

CAPITULO I

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V."

I.1.2 Ubicación del proyecto (calle, numero o identificación postal del domicilio) código postal, localidad, municipio o delegación.

El sitio del proyecto se encuentra en el estado de Sinaloa, en el municipio de Angostura, en la sindicatura de Alhuey. El proyecto se encuentra en la localidad de playa colorada, domicilio conocido, en las coordenadas latitud 25°16'4.29"N y longitud 108°17'35.34"O.

Para ingresar al sitio el proyecto saliendo de la ciudad de Culiacán, es tomando la Autopista Benito Juárez (México 15D), Culiacán – Las Brisas, hacia el norte, rumbo a la Ciudad de Guamúchil, al llegar a la caseta de salida, se deja la autopista y se dirige y cruza a través de los poblados de Alhuey y Angostura, a su vez tomando el camino junto al canal de riego el cual esta pavimentado en su mayor parte, hasta que éste termina, se dobla a la izquierda hacia el dren próximo, se continúa junto al bordo del dren hasta llegar a la entrada principal de la granja propiedad del promovente. [coordenadas UTM = (X= 772616.39 m E Y= 2797355.57 m N)].



IMAGEN. Macrolocalización del sitio de estudio.



IMAGEN. Microlocalización



IMAGEN. Microlocalización

Tabla . Coordenadas UTM del Predio General.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,799,206.496	772,556.921
1	2	S 15°02'37" E	42.975	2	2,799,164.994	772,568.075
2	3	S 16°38'19" E	401.264	3	2,798,780.531	772,682.971
3	4	S 14°08'10" E	6.605	4	2,798,774.126	772,684.584
4	5	S 16°28'35" E	4.625	5	2,798,769.691	772,685.896
5	6	S 07°17'09" O	5.049	6	2,798,764.683	772,685.255
6	7	S 15°53'24" O	2.51	7	2,798,762.268	772,684.568
7	8	S 25°56'37" O	7.103	8	2,798,755.881	772,681.461
8	9	S 25°56'37" O	623.033	9	2,798,195.635	772,408.891
9	10	S 34°25'37" O	191.106	10	2,798,038.001	772,300.849
10	11	S 32°12'59" O	153.844	11	2,797,907.843	772,218.832
11	12	S 36°33'22" O	94.92	12	2,797,907.843	772,162.296
12	13	S 08°02'58" O	2.519	13	2,797,829.102	772,161.944
13	14	S 26°23'19" E	2.526	14	2,797,826.839	772,161.944
14	15	S 45°33'05" E	2.733	15	2,797,824.925	772,165.018
15	16	S 62°15'19" E	2.503	16	2,797,823.760	772,165.018
16	17	S 86°45'07" E	2.912	17	2,797,823.595	772,170.140
17	18	S 71°22'30" E	6.222	18	2,797,821.608	772,176.036
18	19	S 68°07'39" E	5.975	19	2,797,819.382	772,181.581
19	20	S 34°20'10" E	7.366	20	2,797,813.300	772,185.735
20	21	S 19°22'30" E	6.621	21	2,797,807.054	772,187.932
21	22	S 09°20'26" E	7.659	22	2,797,799.947	772,189.175
22	23	S 07°18'03" E	4.564	23	2,797,794.970	772,189.755
23	24	S 04°38'55" E	200.771	24	2,797,594.859	772,206.026
24	25	S 04°44'00" E	9.347	25	2,797,585.544	772,206.797

25	26	S 00°33'41" E	8.032	26	2,797,577.512	772,206.876
26	27	S 01°55'17" O	4.856	27	2,797,572.659	772,206.713
27	28	S 12°07'52" O	4.543	28	2,797,568.217	772,205.759
28	29	S 19°25'50" O	4.711	29	2,797,563.774	772,204.191
29	30	N 68°27'46" E	1.91	30	2,797,564.475	772,205.967
30	31	S 83°05'07" E	1.545	31	2,797,564.289	772,207.501
31	32	S 77°22'45" E	2.124	32	2,797,563.825	772,209.573
32	33	S 62°20'01" E	5.352	33	2,797,561.340	772,214.313
33	34	S 62°28'57" E	413.484	34	2,797,370.302	772,581.019
34	35	S 40°06'13" E	2.501	35	2,797,368.389	772,582.631
35	36	S 35° 01'39" E	2.900	36	2,797,366.014	772,584.295
36	37	S 02°16'46" E	2.64	37	2,797,363.376	772,584.000
37	38	S 28°26'17" O	1.609	38	2,797,361.961	772,583.634
38	39	S 38°40'52" O	1.686	39	2,797,360.645	772,582.580
39	40	S 54°31'14" O	2.114	40	2,797,359.418	772,580.859
40	41	S 63°23'17" E	1.476	41	2,797,358.757	772,582.178
41	42	N 74°53'08" E	3.118	42	2,797,359.570	772,585.188
42	43	S 22°44'16" E	5.523	43	2,797,354.476	772,587.323
43	44	S 26°27'43" E	9.388	44	2,797,346.072	772,591.506
44	45	S 70°46'35" O	37.293	45	2,797,333.793	772,556.292
45	46	S 72°47'42" O	395.897	46	2,797,216.690	772,178.111
46	47	S 73°10'29" O	242.120	47	2,797,146.607	771,946.356
47	48	S 72°46'26" O	71.996	48	2,797,125.286	771,877.589
48	49	S 72°32'32" O	318.736	49	2,797,956.970	771,573.535
49	50	S 73°36'09" O	257.508	50	2,796,956.970	771,326.501
50	51	S 72°58'49" O	199.081	51	2,796,851.030	770,136.139
51	52	S 73°53'50" O	171.866	52	2,796,805.685	770,971.015
52	53	S 72°49'36" O	153.574	53	2,796,789.031	770,824.288
53	54	S 70°40'15" O	50.315	54	2,796,789.031	77,776.809
54	55	S 69°02'23" O	23.387	55	2,796,780.665	770,754.970
55	56	S 70°12'04" O	26.931	56	2,796,771.543	770,729.631
56	57	S 74°43'17" O	45.311	57	2,796,759.603	770,729.921
57	58	S 64°08'30" O	10.797	58	2,796,754.894	770,676.205
58	59	S 80°43'28" O	17.595	59	2,796,752.058	770,658.841
59	60	S 79°16'11" O	16.865	60	2,796,748.918	770,542.271
60	61	S 70°57'11" O	8.16	61	2,796,746.255	770,634.557
61	62	S 59°59'08" O	5.332	62	2,796,743.588	770,629.941
62	63	S 56°48'12" O	5.116	63	2,796,740.788	770,625.659
63	64	N 86°50'34" O	5.066	64	2,796,741.067	770,620.600
64	65	N 48°10'28" O	42.818	65	2,796,769.621	770,588.693
65	66	N 26°25'49" O	4.069	66	2,796,773.265	770,586.882

