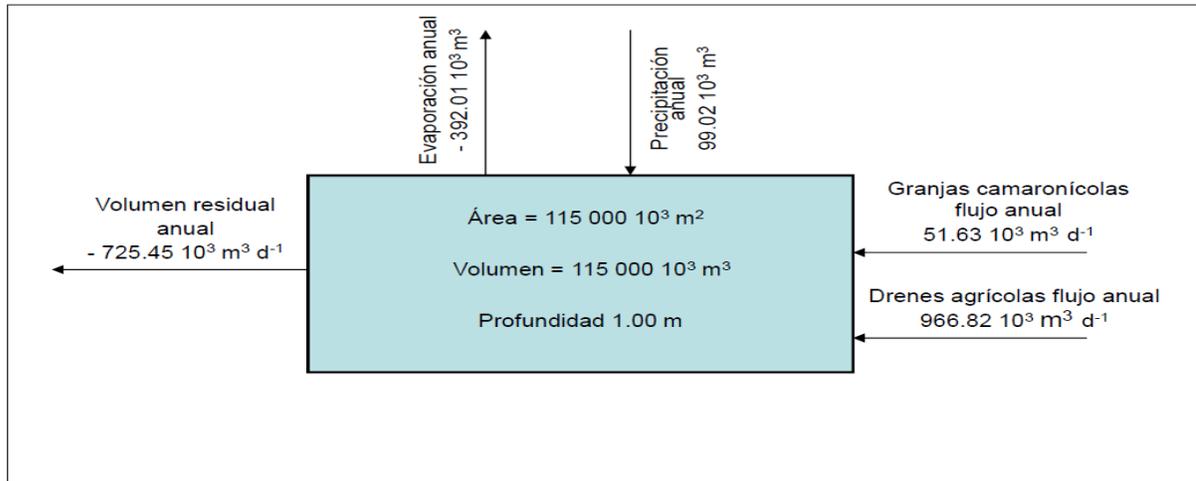


Figura 49. Balance hídrico anual del sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Con respecto al balance de sal, al sistema ingresa anualmente proveniente de las granjas camaroneras $2\,364.97 \text{ ups m}^3 \text{ d}^{-1}$, presenta un flujo residual (salida) de $-26\,225.23 \text{ ups m}^3 \text{ d}^{-1}$, y el flujo de intercambio anual con el océano es de $28\,590.21 \text{ ups m}^3 \text{ d}^{-1}$. Los balances de agua y sal indicaron tiempos de recambio total del agua del sistema de ocho días (Fig. 50).

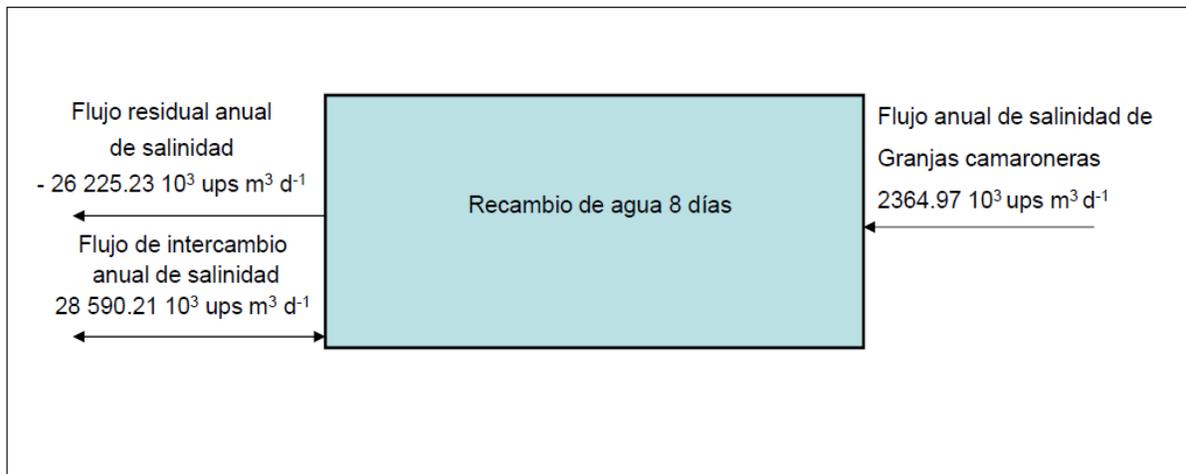


Figura 50. Balance de masa (sal) en el sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Tiempo de residencia del agua en lagunas someras:

Según Jiménez, 1996, el tiempo de residencia de las aguas marinas en las lagunas someras interiores que se encuentran conectada por una boca con el Golfo de California es corto, menos de 3 días, siendo característico debido a la influencia hidrodinámica del Golfo de California, ver la tabla 65.

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, el impacto en el cuerpo de agua por las descargas de aguas usadas proveniente de los 20 estanques y 1 laguna de sedimentación de la granja acuícola XXXXX XXXXX, se calcula que es bajo, ya que el tiempo de residencia de las aguas provenientes del Golfo de California en el estero Patá de Gallo y bahía El Colorado sean menor a 2 días (debido a lo pequeño de los esteros), 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, debido a que el proyecto está FUERA de la zona RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo, 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 interior y exterior.

Flujos de fósforo

Al sistema ingresa anualmente un total de 160.0 t de fósforo. Los drenes agrícolas aportan 159.0 t y la actividad camaronícola aporta 1.0 t. Sin embargo, el sistema es capaz de exportar un total de 13 t de fósforo. Así, dentro del sistema permanecen 147 t de fósforo. El flujo neto de intercambio anual es de 104 t (Fig. 51).

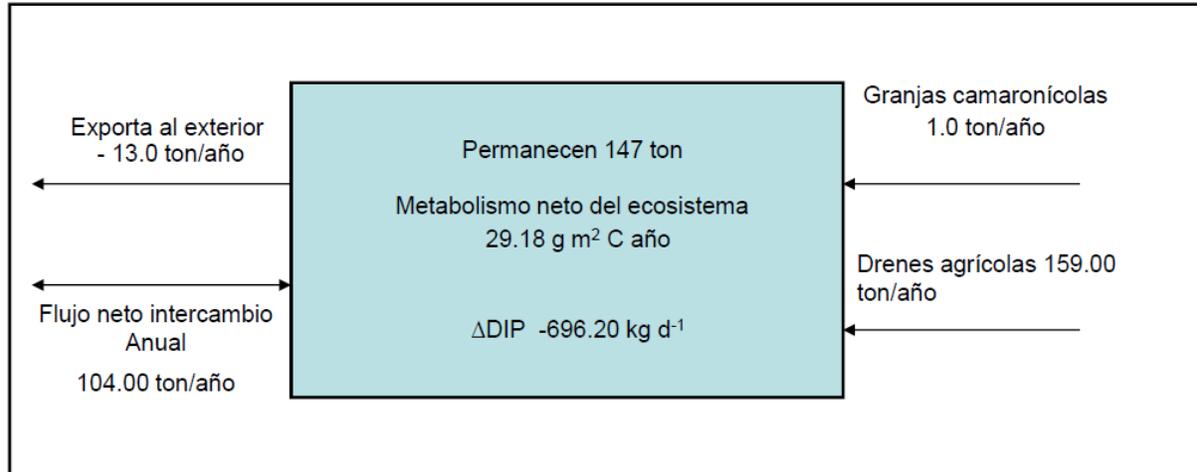


Figura 51. Balance de fósforo en el sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Flujos de nitrógeno

El total de ingreso anual de Nitrógeno al sistema lagunar es de 356 t. La actividad agrícola aporta 352 t, las granjas camaronícolas 4 t. El balance indica que el sistema exporta al exterior un total de 53 t, de esta manera el sistema lagunar retiene 303 t de nitrógeno. El flujo de intercambio anual es de 317 t (Fig. 51).

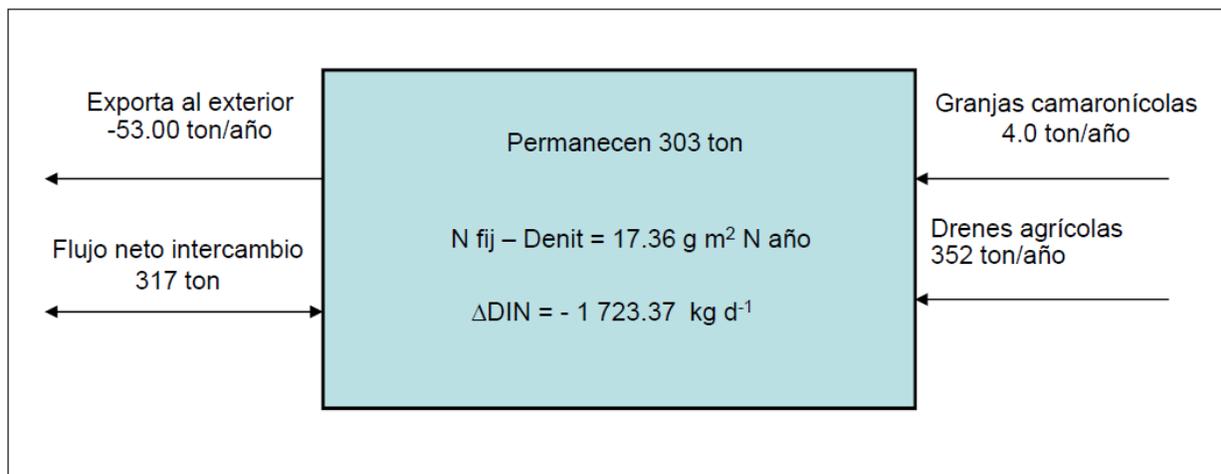


Figura 52. Balance de nitrógeno en el sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

Metabolismo del ecosistema del sistema lagunar El Colorado.