66	67	N 33°18'13" E	7.832	67	2,796,779.811	770,591.182
67	1033	N 54°39'05" E	3.113	1033	2,796,781.612	770,593.721
1033	1034	N 81°39'05" E	2.734	1034	2,796,782.009	770,596.427
1034	1035	S 65°28'51" E	3.718	1035	2,796,780.466	770,599.809
1035	1036	S 67°44'29" E	0.726	1036	2,796,780.191	770,600.481
1036	1037	N 71°30'23" E	2.409	1037	2,796,780.955	770,602.765
1037	1038	N 51°43'50" E	2.787	1038	2,796,782.681	770,604.953
1038	1039	N 32°25'16" E	1.709	1039	2,796,784.124	770,605.870
1039	1040	N 19°05'37" O	0.742	1040	2,796,784.825	770,605.627
1040	1041	N 18°36'45" O	1.333	1041	2,796,786.089	770,605.202
1041	1042	N 18°07'54" O	1.179	1042	2,796,787.209	770,604.835
1042	1043	N 62°03'04" O	1.598	1043	2,796,787.958	770,603.423
1043	119	N 83°23'18 O	1.529	119	2,796,788.134	770,601.905
119	120	N 88°10'28" O	1.413	120	2,796,788.179	770,600.493
120	121	N 78°11'49" O	1.384	121	2,796,788.462	770,599.139
121	68	S 88°11'10" O	1.074	68	2,796,788.428	770,598.065
68	69	N 05°50'12" E	3.032	69	2,796,791.444	771,598.373
69	70	N 46° 36'42" E	561.613	70	2,797,177.239	771,006.505
70	71	N 36°46'54" E	305.304	71	2,797,421.764	771,189.311
71	72	N 35°45'10" E	56.238	72	2,797,467.404	771,222.170
72	73	N 35°45'10" E	369.147	73	2,797,766.983	771,437.858
73	74	N 35°56'17" E	654.276	74	2,798,296.719	771,821.859
74	75	N 35°56'17" E	15.972	75	2,798,309.651	771,831.233
75	76	N 35°56'17" E	969.515	76	2,799,094.622	772,400.251
76	77	N 36°10'37" E	32.630	77	2,799,120.960	772,419.511
77	78	N 39°18'18" E	8.460	78	2,799,127.506	772,424.870
78	79	N 51°21'21" E	11.435	79	2,799,134.647	772,433.801
79	1	N 59°44'01" E	142.551	1	2,799,206.496	772,556.921
SUPERFICIE= 1,643,301.354 M2						

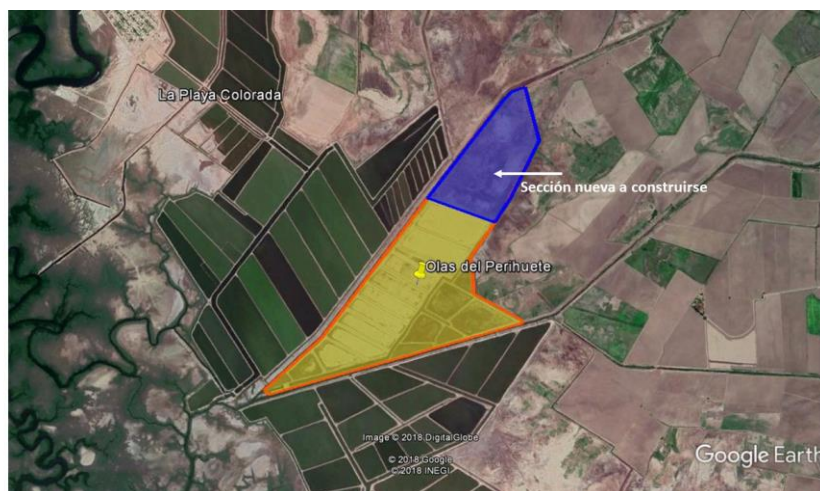
I.1.3. Superficie total del predio y del proyecto.

El área total del proyecto cubre una superficie de 1'643,301.354 M². las cuales están conformadas por 16 estanques, 3 estanques de laguna de sedimentación y/o oxidación, 1 reservorio general, 1 canal de llamada, 1 cárcamo de bombeo, 3 viveros, 1 área de descabece 1 caseta u área general sin uso.

RESUMEN DE AREAS	M ²
ESTANQUE 01	9,158.21
ESTANQUE 02	34,873.14
ESTANQUE 03	58,624.67
ESTANQUE 04	59,833.30

ESTANQUE 05	59,131.65
ESTANQUE 06	59,464.73
ESTANQUE 07	59,901.18
ESTANQUE 08	64,518.31
ESTANQUE 09	60,314.97
ESTANQUE 10	85,882.69
ESTANQUE 11	48,898.53
ESTANQUE 12	63,839.33
ESTANQUE 13	34,086.33
ESTANQUE 14	93,719.86
ESTANQUE 15	120,595.60
ESTANQUE 16	101,917.04
ESTANQUE 17	100,002.52
ESTANQUE 18	100,211.48
ESTANQUE 19	82,168.43
RESERVORIO	68,908.33
VIVERO 01	21,151.56
VIVERO 02	18,522.78
VIVERO 03	24,301.08
CANAL DE LLAMADA	3,507.36
CARCAMO BOMBEO	64.27
CASETA	24.04
DESCABECE	102.32
BORDERIA	106,043.166
AREAS SIN USO	103,534.497
TOTAL	1'643,301.354

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 164.330 Has, las cuales actualmente ya están construidas (con excepción de los estanques 16, 17, 18 y 19) en la cual se proyecta operar en las siguientes áreas.



I.1.4. Duración del proyecto

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

El Proyecto Estudio de Impacto Ambiental tiene una estimación de vida de aproximadamente **50 años** gracias a la puesta en marcha y acciones de mantenimiento considerando que este sea optimo en toda la granja acuícola, para considerar un mayor periodo de vida útil., las cuales iniciaran al momento de la autorización en Materia Ambiental.

1.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

[REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4. Registro federal de contribuyentes del representante legal.

[REDACTED]

I.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

[REDACTED]

I.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y numero o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal, colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.



I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental

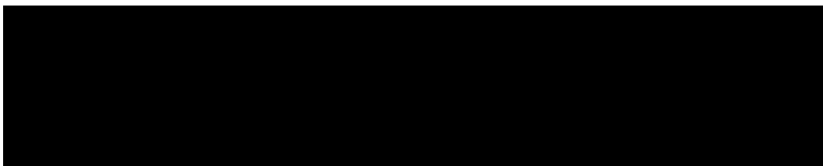
I.3.1. Nombre o razón Social



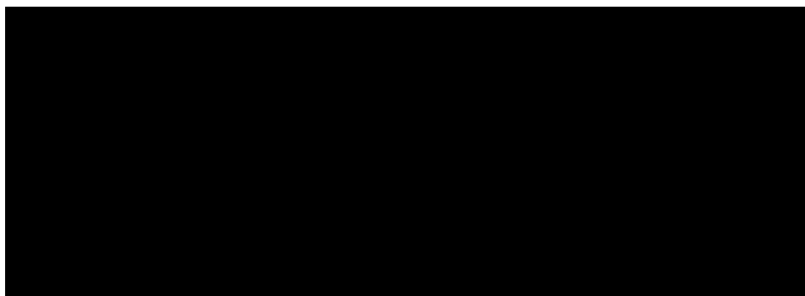
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, Profesión, Numero de Cedula Profesional.



I.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y numero o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en su caso de carecer de dirección postal, colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, numero de fax y correo electrónico.



II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se realiza la Evaluación de Manifiesto de Impacto Ambiental por las obras que lo conforman, el proyecto propuesto se cataloga de la Siguiete manera: Modalidad Particular, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, en correspondencia del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, el sector de la acuicultura, en específico, el cultivo de camarón es el de mayor crecimiento a nivel mundial, se ha intensificado a escala global en los últimos años en diversas zonas costeras tropicales y subtropicales. La producción mundial de captura y cría de camarón es de aproximadamente seis millones de toneladas, este incremento excepcional durante cuatro décadas se atribuye al aumento de la actividad acuícola de la especie *Litopenaeus vannamei*, siendo la acuicultura la que ha contribuido con más del 44% (3.6 millones de toneladas) de la producción total de camarón (FAO, 2013).

Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo. Desarrolladas en bordería rustica sobre tierra firme con dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa.

Los principales países productores de camarón blanco *Penaeus vannamei* son: China, Tailandia, Indonesia, Brasil, Ecuador, México, Venezuela, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Belice, VietNam, Malasia, Taiwán, Islas del Pacífico, Perú, Colombia, Costa Rica, Panamá, El Salvador, Estados Unidos de América, India, Filipinas, Camboya, Surinam, Jamaica, Cuba, República Dominicana y Bahamas.

El camarón blanco (*L. vannamei* Boone, 1931) Es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *P. vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares. Tiene un rostrum moderadamente largo con 7–10 dientes dorsales y 2–4 dientes ventrales. Los machos maduros tienen un petasma simétrico y semi abierto, espermatóforos complejos, consistentes de masa espermática encapsulada por la vaina. Las hembras maduras tienen el télico abierto. Sus etapas larvarias constan de: seis nauplios, tres protozoas, y tres etapas de mysis.

Su coloración es normalmente blanca transparente, pero puede cambiar dependiendo del sustrato, la alimentación y la turbidez del agua. Talla máxima 23 cm, con cefalotórax máximo de 9 cm. Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor talla que los machos. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando *P. vannamei* pesa entre 30 y 45 g libera entre 100,000 y 250,000 huevos de aproximadamente 0.22 mm de diámetro. La incubación ocurre aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización. En la primera etapa, la larva, denominada nauplio, nada intermitentemente y es fototáctica positiva. Los nauplios no requieren alimentación, sino que se nutren de su reserva embrionaria.

Las siguientes etapas larvarias (protozoa, mysis y postlarva temprana respectivamente) continúan siendo planctónicas por algún tiempo, se alimentan del fitoplancton y del zooplancton, y son transportados a la costa por las corrientes mareales. Las postlarvas (PL) cambian sus hábitos planctónicos unos cinco días después de su metamorfosis a PL, se trasladan a la costa y empiezan a alimentarse de detritos bénticos, gusanos, bivalvos y crustáceos. *P. vannamei* es muy eficiente en la utilización de la productividad natural de los estanques, aún bajo condiciones de cultivo intensivo.