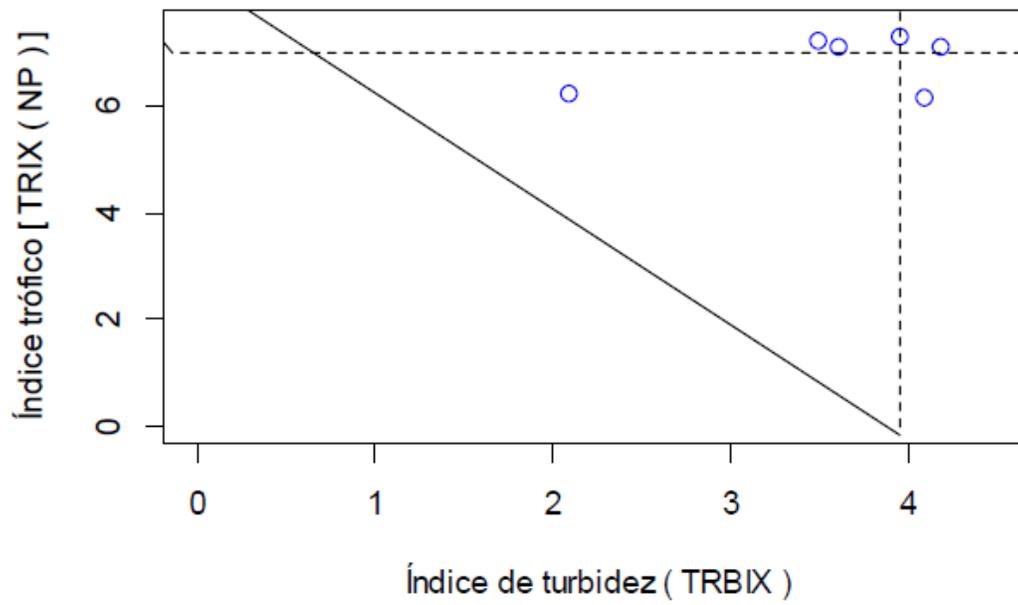
El fósforo y el nitrógeno retenidos dentro del sistema, principalmente son utilizados para la producción primaria, la cual se ha calculado en $29.18 \text{ g C m}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$, y se observa una fijación de nitrógeno de $17.36 \text{ g N} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$. De acuerdo a los resultados de MNE el sistema anualmente presenta un comportamiento autotrófico. Los flujos de N_d indican que el sistema lagunar actuó como sumidero de nitrógeno y los flujos de H_d indicaron que el sistema lagunar funcionó como sumidero de fósforo.

Estado Trófico

De acuerdo con el índice trófico TRI_X el sistema lagunar El Colorado presenta un valor promedio anual de 7.0, valor que indica un estado trófico alto, con aguas altamente productivas, y con posibles cambios temporales en la biota y variaciones en la diversidad. Por su parte, el índice de turbidez (TRBI_X) para este sistema lagunar expresa una baja transparencia del agua con una baja aportación de la clorofila α en la dispersión óptica de la luz en el agua.

La representación gráfica de los dos índices se muestra en la gráfica 13, a partir de la cual se concluye que el sistema lagunar El Colorado presenta aguas altamente productivas, con valores encima del promedio trófico y turbidez debajo del promedio.

EL COLORADO



Gráfica 13. Representación gráfica de los Índices Trófico y de Turbidez en el sistema lagunar El Colorado, Sinaloa.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN 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-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada.

Factores ambientales: son los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana. Conforman 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.

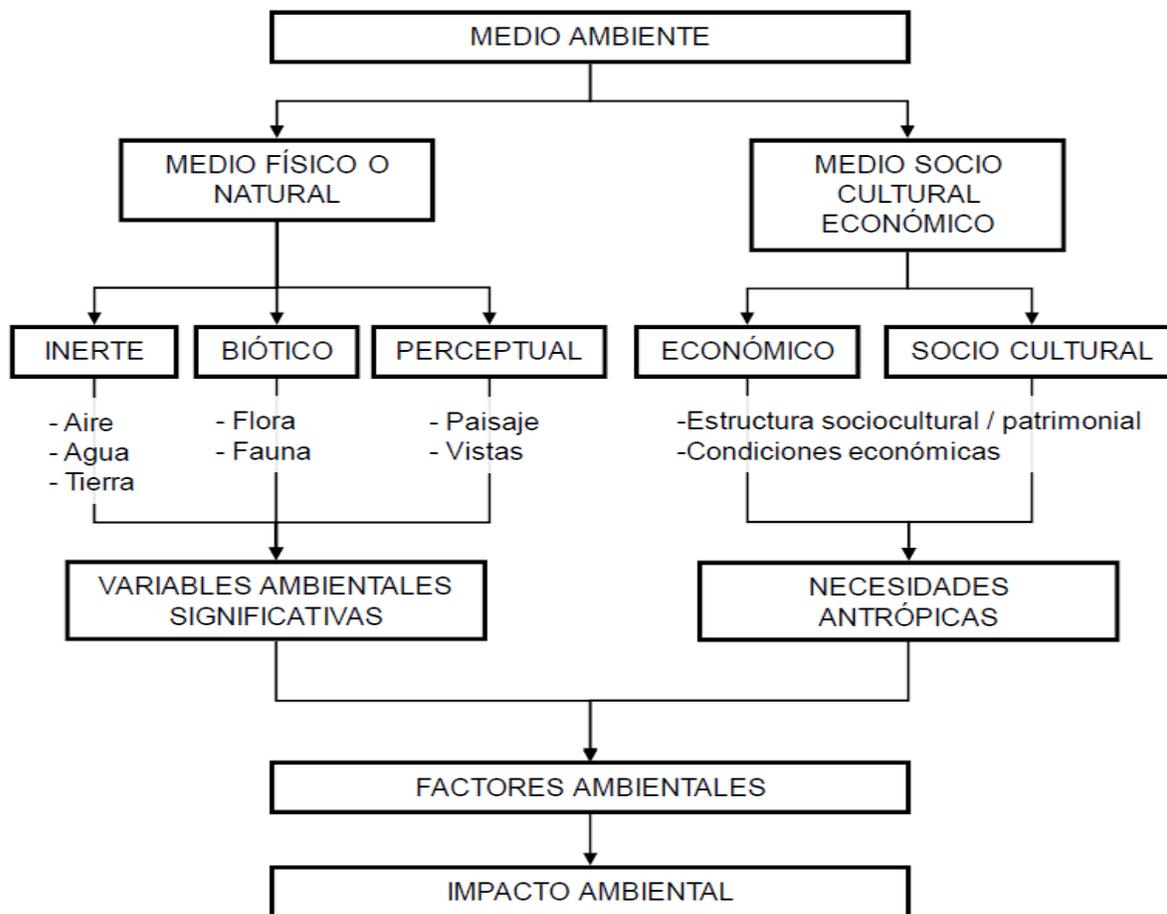


Figura 53. Diagrama de flujo del medio ambiente y los componentes que juegan un rol importante para conocer el grado de impacto ambiental a un ecosistema.

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 n embargo debido a que el medio ambiente abarca tanto el medio físico como natural como también el medio económico y social, se enu meran 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 (dinero) por la compra de insumos derivado por la Operación y Mantenimiento del proyecto acuícola XXXXX XXXXX, el cual a su vez, requiere mano de obra calificada y no calificada provocando la NECESIDAD de generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local (tiendas dedicadas 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 66. Relación de gastos en las distintas fases del proyecto durante las actividades de Operación y Mantenimiento y etapa de construcción de la Granja Acuícola XXXXX XXXXX: O= Operación, M= Mantenimiento=Personal, D= Diversos y C=Construcción.

No.	Máquina/Equipo	Descripción	Monto (Moneda Nacional)
O	Compra de larva 4.3 millones	Costo/por ciclo	\$ 430,000.00
O	Compra de alimento para larvas y camarón	Costo/por ciclo	\$ 1,000,000.00
O	Compra de Cal para aplicación diversa	Costo/por ciclo	\$ 50,000.00
O	Compra de fertilizantes, antibióticos y probióticos	Costo/por ciclo	\$ 50,000.00
O	Combustibles y lubricantes	Costo/por ciclo	\$ 120,000.00
O	Compra de Herramienta y Materiales	Costo/por ciclo	\$ 30,000.00
O	Diesel marino	Costo/por ciclo	\$ 120,000.00
P	Sueldos y agua	Costo/por ciclo	\$ 400,000.00
M	Mantenimiento Cárcams de bombeo	Costo/por ciclo	\$ 20,000.00
M	Mantenimiento equipo de transporte	Costo/por ciclo	\$ 10,000.00
M	Mantenimiento de Máquina y Equipo	Costo/por ciclo	\$ 10,000.00
M	Estanqueras	Costo/por ciclo	\$ 20,000.00
D	Gastos de siembra	Costo/por ciclo	\$ 10,000.00
D	Diversos de Producción	Costo/por ciclo	\$ 50,000.00
		Total	\$ 2,320,000.00

Tabla 67. Resumen de la inversión requerida.