El predio en el cual se plantea llevar a cabo el proyecto acuícola *ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.* Se cuenta con de terreno de 1,643,301.354 m². Es una zona que se encuentra en óptimas condiciones para el impulso de la actividad, aunado a que se encuentra adyacentes a otros desarrollos acuícolas vecinos donde existe el abastecimiento necesario de agua de buena calidad.

Este proyecto ha operado –aunque en intervalos de tiempo, en funciones y abandono-, como granja acuícola de camarón, desde los años 80's, fue una de las principales granjas en el municipio de Angostura, sin embargo, siempre ha operado de manera irregular por falta de normatividad en sus inicios y por desconocimiento de la legislación ambiental vigente cuando ésta existió.

El presente proyecto, pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola, y consiste en la *ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.*

La granja pretende regularizarse ante la secretaria y operar al mismo tiempo que realiza mantenimiento año con año a la granja la cual tiene construido un canal de llamada y cárcamo de bombeo, en el cual están instaladas dos bombas de 24 pulgadas cada una, con motores Diesel, un módulo para tareas de vigilancia, bodega en la cual se mantiene guardado el alimento, gasolina y provisiones; cuenta con comedor y un modesto despacho, la cual está fabricada de concreto armado. Los recipientes de diésel se mantendrán sobre un suelo adoquinado de block para facilitar su manejo ya que serán transportados a otra zona en caso de algún fenómeno natural como los ciclones y así evitar derrames en caso de contingencias ambientales.

Objetivo del proyecto

Regularizarse ante la secretaria para poder iniciar las labores típicas de un sistema acuícola que son la operación y engorda de camarón, la especie a cultivar es camarón blanco *Litopenaeus vannamei* y spp, por medio de un sistema semi-intensivo. Para llevar a cabo lo siguiente se llevará a cabo el mantenimiento de bordos necesarios, para el área de reservorio, y los estanques, además de la conformación de una laguna de oxidación. Es importante reiterar que todas las obras y actividades se realizaran solo dentro del área formada por la bordería perimetral. Lo anterior se hará con el fin de minimizar al máximo los impactos a la presente zona de estudio.

No será necesario realizar las actividades de desmonte y despalme, debido a que el proyecto se encuentra en zona de marismas con un alto gradiente salino que impide la proliferación de vegetación. Motivo por el cual en el área del polígono donde se pretende construir la granja se encuentra carente de vegetación arbustiva y arbórea, solo se encuentran algunas especies herbáceas de chamizo, pino salado y vidrillo y por lo que respecta al mangle, este "NO" se encuentra dentro del predio ni en las zonas de construcción de la granja, por lo que se garantiza que el mangle "NO" será tocado y así con ello dar cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2003, NOM-059-SEMARNAT-2010 y Art. 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre. (Ver anexo 1 con memoria fotográfica).

La adquisición de las post-larvas será en laboratorios que cuentan con la certificación de La Asociación Nacional de Larvas de Camarón A.C., (ANPLAC), La comercialización del camarón se contempla la venta del 100%, con

distribuidores de Mariscos de la región, como son mercados, establecimientos para la preparación del producto y directo a los habitantes del lugar. De la misma manera se realiza esta operación en restaurantes de las localidades cercanas y la capital del estado.

El movimiento del producto entre dichos agentes no significa muchas veces la expedición de un título de transferencia a la cesión de la propiedad; en ciertos casos el dueño del producto conserva la propiedad del producto hasta el mercado donde se consume; tal ocurre con el camarón vendido fresco, cuando la planta es simplemente ejecutora de un servicio. Un caso parecido sucede con el propietario que realiza la parte industrial y además envasa, empleándose en ambas circunstancias la misma razón social.

Las plantas pueden adquirir el camarón, igual que las empresas enlatadoras, congeladoras y empanizadoras, cuando sirven de enlace entre agentes y necesitan utilizar los servicios de empresas congeladoras públicas. La propiedad se traspasa hasta que el producto es comprado por el consumidor.

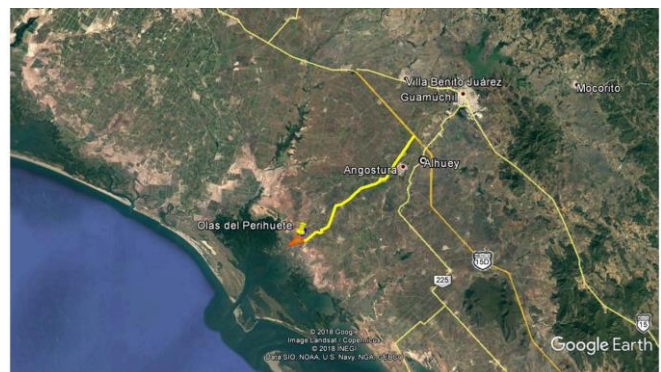
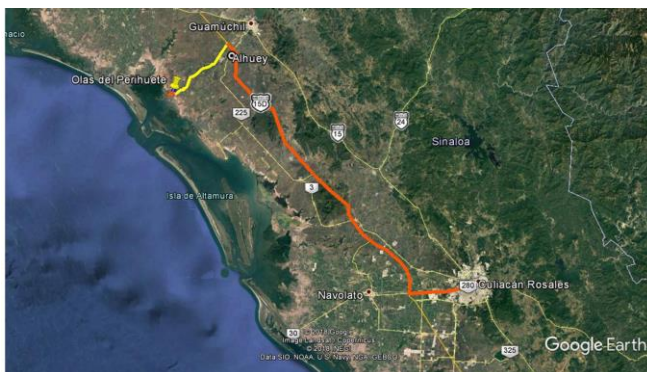
Tres elementos principales han de tomarse en cuenta para elegir el medio de distribución adecuado: el volumen de operaciones de los encargados de hacer llegar el marisco a los consumidores, la localización geográfica de éstos y la forma como el producto es puesto en el mercado. Conforme aumente el trabajo de un agente, deberá mejorar su habilidad para cumplir mejor las funciones que "el mercadeo" del camarón supone. La distancia entre puertos de captura y consumidores origina la necesidad de crear otras organizaciones de venta, o bien de establecer intermediarios para enlaces. Es indispensable considerar, por último, la fácil destructibilidad del marisco, que da lugar a la búsqueda del medio de distribución más directo.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

Este proyecto se localiza en tierras salinas de las que la promovente cuenta con Certificados de Derechos Parcelarios; se trata de una extensión de tierra de 164.34 hectáreas conformando las Parcelas 00206, 00478 y 00617 en el Ejido Los Horcones, Sindicatura de Alhuey, municipio de Angostura del Estado de Sinaloa México.

MACRO LOCALIZACIÓN





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

El sitio del proyecto se ubica en el Ejido los horcones, En las Coordenadas Geográfica latitud 25°16'4.29"N y longitud 108°17'35.34"O. El sitio se ubica aproximadamente a 104 km al Noroeste de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en la zona Costera del municipio de Angostura, saliendo por la carretera a Navolato de la ciudad de Culiacán y al llegar al poblado de San Pedro se toma el entronque a la carretera a Villa Benito Juárez (Campo Gobierno), al llegar se sigue por la misma carretera hacia el campo pesquero de Los Puentes (Guadalupe Victoria), y en el kilómetro 16.9 en el Campo San Juan se dobla a la derecha por el margen derecho del canal siguiendo el camino de terracería por espacio de 6.40 kilómetros hasta el sitio del estudio.(coordenadas UTM X= 238331.26 m E, Y= 2716590.48 m N).

El proyecto pretende tomar agua para el cultivo de camarón en estanques rústicos, del cuerpo de agua denominado: Dren La Esperanza.

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
AFLUENTE	COORDENADAS	
	LONGITUD	LATITUD
Dren la Esperanza	770622.34 m E	2796733.51 m N

DESCARGA DE AGUA RESIDUAL		
AFLUENTE	COORDENADAS	
	LONGITUD	LATITUD
Dren Nacozari	770606.91 m E	2796782.41 m N

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,799,206.496	772,556.921
1	2	S 15°02'37" E	42.975	2	2,799,164.994	772,568.075
2	3	S 16°38'19" E	401.264	3	2,798,780.531	772,682.971
3	4	S 14°08'10" E	6.605	4	2,798,774.126	772,684.584

4	5	S 16°28'35" E	4.625	5	2,798,769.691	772,685.896
5	6	S 07°17'09" O	5.049	6	2,798,764.683	772,685.255
6	7	S 15°53'24" O	2.51	7	2,798,762.268	772,684.568
7	8	S 25°56'37" O	7.103	8	2,798,755.881	772,681.461
8	9	S 25°56'37" O	623.033	9	2,798,195.635	772,408.891
9	10	S 34°25'37" O	191.106	10	2,798,038.001	772,300.849
10	11	S 32°12'59" O	153.844	11	2,797,907.843	772,218.832
11	12	S 36°33'22" O	94.92	12	2,797,907.843	772,162.296
12	13	S 08°02'58" O	2.519	13	2,797,829.102	772,161.944
13	14	S 26°23'19" E	2.526	14	2,797,826.839	772,161.944
14	15	S 45°33'05" E	2.733	15	2,797,824.925	772,165.018
15	16	S 62°15'19" E	2.503	16	2,797,823.760	772,165.018
16	17	S 86°45'07" E	2.912	17	2,797,823.595	772,170.140
17	18	S 71°22'30" E	6.222	18	2,797,821.608	772,176.036
18	19	S 68°07'39" E	5.975	19	2,797,819.382	772,181.581
19	20	S 34°20'10" E	7.366	20	2,797,813.300	772,185.735
20	21	S 19°22'30" E	6.621	21	2,797,807.054	772,187.932
21	22	S 09°20'26" E	7.659	22	2,797,799.947	772,189.175
22	23	S 07°18'03" E	4.564	23	2,797,794.970	772,189.755
23	24	S 04°38'55" E	200.771	24	2,797,594.859	772,206.026
24	25	S 04°44'00" E	9.347	25	2,797,585.544	772,206.797
25	26	S 00°33'41" E	8.032	26	2,797,577.512	772,206.876
26	27	S 01°55'17" O	4.856	27	2,797,572.659	772,206.713
27	28	S 12°07'52" O	4.543	28	2,797,568.217	772,205.759
28	29	S 19°25'50" O	4.711	29	2,797,563.774	772,204.191
29	30	N 68°27'46" E	1.91	30	2,797,564.475	772,205.967
30	31	S 83°05'07" E	1.545	31	2,797,564.289	772,207.501
31	32	S 77°22'45" E	2.124	32	2,797,563.825	772,209.573
32	33	S 62°20'01" E	5.352	33	2,797,561.340	772,214.313
33	34	S 62°28'57" E	413.484	34	2,797,370.302	772,581.019
34	35	S 40°06'13" E	2.501	35	2,797,368.389	772,582.631
35	36	S 35°01'39" E	2.900	36	2,797,366.014	772,584.295
36	37	S 02°16'46" E	2.64	37	2,797,363.376	772,584.000
37	38	S 28°26'17" O	1.609	38	2,797,361.961	772,583.634
38	39	S 38°40'52" O	1.686	39	2,797,360.645	772,582.580
39	40	S 54°31'14" O	2.114	40	2,797,359.418	772,580.859
40	41	S 63°23'17" E	1.476	41	2,797,358.757	772,582.178
41	42	N 74°53'08" E	3.118	42	2,797,359.570	772,585.188
42	43	S 22°44'16" E	5.523	43	2,797,354.476	772,587.323
43	44	S 26°27'43" E	9.388	44	2,797,346.072	772,591.506
44	45	S 70°46'35" O	37.293	45	2,797,333.793	772,556.292
45	46	S 72°47'42" O	395.897	46	2,797,216.690	772,178.111
46	47	S 73°10'29" O	242.120	47	2,797,146.607	771,946.356