Concepto	Costo (\$)
Tarjetas y permisos	\$ 60,505.00
Máquina y equipo e Insumos Biológicos	\$ 2,320,000.00
Fondo para otras actividades de mitigación	\$5,800.00

Total	\$2,386,305.00
--------------	-----------------------

2. Indicadores de impactos al medio físico o natural:

Medio Físico Inerte:

a) Indicador de impacto sobre el aire:

El proyecto contempla el uso de 1 cámara de bombeo impulsados por motor de combustión interna que utilizan diésel, por lo que contempla utilizar este tipo de maquinaria de forma continua solo en la fase de llenado del reservorio y fase operativa del proyecto, 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 NOx y SOx, 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 NOx, SOx y partículas por tipo de vehículo se presenta en la tabla 68 siguiente:

Equipo	Combustible	Consumo L/h	Nox ppm	Sox ppm	Partícula ppm
Cámara de bombeo	Diésel	33	42	4	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 cámara de bombeo, se propone la implementación de las medidas de minimizar los ruidos colocando silenciadores a los escapes ó 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 perenne.

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 XXXXX XXXXX, es sin lugar a dudas, el impacto negativo a las aguas marinas interiores (estero Pata de Gallo y bahía El Colorado) al recibir descargas con materia orgánica y otros detritos del camarón, todos proveniente de las descargas de aguas usadas de los 4 estanques, 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, coadyuvando a enriquecer las bacterias benéficas “comedoras” de materia orgánica adicionando melaza (sacarosa) promotores del crecimiento bacteriano consumidor de materia orgánica y la adición de pro-bióticos, y el continuo monitoreo de las aguas usadas para corroborar si el canal de descarga construido en ondulación y con una distancia siguiendo los ramales de estero Pata de Gallo y la laguna de oxidación propuesto logra sedimentar en el cañano la mayoría de la carga de materia orgánica y otros detritos del camarón, actuando como un canal de oxidación; a su vez, se cuidaran 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 1,743.84 m² que sostiene la infraestructura de concreto de la granja acuícola XXXXX XXXXX, 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. Aunado que la acuícola XXXXX XXXXX carece dentro de la poligonal de

infraestructura de apoyo debido a la cercanía de la población El Colorado donde tiene la infraestructura operativa y administrativa como dormitorios, almacén, comedor etc.

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 XXXXX XXXXX 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 y no habrá necesidad de construir nueva infraestructura fuera del polígono 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. Este tipo de impacto se minimizará con la adecuación y colocación de tramalllos de 700 micras para evitar la succión de peces y larvas mayores del necton, además acuícola XXXXX XXXXX cuenta y contará 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 cambiara ni se modificara con las obras y actividades del proyecto.

b) Indicador de impacto Vista

El indicador de impacto vista no afectara 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 Operación	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO	MAGNITUD DE IMPACTO
Operación de los 4 estanques, canales de llamada, de salida y canal reservorio	Flora	No existe flora en el sitio del proyecto, y las que se lleguen a establecer de forma natural se respetara	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Suelo	Erosión por viento y agua, sellamiento permanente del suelo de 1,743.84 m ² y afectación al drenaje vertical	- Representatividad - Fácil identificación
	Fauna	No existe fauna en el sitio del proyecto por lo tanto no afectara el desplazamiento por falta de refugio	- Representatividad - Cuantificable - Fácil identificación
	Calidad Aire	Emisión de gases de combustión provenientes de maquinaria utilizada en la preparación de la infraestructura ejemplo: camionetas, tractores, motocicletas.	Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Calidad Agua	Generación de aguas servidas cargadas de materia orgánica y otros detritos del camaron.	Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Emisión de ruido proveniente de carros utilitarios.	Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación

		Perturbación de hábitats colindantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
--	--	---------------------------------------	---

ETAPA	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO	MAGNITUD DE IMPACTO	
Mantenimiento de los 4 estanques, canales de llamada, de salida y canal reservorio	Flora	No existe flora en el sitio del proyecto, y las que se lleguen a establecer de forma natural se respetara	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación 	
	Suelo	Erosión por viento y agua, sellamiento permanente del suelo de 1,743.84 m ² y afectación al drenaje vertical	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Fácil identificación 	
	Fauna	No existe fauna en el sitio del proyecto por lo tanto no afectara el desplazamiento por falta de refugio	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Cuantificable - Fácil identificación 	
	Calidad Aire	Emisión de gases de combustión provenientes de maquinaria utilizada en la preparación de la infraestructura ejemplo: camionetas, tractores, motocicletas.	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación 	
	Calidad Agua	Generación de aguas servidas cargadas de materia orgánica y otros detritos del camaron.	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación 	
	Ruido		Emisión de ruido proveniente de carros utilitarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
			Perturbación de hábitats colindantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Relevancia - 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
Etapa de operación y mantenimiento 4 estanques, 4 compuertas de entradas, 4 compuertas de salida.	Flora	No existe agente de cambio ya que el polígono del proyecto carece totalmente de este importante componente biológico y los que se logren establecer sobre canales de llamada y drenes se respetarán.
	Suelo	Sellado del suelo en las etapas constructivas del proyecto con la afectación de solo 1,743.84 m ³ que corresponde a la cimentación de las 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 tiene 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 revolvedoras de cemento y compactadoras
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes y de las personas que trabajan en sitios cercanos.
Operación mantenimiento	Calidad de aire	Emisión de gases de combustión y de ruido proveniente de cárcamos de bombeo y plantas generadoras de electricidad
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes por la circulación de vehículos.
	Agua	La calidad del agua sobre la cantidad de materia orgánica y otros detritos del camaron 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. Densidad 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 que se utiliza en el cárcamo

de bombeo (1 motores marca CUMMINS). El AGUA en las aguas usadas (cargadas de materia orgánica y otros detritos del camarón) provenientes de los recambios diarios de los 4 estanques de la granja, estas aguas deberán ser monitoreadas mensualmente para corroborar la calidad de agua descargada al Golfo de California y estero Pata de Gallo y bahía El Colorado 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 inclusive 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, y los reservorio y canales 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 se sabe, la estabilidad atmosférica de la zona posee la cualidad de asimilar la actividad, esto aunado a la jornada de trabajo y temporalidad establecida (9 meses del año) 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 con sus respectivos Términos y Condiciones todos enfocados a minimizar los impactos generados durante la vida útil del proyecto.

2. Signo: De acuerdo a lo diagnosticado 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 por concreto de las áreas ya construidas en el pasado con una superficie de 1,743.84 m² (00-17-43.84 hectáreas) 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, 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 estanques serán depositados en un canal de salida que tiene una longitud de 4 km y está diseñado en ondulación 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 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 XXXXX XXXXX

4. Certeza: El grado de probabilidad de que se produzca el impacto de mayor magnitud es poco probable en un gran porcentaje, ya que no se retirará **vegetación** ni se afectará la **fauna local**, **no se ampliará el polígono** del proyecto está totalmente delimitado y caso concluido, el polígono general del proyecto está **FUERA del Sitio RAMSAR**, **sin embargo no se encuentra el Áreas Naturales Protegidas de ninguna jurisdicción**

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**, **2. Programa de Monitoreo de Agua bajo la NOM 001-SEMARNAT-1996** en los canales de salida y la del estero Patate de Gallo y bahía El Colorado 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 Organoalérgicas (generación de olores)
		Emissiones acústicas
	Vibraciones	
	Suelo	Características Físicoquímicas
		Características Geomórfológicas
		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
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 ejecución.

Tabla 72. Actividades a realizar por orden de ejecución.

Etapa	Actividad
Operación	Preparación de los estanques, compuertas de entrada y salida, canal reservorio con mallas de diferentes 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 esta, está la colocación de trasmallos de exclusión de fauna de necton (peces, crustáceos y otros organismos acuáticos).
	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.
	Alimentación con migajas en las primeras fases y después realizar la transición de migajas a pellet, charleo para controlar el FCA y optimizar el suministro de alimento. Recambio de agua hasta un 5% diario, checar parámetros y realizar poblacionales para conocer índices de supervivencia y ganancia de peso.
	Pre-cosechas cuando a merite, y cosechas finales.
Mantenimiento	Secado de los estanques con bombas charqueras o por gravedad, secado por radiación solar, rastreo con maquinaria y encalado para oxidar materia orgánica y sanitar estanquería, canales de entrada y salida y reservorio
	Mantenimiento preventivo y correctivo mayor de cámara de bombeo y plantas generadoras de electricidad en taller autorizado fuera del área de proyecto
	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
	Reparaciones mecánicas de parque vehicular (fuera del área de proyecto).
Abandono del sitio	Relleno de canales y estanquerías, acarreo de restos de concreto de compuertas, pre-crías, fierros, madera etc