47	48	S 72°46'26" O	71.996	48	2,797,125.286	771,877.589
48	49	S 72°32'32" O	318.736	49	2,797,956.970	771,573.535
49	50	S 73°36'09" O	257.508	50	2,796,956.970	771,326.501
50	51	S 72°58'49" O	199.081	51	2,796,851.030	770,136.139
51	52	S 73°53'50" O	171.866	52	2,796,805.685	770,971.015
52	53	S 72°49'36" O	153.574	53	2,796,789.031	770,824.288
53	54	S 70°40'15" O	50.315	54	2,796,789.031	77,776.809
54	55	S 69°02'23" O	23.387	55	2,796,780.665	770,754.970
55	56	S 70°12'04" O	26.931	56	2,796,771.543	770,729.631
56	57	S 74°43'17" O	45.311	57	2,796,759.603	770,729.921
57	58	S 64°08'30" O	10.797	58	2,796,754.894	770,676.205
58	59	S 80°43'28" O	17.595	59	2,796,752.058	770,658.841
59	60	S 79°16'11" O	16.865	60	2,796,748.918	770,542.271
60	61	S 70°57'11" O	8.16	61	2,796,746.255	770,634.557
61	62	S 59°59'08" O	5.332	62	2,796,743.588	770,629.941
62	63	S 56°48'12" O	5.116	63	2,796,740.788	770,625.659
63	64	N 86°50'34" O	5.066	64	2,796,741.067	770,620.600
64	65	N 48°10'28" O	42.818	65	2,796,769.621	770,588.693
65	66	N 26°25'49" O	4.069	66	2,796,773.265	770,586.882
66	67	N 33°18'13" E	7.832	67	2,796,779.811	770,591.182
67	1033	N 54°39'05" E	3.113	1033	2,796,781.612	770,593.721
1033	1034	N 81°39'05" E	2.734	1034	2,796,782.009	770,596.427
1034	1035	S 65°28'51" E	3.718	1035	2,796,780.466	770,599.809
1035	1036	S 67°44'29" E	0.726	1036	2,796,780.191	770,600.481
1036	1037	N 71°30'23" E	2.409	1037	2,796,780.955	770,602.765
1037	1038	N 51°43'50" E	2.787	1038	2,796,782.681	770,604.953
1038	1039	N 32°25'16" E	1.709	1039	2,796,784.124	770,605.870
1039	1040	N 19°05'37" O	0.742	1040	2,796,784.825	770,605.627
1040	1041	N 18°36'45" O	1.333	1041	2,796,786.089	770,605.202
1041	1042	N 18°07'54" O	1.179	1042	2,796,787.209	770,604.835
1042	1043	N 62°03'04" O	1.598	1043	2,796,787.958	770,603.423
1043	119	N 83°23'18 O	1.529	119	2,796,788.134	770,601.905
119	120	N 88°10'28" O	1.413	120	2,796,788.179	770,600.493
120	121	N 78°11'49" O	1.384	121	2,796,788.462	770,599.139
121	68	S 88°11'10" O	1.074	68	2,796,788.428	770,598.065
68	69	N 05°50'12" E	3.032	69	2,796,791.444	771,598.373
69	70	N 46° 36'42" E	561.613	70	2,797,177.239	771,006.505
70	71	N 36°46'54" E	305.304	71	2,797,421.764	771,189.311
71	72	N 35°45'10" E	56.238	72	2,797,467.404	771,222.170
72	73	N 35°45'10" E	369.147	73	2,797,766.983	771,437.858
73	74	N 35°56'17" E	654.276	74	2,798,296.719	771,821.859
74	75	N 35°56'17" E	15.972	75	2,798,309.651	771,831.233
75	76	N 35°56'17" E	969.515	76	2,799,094.622	772,400.251

76	77	N 36°10'37" E	32.630	77	2,799,120.960	772,419.511
77	78	N 39°18'18" E	8.460	78	2,799,127.506	772,424.870
78	79	N 51°21'21" E	11.435	79	2,799,134.647	772,433.801
79	1	N 59°44'01" E	142.551	1	2,799,206.496	772,556.921
SUPERFICIE= 1,643,301.354 M2						

Áreas desglosadas por secciones:

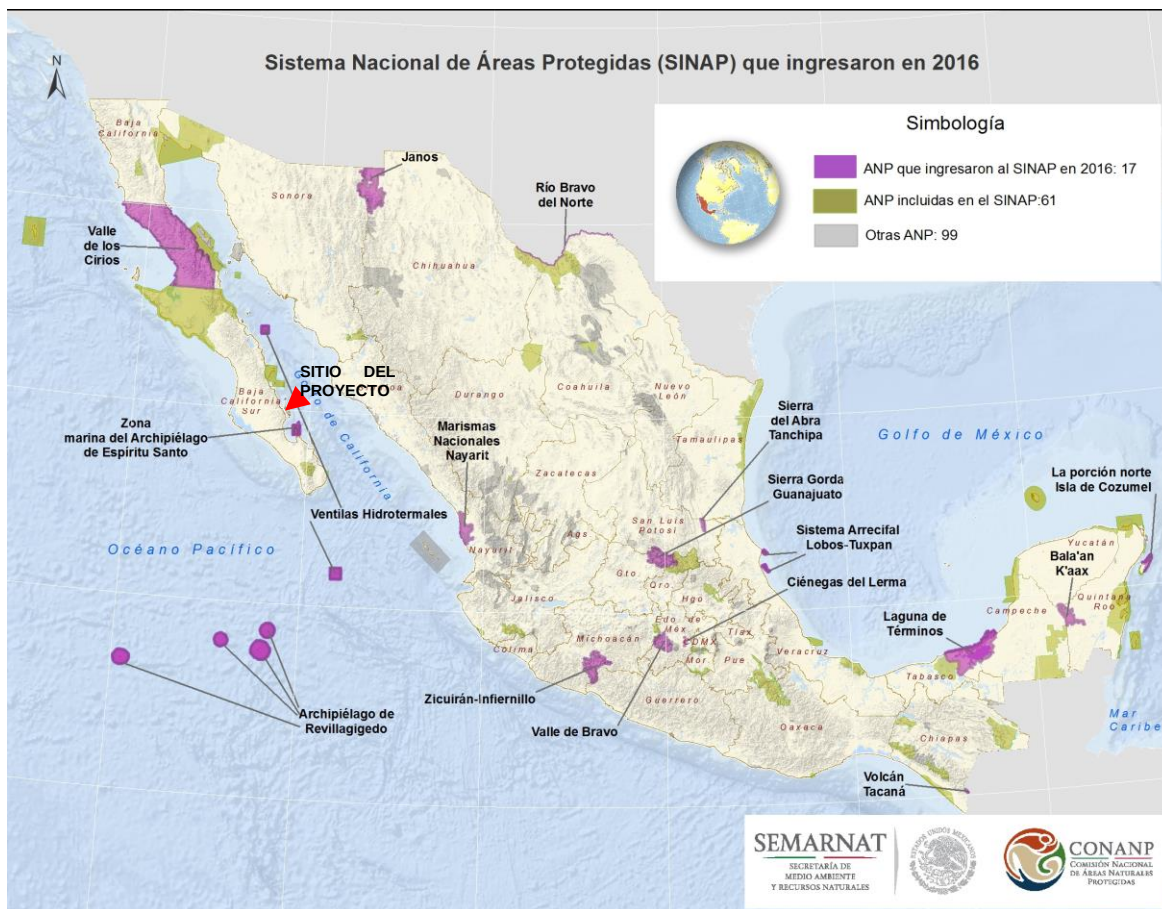
ÁREAS	M2
ESTANQUES DE ENGORDA	1,194,485.931
LAGUNAS DE SEDIMENTACION	102,656.017
VIVEROS	63,975.421
RESERVORIOS	68,908.328
CANAL DE LLAMADA	3,507.359
CARCAMO DE BOMBEO	64.271
DRENES	79,964.648
BORDERIA	106,043.166
DESCABECE	102.323
CASETA	24.041
AREA PARA DIVERSOS USOS	23,569.849
TOTAL	1,643,301.354

El área de estudio se localiza en el ejido Los Horcones, frente a Bahía Playa Colorada, municipio de Angostura. El siguiente croquis marca el acceso más común al predio:

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

La granja opera en una zona donde "NO" se traslapa con **Áreas Naturales Protegidas (ANP's)**, en predios colindantes vecinos al estanque hay presencia de mangle cenizo *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* el cual pertenece al humedal conocido como Bahía de Playa Colorada.

Es importante hacer mención que para este proyecto se realizaran construcciones de expansión del predio, dentro del área de estanques de engorda previstos y que no se alcanzaron a construir con anterioridad hace aproximadamente 35 años, teniendo como fin la regularización de la actividad acuícola a realizarse, y dado que la actividad está descrita en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto ambiental, en el Artículo 28 de la Ley y el 5º del Reglamento como una actividad que requiere autorización en Materia de Impacto Ambiental para operar; se presenta esta MIA-P y así con la debida regularización y ordenamiento poder obtener permiso para su operación, con el presente proyecto no se afectará a las comunidades de manglar vecinas, que se presentan al oeste del estanque, sino al contrario, la promovente del proyecto realiza labores de educación ambiental para concientizar al personal que labora en la granja, para que cuide y preserve esta especie, por los innumerables beneficios que provee al ecosistema en general.



ÁREAS NATUALES PROTEGIDAS DE CONTROL ESTATAL DEL ESTADO DE SINALOA				
NOMBRE	CATEGORÍA	DECRETO Y FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	SUPERFICIE	UBICACIÓN
Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto: 12-03-2002 Publicado: 27-03-2002	1256-01-00 Has	Municipio de Cosalá. 24°22'25" LN 106°37'30" LW
Navachiste.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto original: 27-05-2004 Publicado: 04-06-2004 Decreto Modificatorio: 24-10-2011 Publicado: 26-10-2011	13,937-51-38.961 Has	Municipios de Guasave y Ahome. 25°27'10" LN 108°48'05" LW 25°36'30" LN 109°05'00" LW
La Playa el Verde Camacho.	Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre.	Decreto: 18-04-1991 Publicado: 26-04-1991	No se cuenta son Superficie establecida en el Decreto.	23°27'30" y 23°20'40" LN 106°36'00" LW.

ISLAS DEL MUNICIPIO DE MAZATLAN				
PAJAROS	Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre.	Decreto: 18-04-1991 Publicado: 26-04-1991	No se cuenta son Superficie establecida en el Decreto.	23°15'20" LN 106°28'40" LW;
VENADOS				23°14'05" LN 106°28'00" LW;
LOBOS				23°13'30" LN 106°27'50" LW
CORDONES				23°10'48" LN 106°24'10" LW
HERMANO DEL NORTE				23°11'15" LN 106°26'15" LW
HERMANO DEL SUR				23°11'14" LN 106°26'20" LW
PIEDRA NEGRA				23°10'30" LN 106°24'40" LW
ROCA TORTUGA				23°11'05" LN 106°26'20" LW