	Restauración del sitio
--	------------------------

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 ACUÍCOLA XXXXX XXXXX

Etapas y actividades del proyecto		Etapas de Operación					Etapas de Mantenimiento			Etapas de Abandono del sitio	
		Bombeo de 4,650,525.64 m ³ hacia el reservorio principal y estanques	Bombeo de hacia los 4 estanques de 394,439.31 m ³ y 1,276,825.90 m ³ recambio durante todo el ciclo	Activación y transferencia de 4,320,000 larvas a los 4 estanques de producción	Activación diaria, monitoreo parámetros y crecimiento	Pre-cosechas cuando amerite, y cosechas finales.		Mantenimiento preventivo y correctivo mayor y menor de cárcamo de bombeo y plantas generadoras de electricidad	Reparaciones mecánicas de parque vehicular (fuera del área de proyecto).	Relleno de canales y estanques, acarreo de restos de concreto de compuertas, pre-ciñas, <small>flautas, maldones, etc.</small>	Restauración del sitio
Componentes y factores ambientales		1	2	3	4	5	A	B	C	I	II
Atmósfera	Calidad del aire - Decremento de la claridad del aire - Incremento de partículas suspendidas	AS	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS
	Características Organolépticas (generación de olores)	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
	Emissiones acústicas	AS	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS
	Vibraciones	AS	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS
	Suelo	Características Físicoquímicas	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS
	Características Geomórfológicas	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Incremento de procesos erosivos	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Permeabilidad	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS

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

A/S: Impacto adverso poco significativo, 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 IDENTIFICADOS durante la ejecución de obras y actividades 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
Operación	74	26	0	15	0	0	115	50.00 %
Mantenimiento	36	3	3	27	0	0	69	30.00 %
Abandono del sitio	24	0	2	20	0	0	46	20.00 %
Total	134	29	5	62	0	0	230	100 %
Porcentaje	58.26 %	12.60 %	2.17 %	26.97 %	0 %	0 %		100 %

Se identificaron **230 impactos al ambiente** de los cuales a mayoría de estos 134 (58.26%) son adversos poco significativos (AS), 62 (26.97%) son impactos benéficos significativos (BS) y se registraron solo 29 (12.60%) son impactos adversos significativos (AS) que **ocurren en las etapas de 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 otras químicas suspendidos), humo (CO y CO₂) proveniente de escape de la maquinaria utilizada durante la fase de operación del cárcamo de bombeo y plantas generadoras de electricidad; y la generación de materia orgánica proveniente de estanqueras mezclada en las aguas de desagüe, cuyos impactos son mitigables con los respectivos programas de: **ANEXO 11. Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo, y ANEXO 12. Programa de Análisis de la Calidad del Agua del sitio de vertimiento bajo la Norma 001-SEMARNAT-1996, 13. Copia del Programa de control no letal de aves y otros depredadores de camarón, 14. Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, ver programas ANEXOS.**

En forma conjunta los impactos con mayor incidencia son los impactos negativos poco significativos (AS) e impactos benéficos significativos (BS) con el 85.23% y son identificados que ocurren en todas las fases del proyecto (230 impactos identificados), 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 conti nuaci ón se describen los i mpact os ambi entales más i mport antes por componente:

Tabla 75. Identificaci ón de i mpact os por componente ambiental y social y porcentaje de ocurrencia.

Co mpo ne nte	A/ S	AS	B/ S	BS	IC	ID	Tot al	%
At mósfera	14	14	0	12	0	0	40	17.39 %
Suel o	20	0	0	20	0	0	40	17.39 %
H dr ol og í a	10	5	5	0	0	0	20	8.69 %
Fl ora	30	0	0	0	0	0	30	13.04 %
Fauna	30	10	0	0	0	0	40	21.73 %
Pai saje	10	0	0	0	0	0	10	4.34 %
As pect o soci al	20	0	0	30	0	0	50	21.73 %
Tot al	134	29	5	62	0	0	230	100 %
Tot al							230	100 %

Atenta Nota. El i mpact o A/ S en lo que respecta a fl ora y fauna se puede consi derar i mpact o neut ro ya que el pol ígono general carece total mente de estos dos componentes bi ol ógicos y el i mpact o adverso si gnificati vo sobre la fauna acuática será mi ni mizado por la presencia del Si stema de Excl uidores de Fauna Acuática (SEFA).

Descri pci ón de i mpact os por etapa de proyecto:

a. Etapa de operaci ón:

En la etapa de operaci ón de la granja acu ícola XXXXX XXXXX (llenado de 4 estanques, siembra, recambio diario de agua, ali mentaci ón, engorda de camar ón y cosecha) se identificaron 115 i mpact os totales que representa el 50.00 % del total; donde 74 i mpact os son adversos poco si gnificati vos (A/ S), 26 son i mpact os adversos si gnificati vos (AS) en la at mósfera, hi dr ol og í a y fauna (macr ofauna acuática) 15 son i mpact os benéfi cos si gnificati vos (BS), los i mpact os adversos si gnificati vos se centran en sobre todo en el aspecto soci o-económico y en menor proporci ón en los componentes at mósfera, agua y fauna acuática sobre todo en la etapa de abandono.

b. Etapa de mantenimiento:

En la etapa de mantenimiento se identificaron 69 impactos que representa el 30.00% del total de impactos identificados, 36 son impactos adversos poco significativos (A/S), 3 son impactos adversos significativos (AS) en el componente atmósfera, 3 impactos benéficos poco significativos (B/S) y 27 es impacto benéfico significativo (BS). En los beneficios que resulta al ambiente el periodo donde cesan de manera drásticamente las actividades de la granja dejando un periodo de 4 meses al ambiente de recuperarse.

c. Etapa de abandono del sitio:

En la etapa de abandono del sitio se identificaron 46 impactos que representa el 20.00% del total, 24 son impactos adversos poco significativos (A/S), 20 son impactos benéficos significativos (BS). Y se refiere a las etapas de recuperación del sistema y el cese definitivo de las actividades generadoras de impactos al ambiente.

Descripción de los impactos por componente ambiental:

En los componentes atmósfera, hidrología y fauna son donde se centran los impactos adversos significativos (AS con un total de 29 impactos identificados), ya que las emisiones a la atmósfera de gases de combustión interna provenientes de los cárcamos de bombeo durante las etapas de llenado del reservorio principal y los 4 estanques requieren horas continuas de uso de cárcamo, lo cual incrementara temporalmente las emisiones a la atmósfera, aunado el tránsito vehicular incrementara las partículas sólidas suspendidas en el aire.

En las etapas de alimentación de las larvas y posteriormente en los camarones juveniles y adultos en los estanques, incrementará temporalmente la materia orgánica presente en el agua, por la presencia de heces, alimento no consumido y otros detritos del camarón como son los restos de cutícula de las periódicas mudas de los crustáceos, 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 estanques de oxidación y la adición de melaza y otros pro-bióticos 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 cárcamo de bombeo, se observa un impacto adverso significativo antes de la implementación de los Sistemas

de Excluidores de Fauna Acuática, acuícola XXXXX XXXXX cuenta con el Sistema SEFAI o que minimizará los impactos identificados sobre esta parte de la Fauna.

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 XXXXX XXXXX no requiere impactar sobre estos componentes y las actividades traen beneficios económicos en la población local y regional.

CAPÍTULO VI

MEDI DAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBI ENTALES.

De acuerdo a las obras y actividades del presente proyecto y dadas las condiciones ambientales prevalcientes 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. Si n embargo las de más 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 XXXXX XXXXX”

Componente ambiental	Acciones	Impactos	Medidas propuestas
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Operación de 1 carcamos de bombeo y de bombas accionada por motor de combustión interna a base de diésel instaladas en el cárcamo de bombeo. Tránsito de vehículos utilitarios como tractores, pangas, motocicletas para mover 	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases a la atmósfera de combustión de diésel y gasolina como: monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono, (CO₂), óxidos de nitrógeno 	<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

<p>Calidad del Aire</p>	<p>personal, sacos de alimento, fertilizante y filtros de compuertas de entrada y salida.</p>	<p>(NOx), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos alcanos, formaldehidos y compuestos aromáticos.</p>	<p>racional de vehículos utilitarios dentro de las instalaciones de la granja Acuícola XXXXX XXXXX</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 derivadas de uso de diésel y gasolina como: carbono elemental, sulfatos inorgánicos, hidrocarburos, pireno, benceno. 	<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>		<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruidos provenientes de las escapes. • Emisión de polvos por efecto de viento 	<p>Colocación de silenciadores a los escapes, y la protección de auditiva de los trabajadores.</p> <p>Regado de sitios estratégicos para minimizar el daño por acumulación de polvo a la infraestructura operativa del proyecto por ejemplo áreas de comedores, cocinas, y tanque de</p>

			combustible del cárcamo de bombeo.
Calidad del Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción en el pasado de 1,743.84 m² con infraestructura de concreto cárcamo de bombeo, 4 compuertas de entrada y 4 de salida, bodega y 1 SEFA 	<ul style="list-style-type: none"> • Sellado permanente del suelo, disminuyendo la filtración vertical del agua de lluvia en 1,743.84 m³. • Contaminación con materiales de operación y mantenimiento 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. • Contaminación del subsuelo por fosas sépticas. 	<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 XXXXX XXXXX • 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

			<p>resi duo cont a ñi nado con aceites y grasas</p> <ul style="list-style-type: none"> • I mple ñe ntar un programa de trabajo interno que evite la compactaci ón física del suelo por uso excesivo de maqui naria pesada y vehí culos. • Di sponer de las aguas provenientes de fosas de áreas que contengan cisterna, fosas sépticas y di sponerlas conforme a nor mati vidad vigente (la granja no tiene infraestructura de apoyo en estanqueria, se requiere de colocar letrinas para los trabajadores).
<p>Cali dad del Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bo mbeo de 4, 650, 525. 64 m³ de agua mari na proveniente del estero Pata de Gallo y bahía El Colorado hacia el reservori o principal y 	<ul style="list-style-type: none"> • Generaci ón de materia orgánica en las aguas usadas por exceso de ali mento no consumi do y otros detritos del ca mar ón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se efectuarán me di das de control para di sminuir la materia orgánica en las aguas usadas provenientes de los recambi os di arios de los 4 estanques

	<p>posterior llenado de los 4 estanques con un volumen de 394,439.31 m³, para un recambio diario a partir de cuándo se requiera de 35,467.39 m³ (10%) diarios. Este recambio puede llegar al 3% ó no realizarse ningún recambio, dependiendo de la etapa de crecimiento del camarón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posible descarga de compuestos nitrogenados como nitritos, nitratos y amonio a las aguas adyacentes en el estero Pata de Gallo, bahía El Colorado y el Golfo de California. 	<p>mediante 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> <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 6% ó más, solo en emergencias de muerte
--	--	---	--

			<p>por hipoxia de la biomasa del camarón, estos serán por periodos cortos durante la noche.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se realizaran 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.• Si los muestreos a la calidad del agua en las descargas de la granja acuícola XXXXX XXXXX están por encima de los LMP de acuerdo a la NOM 001-SEMARNAT-1996, se llevaran a cabo medidas necesarias para bajar y mantener los niveles aceptables en dicha Norma.
--	--	--	--

<p style="text-align: center;">Fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeo accidental hacia el reservorio de fauna de necton entre los que se encuentran jai bas, 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 • Invasión de aves depredadoras de camarón al momento de mudas del camarón, enfermedades y cosechas finales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida accidental de fauna de acompañamiento durante las fases de llenado de los reservorios y los 48 estanques que compone la granja XXXXX XXXXX • Limitación del desplazamiento natural de la fauna silvestre local de amplia autonomía • Indefensión de las de lentos desplazamiento al momento de ser succionadas por las bombas de agua. • Necesidad de evitar la depredación del camarón por depredadores oportunistas principalmente gaviotas y patos buzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente granja acuícola XXXXX XXXXX en la áreas de bombeo tiene instalados el Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), por lo que está garantizado volver al medio acuático la fauna y de estará 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 una abertura con una altura de 40-60 cm de tal forma que la fauna de lentos desplazamiento y de amplia autonomía le permita el desplazamiento libre y sin barreras físicas de las especies animales
---	--	--	---

			<p>que ocasional mente 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 aparatos 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 al gún estatus en la NOM 059-SEMARNAT-2010.• Concientizar a los trabajadores y lugareños de la importancia ecológica de la fauna autóctona y
--	--	--	---

			al óct ona mediante pl áticas y explicaci ones del rd que tiene la fauna presente en su ent orno natural y de cómo se puede mi ni mizar el i mpact o ambiental resultado de las acti vi dades del proyect o para que la fauna no sea molestada y perturbada en lo más mí ni mo.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> Acti vi dades de manteni miento de bordos, canales, estanquerias. 	<ul style="list-style-type: none"> La no Afectaci ón de la vegetaci ón 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 acuí cola XXXXXX XXXXX 	<ul style="list-style-type: none"> La Promovente, esta consiente que de acuerdo a la Ley General de Vida Silvestre en el Artículo 60 TER- queda prohibida la remoci ón, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrol ógico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su producti vidad natural; de la capacidad de carga natural del

		<p>ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alivianaje; 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">• Sin embargo, al final del mismo artículo 60TER al final dice: Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior, <u>las obras o actividades</u> que tengan por objeto <u>proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</u> <p>Basado en esta exención se propone un programa de reforestación con semillas que se encuentren en las áreas</p>
--	--	---

			<p>internas de la poligonal de la granja con el fin de protegerlas al plantarlas en un mejor sitio dentro del Sistema Ambiental Cercano.</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 faltantes y son ocasionado por el sellado permanente del suelo del área de las plantillas de las pilas de concreto que soportaran las áreas compuertas, 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 VI

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Pronóstico del escenario sin proyecto

En pronóstico del escenario sin proyecto, sería semejante al registrado en 1982, ya que se buscaron imágenes satelitales históricas y se observa que las actividades de la acuicultura en la región es bastante añeja, existen una imagen del sitio del año 1982 donde se observa que en la región existía 1 granja establecida (1,580,943.14 m²) fuera del Sistema Ambiental Circular del sitio del proyecto acuícola XXXXX XXXXX, ver figura 54.

Para el año 1998 se observa un incremento notable del establecimiento de 3 nuevas granjas en la región, donde aparece la primera dentro del Sistema Ambiental Circular en esta época antes de entrar en el año 2000, ya había 15,067,411.79 m²

Al principio de los años 2000 hasta el año 2019 se incrementó el número de granjas pero la mayoría de esa expansión fue el crecimiento en superficie de las primeras granjas paso de 15,067,411.79 m² a una superficie de 84,927,017.24 m².

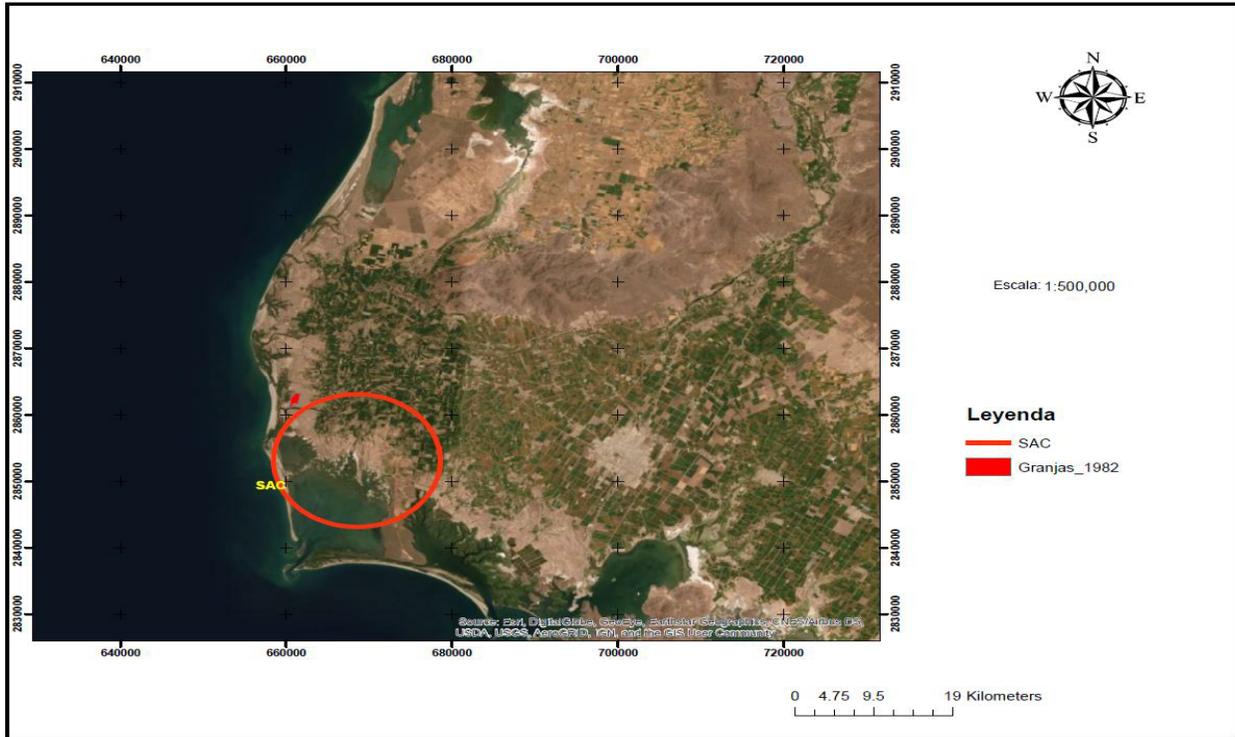


Figura 54. Sistema Ambiental Circular con presencia de 1 granja establecida en la parte noroeste del círculo rojo y fuera del SAC con un espejo de agua de 1,580,943.14 m².

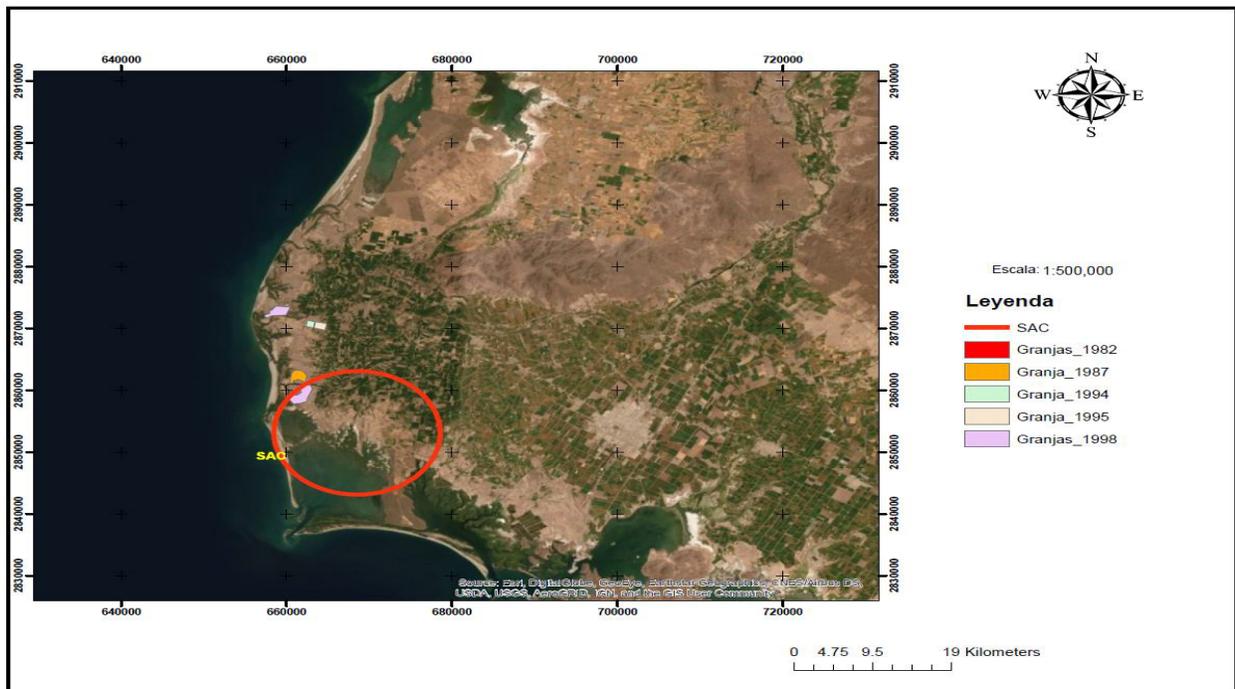


Figura 55. Imagen histórica del año 1982-1998, se observa el incremento de granjas camaroneras de 1,580,193.14 a 15,067,411.79 m².

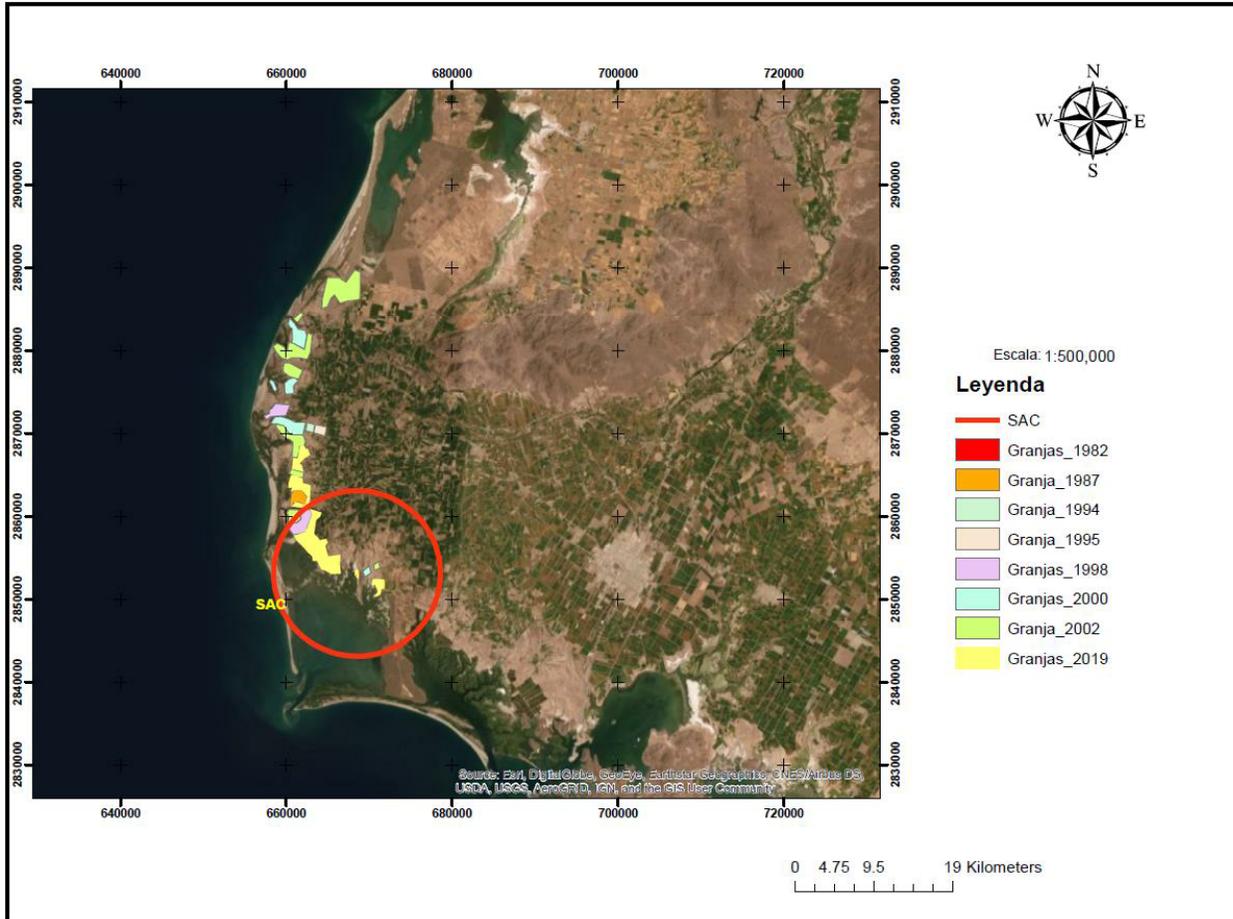


Figura 56. Imagen del sitio del proyecto del día 06 de junio de 2019, se observa incremento de la infraestructura relacionada con granjas.

1). Escenario sin proyecto:

Proyectando un escenario sin actividades acuáticas en la región, el sitio del proyecto formaría parte del Sistema de Dunas y Marismas Costeras del municipio de Ahome, bordeándolo o canales naturales formadas por efecto de marea del estero Pata de Gallo en el complejo lagunar bahía Lechuguilla-El Colorado, el sistema acuático estaría afectado solo por las descargas y escurrimiento de lluvia de la parte alta de planicie colindante y de los drenes agrícolas existentes en la zona (ver figura 44).

El área de manglar sería para el caso del presente proyecto, el mismo, porque se observa que las granjas se construyeron sobre áreas de marismas donde no hubo necesidad de rellenar áreas de manglar y se utilizaron los cuerpos y canales de agua existentes, que se comprueba por la presencia de un canal de llamada relativamente corto

La fauna local ocuparía los espacios del terreno solo para buscar alimento, y ocasionalmente construir sus madrigueras, pero no sería atractivo para colonizar permanentemente estos sitios; ya que buscaría el refugio de las áreas colindantes con áreas de mangle y otra vegetación halofita que proporciona sombreado y refugio más eficiente.

El paisaje estaría representado por las extensas áreas de dunas y marismas sin uso aparente y la economía local estaría más difícil al no haber fuentes de trabajo permanentes en la región.

2). Pronóstico del escenario con proyecto sin regularizar en materia de impacto ambiental:

El pronóstico de un escenario con proyecto sin regularizar ambientalmente, las obras y actividades dentro del Sistema Ambiental Regular (SAC) en un radio de 10 km alrededor del Centro de del Presente proyecto, comprende una superficie conjunta de granjas establecidas de área de 8,492.70 hectáreas de granjas ya establecidas y funcionando (ya incluida las 40-00-00 hectáreas de acuícola XXXXX XXXXX) 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 7,000 hectáreas descontando cerca de 1,492 hectáreas que se consideran que son bordos y caminos, las granjas en conjunto funcionando al mismo tiempo, utilizan un aproximado de 84,000,000 m³ de agua marina del estero Pata de Gallo y el complejo lagunar bahía Lechuguilla-Colorado para estar al nivel operativo de profundidad promedio por estanque de 1.2 m que representaría soportar descargas mínimas de 10% diario y en algunas ocasiones 8% representaría descargar un aproximado de 8,400,000 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 todos 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 sin control de SEFAS 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.

La fauna local principalmente las aves depredadoras naturales de larvas de camarón serían siguiendo controladas con métodos letales, impactando la diversidad local, a su vez la introducción de perros y gatos al sistema natural contribuirían a la presión natural de la fauna silvestre local.

El suelo sería impactado por derrames de aceites y grasas en los cárcamos de bombeos, a su vez a la dispersión de bolsas y botellas plásticas contribuyendo a la contaminación de los alrededores de la granja.

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.

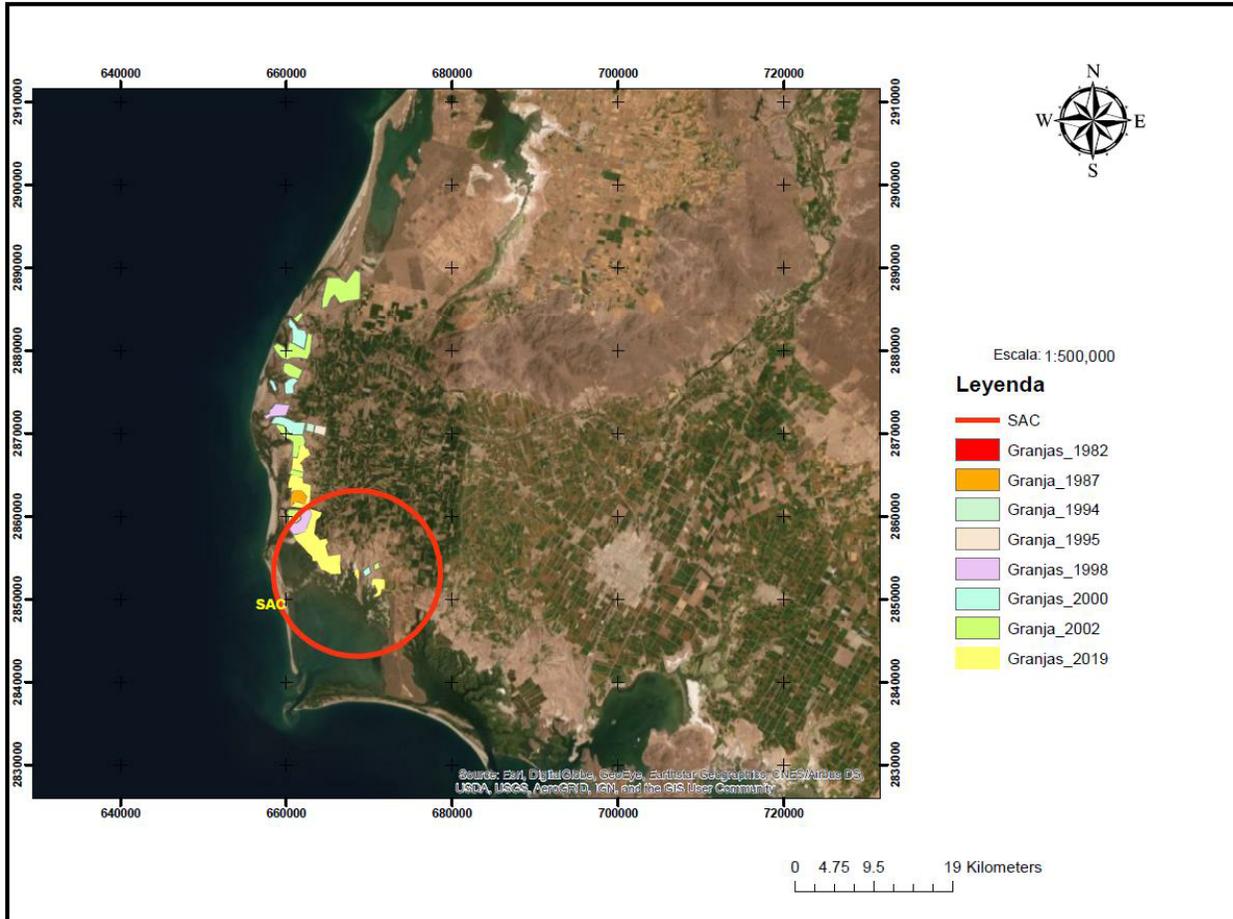


Figura 57. Imagen del sitio del proyecto del día 06 de junio de 2019, se observa incremento de la infraestructura relacionada con granjas.

Tabla 77. Resumen del pronóstico ambiental bajo dos supuestos:

Con Proyecto sin regularizar		Con Proyecto sin regularizar	
+ Materia orgánica	+ Afectación flora	- Materia orgánica	- Afectación flora
+ Emisiones	+ Costo agua	- Emisiones	- Costo agua
+ Residuos peligrosos	+ Residuos antibióticos	- Residuos peligrosos	- Residuos antibióticos
+ Basura	+ Sellamiento suelo	- Basura	- Sellamiento suelo
+ Afectación fauna	+ Impactos ambientales	- Afectación fauna	- Impactos ambientales

Se proyecta que a un futuro a mediano plazo, todas las granjas del Sistema Ambiental cercano identificadas en la figura xxxx, se regularizan en Materia de Impacto Ambiental, y así a empezar a implementar en conjunto las medidas de prevención y mitigación para disminuir la carga de materia orgánica y otros detritos del camarón, emisiones a la atmósfera, la restauración de zonas

de humedales y a la par el H Ayuntamiento de Ahome asuma su responsabilidad al tratar las aguas residuales provenientes de industrias y zonas urbanas. 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.

Solo faltaría regular la agricultura que es la responsable del mayor aporte de contaminantes a los sistemas naturales a través de las descargas a los drenes agrícolas en la zona; misma que no esta regulada claramente en la Ley General.

Mientras las granjas acuícolas deberán comprobar que disminuyen 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.

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 áreas susceptibles cercanos a las instalaciones de la granja acuícola XXXXX XXXXX** 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 Promovente 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.

1). La Promovente Acuicola ACUÍCOLA XXXXX XXXXX, S C DE RL 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 Operación y Mantenimiento del proyecto “Regularización ambiental para: operación y mantenimiento de granja ACUÍCOLA XXXXX XXXXX con actividades siembra engorda y cosecha de camarón blanco (*litopenaeus vannamei*)” para cumplir con el Procedimiento Administrativo. La Promovente fue inspeccionada y sancionada por PROFEPA De la visita y acta de inspección levantada por PROFEPA con número: **PFPA/31.3/2C.27.5/00035-19** se derivó la resolución administrativa número **PFPA31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019** en la que se impone una sanción

administrativa (ver Considerando MI inciso A y B), sanción que ya se ha cumplido. **Se adjunta comprobante de pago en el anexo 02**

- Por otra parte, en la resolución **PFPA31.3/2C27.5/00035-19-170 de fecha 07 de octubre 2019** emitida por PROFEPA también se impone una medida única (ver Considerando MII) 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.
- 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 40,000.00 m² carece totalmente de estos dos componentes importantes del ecosistema biológico. Además 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; Tampoco se encuentra dentro de la poligonal del Sitio RAMSAR Agiabampo- Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo ni Lagunas de Santa María- Tpolobampo- Chuirá, 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 el agua por las descargas de aguas usadas, que no implican un impacto de alta o severa intensidad, más bien se tornan mínimas 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.

- Para minimizar los impactos identificados se proponen programas dirigidos a minimizar los impactos identificados entre los que se encuentran: **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.**

Por lo que se concluye, que el proyecto: *“Regularización ambiental para operación y mantenimiento de granja acuícola XXXXX XXXXX con actividades de siembra, engorda y cosecha de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanques rústicos con estanques de maternales”*, 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 ambientalmente viable de llevarse a cabo.

CAPÍTULO VII

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

Sin 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 impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Copia impresa de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Copia impresa para Consulta de la Manifestación de Impacto Ambiental.
- 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.

PARA LOS CAPÍTULOS I- VIII.

Fracciones	Instrumentos Metodológicos y técnicos que sustentan la información en la M A P.
I.1.2 Ubicación del proyecto.	Se utilizó carta de Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Google Earth y levantamiento topográfico.
I.2 Promvente.	Documentación legal como Identificación oficial, RFC, CURP
II.1 Información del Proyecto	Fanos sellados de la dirección técnica de la CONAGUA

<p>II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</p>	<p>Licencia de Uso de Suelo del municipio de H. Fuerte, Google Earth, Visita Técnica y SIGEIA</p>
<p>II.2.1.1 Estudios de campo.</p>	<p>Camioneta utilitaria, GPS marca Garmin Etrex, cuerdas para muestreo, Cuadro 1mx 1m para muestreo de herbáceas, binoculares, cámara fotografía, cinta métrica, Google Earth, especialista en flora y fauna.</p>
<p>II.2.1.1 Estudios de gabinete</p>	<p>Google Earth Pro, Buscador de Google, Global Mapper, Autocad 2017, Word, Excell, Civil CAD, SIGEIA, Datos Vectoriales de INEGI, CONABIQ CONANP.</p>
<p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.</p>	<p>LGEEPA y su Reglamento, LGDFS y su Reglamento, LGVS y su Reglamento, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, LGPGR y su Reglamento, NOM 059-SEMARNAT-2010, NOM 044-SEMARNAT-1993, NOM 045-SEMARNAT-1996, NOM 052-SEMARNAT-2005, NOM 080-SEMARNAT-1994, POEGT, POET, UPCN 4, RAMSAR</p>
<p>IV.1. Delimitación del área de estudio</p>	<p>Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Unidades Ambientales Homógenas (UAB) 32 Ilanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, Google Earth Delimitación circular de 5,000 m y Datos Vectoriales del INEGI.</p>
<p>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.</p>	<p>Datos Vectoriales del INEGI, Global Mapper, AUTOCAD, Civil CAD, IRIS 4.01, Cartas del INEGI, SIGEIA, FAQ Muestreos de Campo, Google Earth Pro, CONABIQ NOM 059-SEMARNAT-2010, CARTA SEDESOL- Municipio de H. Fuerte, Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010</p>
<p>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.</p>	<p>1. Listas de Chequeo 2. Matrizes causa – efecto • Matriz de Leopold</p>
<p>V.1.1 Indicadores de impacto.</p>	<p>Flora, Suelo, Fauna, Calidad del aire, Ruido, Agua, paisaje y Aspectos sociales.</p>

<p>VI. 1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.</p>	<p>1. Programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento, 2 programa de rescate y reforestación con sauces, guamúchiles, alamos y mezquites en las riberas del río a la altura del proyecto, 3. Programa de manejo de residuos peligrosos sólidos y líquidos y su disposición final.</p>
<p>VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.</p>	<p>Google Earth Pro, Global Mapper, y Proyecto de extracción de materiales pétreos aprobado por la CONAGUA</p>

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/ natural 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>ni gra</i>	Blado de mar	Herbas/ marismas
Apocynaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>edulis</i>	Talayote	Herba/ natural xerófilo
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	Agave	Subar busto / natural xerófilo
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sarcocoides</i>	Romerillo	Ar busto/ marismas
Bataceae	<i>Batis</i>	<i>maritima</i>	vi drill o	Herba/ marismas

Bixaceae	<i>Amoreuxia</i>	<i>pal matifi da</i>	Saya	H erba (Pr)/ nat orral xer ófil o
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Spp.</i>	choya	Subar bust o/ nat orral xer ófil o
	<i>Ferocactus</i>	<i>wislizeni</i>	B ñ z naga	Subar bust o/ nat orral xer ófil o
	<i>Mammillaria</i>	<i>di oica</i>	chil it os	Subar bust o/ nat orral xer ófil o
	<i>Mammillaria</i>	<i>mazatlanensis</i>	chil it os	Subar bust o/ nat orral xer ófil o
	<i>Peniocereus</i>	<i>mari anus</i>	Fl or de noche	Subar bust o (Pr)/ m xer ófil o
	<i>Stenocereus</i>	<i>thurberi</i>	Pt ahaya dulce	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Pachycereus</i>	<i>pecten-aboriginum</i>	Cardón	Ár bol/ nat orral xer ófil o
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i>	<i>arborescens</i>	Pal o blanco	Ár bol/ nat orral xer ófil o
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea</i>	<i>sonorae</i>	W er que	H erba/ nat orral. xer ófil o
Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>cinerea</i>	Sangregado	Ar bust o/ nat orral xer ófil o
	<i>Jatropha</i>	<i>cuneata</i>	Sapo	Ar bust o/ nat orral xer ófil o
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>acatlensis</i>	Ár bol borrego	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Acacia</i>	<i>cochliacantha</i>	Gui nol o	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Caesalpinia</i>	<i>palmeri</i>	Pal o pi o j o	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Desmanthus</i>	<i>covillei</i>	Dai s	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Haematoxylum</i>	<i>brasiletto</i>	Pal o brasil	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Lysiloma</i>	<i>divaricatum</i>	Mã ut o	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Parkinsonia</i>	<i>praecox</i>	Pal o verde	Ár bol/ nat orral xer ófil o
	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>	M ezquite	Ár bol/ nat orral xer ófil o
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>macdougalii</i>	ocotill o	Ar bust o/ nat orral xer ófil o
Lorantaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>sonorae</i>	Mu er dago	H erba parasit a/ m xer ófil o
Malpighiaceae	<i>Cottsia</i>	<i>californica</i>	De dal de oro	H erba/ nat orral xer ófil o
Malvaceae	<i>Abutilon</i>	<i>abutiloides</i>	Mãl va	H erba/ nat orral xer ófil o
	<i>Melochia</i>	<i>to mentosa</i>	Mãl va de los cerros	H erba/ nat orral xer ófil o
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>adscensionis</i>	Past o	H erba/ nat orral xer ófil o- m aris nas
	<i>Bouteloua</i>	<i>aristoides</i>	gra ma	H erba/ nat orral xer ófil o- m aris nas
	<i>Distichlis</i>	<i>littoralis</i>	Past o de nar	H erba/ m aris nas
	<i>Pennisetum</i>	<i>ciliare</i>	Zacate buffel	H erba/ nat orral xer ófil o- m aris nas
Tamariaceae	<i>Tamarix</i>	<i>aphylla</i>	Pi no salado	Ar bust o- Ár bol/ m aris nas
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>coulteri</i>	Guayacán	Ar bust o- Ár bol/ nat orral xer ófil o

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>Aspiloscelis</i>	<i>exanguis</i>	huico	Reptil/ xerófilo nat orral
	<i>Aspiloscelis</i>	<i>uniparens</i>	huico	Reptil/ xerófilo nat orral
Phynossomatidae	<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>melanoloeus</i>	Culebra casera	Reptil/ xerófilo nat orral
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura	Ave/ Cosmpolita
	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote	Ave/ Cosmpolita
Accipitridae	<i>Caracara</i>	<i>plancus</i>	Quiebra huesos	Ave/ Cosmpolita
	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Águila	Ave/ Cosmpolita
	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pesca	Ave/ Costera
Columbidae	<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	Paloma alas blancas	Ave/ Cosmpolita
	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita	Ave/ Cosmpolita
Trochilidae	<i>Hyalocharys</i>	<i>leucotis</i>	Colibri	Ave/ Cosmpolita
	<i>Cyanocitta</i>	<i>stelleri</i>	Colibri	Ave/ Cosmpolita
	<i>Amazilia</i>	<i>vidua</i>	Colibri	Ave/ Cosmpolita
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Tapacaminos	Ave/ nat orral xerófilo
Picidae	<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>	Tirano tropical	Ave/ nat orral xerófilo
	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>	Mosquero	Ave/ nat orral xerófilo

Corvi dae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	Ave/ nat orral xer ófil o
H rundi ri dae	<i>Tachyci net a</i>	<i>t hd assi na</i>	Gol ondiri na	Ave/ Cost era
Re ni zi dae	<i>Auri parus</i>	<i>flavi ceps</i>	Bal oncito	Ave/ nat orral xer ófil o
Trogl odi yti dae	<i>Cat herpes</i>	<i>mexi canus</i>	Salt aparedes	Ave/ nat orral xer ófil o
	<i>Ca mpyl orhynchus</i>	<i>brunnei capil us</i>	Mã traca	Ave/ nat orral xer ófil o
Syl vii dae	<i>Poli optil a</i>	<i>caerul ea</i>	Perlita	Ave/ nat orral xer ófil o
Emberizi dae	<i>Qui scal us</i>	<i>mexi canus</i>	Chanate	Ave/ Cos mpolita
	<i>Ai mophili a</i>	<i>carpalis</i>	Gorri ón	Ave/ Cos mpolita
Car ã nali dae	<i>Car ã nalis</i>	<i>car ã nalis</i>	Cardenal	Ave/ nat orral xer ófil o
	<i>Mol ot hrus</i>	<i>aeneus</i>	Tor do	Ave/ Cos mpolita
	<i>Mol ot hrus</i>	<i>at er</i>	Tor do	Ave/ Cos mpolita
Fri ngilli dae	<i>Carpodacus</i>	<i>cassi ni</i>	Gorri ón	Ave/ Cos mpolita
	<i>Carduelis</i>	<i>psal tri a</i>	Cardenalit o	Ave/ nat orral xer ófil o
Phal acrocoraci dae	<i>Phal acrocorax</i>	<i>mexi canus</i>	Pat o buzo	Ave/ Cost a
Pel ecani dae	<i>Pel ecanus</i>	<i>occi dent dis</i>	pelicano	Ave/ Cost a
Di del phi dae	<i>Di del phi s</i>	<i>vir gi ni ana calif órni ca</i>	Tl acuache	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Mbl ossi dae	<i>Tadari da</i>	<i>brasili ensis</i>	Mur ci é ago de cd a libre	Mã mí fer o/ cuevas
Le pori dae	<i>Syl vil agus</i>	<i>flori danus</i>	Conej o de cd a blanca	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Sci uri dae	<i>Sper omophil us</i>	<i>vari egat us</i>	Ar dilla de rocas	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Het ero ni ydae	<i>Perognat hus</i>	<i>art us</i>	Rat ón de abazones	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Muri dae	<i>Neot oma</i>	<i>al bi gul a mel anura</i>	Rat a de canpo	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Procyoni dae	<i>Procyon</i>	<i>lat or</i>	Mã pache	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Cani dae	<i>Urocyon</i>	<i>ci nereoar gent eus</i>	Zorra gris	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
	<i>Cani s</i>	<i>lat rans</i>	Coyot e	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o
Tayassu dae	<i>Tayassu</i>	<i>tj acu</i>	Pecarí de cdlar	Mã mí fer o/ nat orral xer ófil o

VIII.2 Otros anexos.

Listado de Anexos: *Copia de:*

- No. 01. Copia del Procedimiento Administrativo instaurado por PROFEPA a Acuícola ACUÍCOLA XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V.
- No. 02. Copia de pago de la multa interpuesta por PROFEPA
- No. 03. Copia del Acta Constitutiva de Acuícola ACUÍCOLA XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V.
- No. 04. Copia del Registro Federal de Contribuyentes de Acuícola ACUÍCOLA XXXXX XXXXX, S C DE R L DE C V.
- No. 05. Copia del Poder Legal del Representante Legal de la Promovente.
- No. 06. Copia de la CURP del Representante legal de la Promovente.
- No. 07. Copia de los planos del proyecto
- No. 08. Programa Preventivo de Manejo de Sanidad Acuicola
- No. 09. Álbum Fotográfico.
- No. 10. Copia Contrato de Usufructo de parcelas del proyecto
- No. 11. Copia del Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de maquinaria y equipo.
- No. 12. Copia del Programa de análisis de la calidad del agua.
- No. 13. Copia del Programa de control no letal de aves y otros depredadores de camarón.
- No. 14. Copia del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.

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.

Días secos. También denominados como áridos; corresponden al grupo de días 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 días 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.

Hábitat. 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

- CONABIQ 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 (IRIS) 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. Limusa, 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