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CONTROL MUNICIPAL DEL ESTADO DE SINALOA				
NOMBRE	CATEGORÍA	DECRETO Y FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	SUPERFICIE	UBICACIÓN
Cerro de la Máscara	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Dic-01 Publicado: 04-Ene-02	3-19-24.59 HAS	Municipio de El Fuerte. 26°26'45" LN 108°37'17" LW
La Cueva del Murciélago del Ejido Topo Viejo	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 15-Abr-03 Publicado: 15-Sep-03	6,020 M2- 00-60-20 HAS	Municipio de Ahome 25°27'46" LN 108°43'47" LW 26°21'08" LN 109°24'20" LW
La Uva	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 10-Jun-04 Publicado: 16-Jul-04	17-88-00 HAS	Municipio de Guasave 25°29'42" LN 108°27'12" LW
"La Alameda" o "Álamos Cuates"	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 30-Sep-03 Publicado: 12-Nov-03	27-00-00 HAS	Municipio de Mocorito 25°29'06" LN 107°54'53" LW 25°29'33" LN 107°56'18" LW
Surutato	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 16-Jun-04 Publicado: 09-Jul-04	31,242-16-54.068 HAS	Municipio de Badiraguato 25°47'08" LN 107°33'20" LW
Isla de Orabá	Parque Urbano de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 27-May-04 Publicado: 02-Jun-04	4-00-00 HAS	Municipio de Culiacán 24°48'45" LN 107°24'07" LW
Vado Hondo y Gruta Cosalá	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 31-Ago-04 Publicado: 20-Oct-04	3,842-49-67.481 HAS	Municipio de Cosalá 24°25'00" LN 106°45'49" LW
El Palmito	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Jun-04 Publicado: 18-Oct-04	4,954-06-44.530 HAS	Municipio de Concordia 23°33'45" LN 105°50'17" LW

El polígono del proyecto "NO" se encuentra dentro ninguna de las Áreas Naturales Protegidas con jurisdicción estatal o municipal de la lista anteriormente establecida.

Haciendo hincapié al respecto de las Áreas Naturales Protegidas, en Sinaloa se cuenta con áreas naturales protegidas por decreto presidencial, como son las Islas de Tachichilte y Altamura, consideradas dentro de la reserva especial de la biosfera las Islas del Golfo de California; las playas de Ceuta en el municipio de Elota, El Verde Camacho y El Quelite, en el Municipio de Mazatlán, como zonas de refugio y protección de la tortuga marina; por decreto estatal zonas de reserva ecológica y refugio de flora y fauna silvestre, a las islas del Municipio de Mazatlán. (Gobierno del Estado de Sinaloa. Programa estatal de desarrollo urbano y ecología 1993-1998).

Este proyecto acuícola se localiza en un área de marismas donde se ha seleccionado terreno plano con escasa vegetación, con ubicación dentro de la Región Terrestre Prioritaria de México No. 22 (RTP-22) MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO, la cual es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es hábitat de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.



Suelo con propiedades 100% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

Su biodiversidad refiriéndose básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

PORCENTAJE DE COBERTURA VEGETAL		
Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaula	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

AICA'S Bahía De Santa María

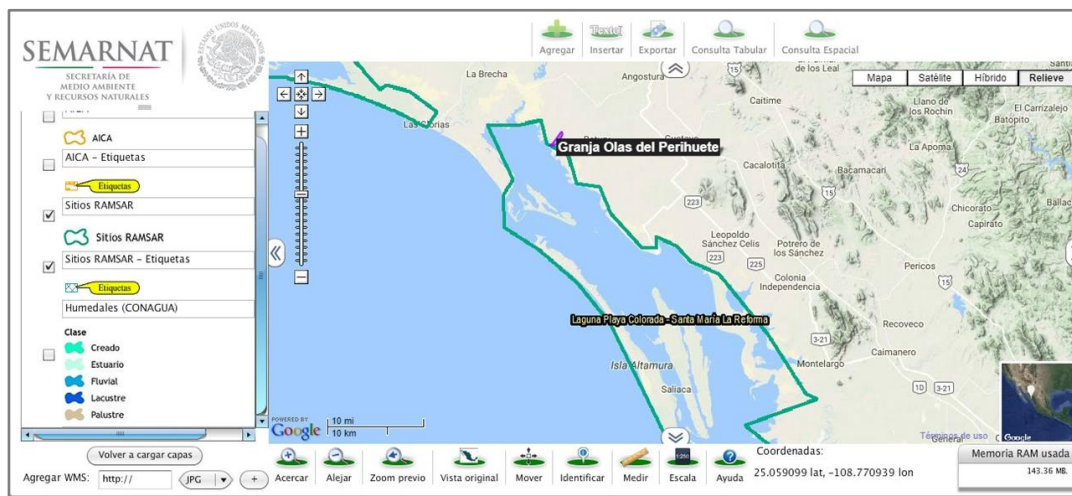


AICA – BAHIA SANTA MARIA

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

Cabe destacar que el proyecto se encuentra ubicado en el área de protección para la conservación de aves (**AICA'S N° 228 denominada Bahía de Santa María**). Se localiza en el municipio de Angostura. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26°C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco. Con la presencia de las siguientes especies: *Pelecanus erythrorhynchos*, *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens*, *Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Anser albifrons*, *Chen caerulescens*, *Fulica americana*, *Anas crecca*, *Anas acuta*, *Anas discors*, *Anas clypeata*, *Pandion haliaetus*. Cabe destacar que no se perturbará o destruirá las zonas de anidación de estas aves, no se harán despalmes y/o desmontes de arbustos y/o mangles, especies vegetativas donde generalmente hace sus nidos estas aves. El proyecto no se encuentra sobre ninguna unidad de manejo Ambiental, además cabe mencionar que al presente tampoco pretende realizar actividades de este tipo dentro de sus instalaciones que dedicaran al mero cultivo de crustáceos específicamente el camarón blanco. del cual se realizó y realizara una descripción en unos apartados delante de este mismo documento.

SITIO RAMSAR No. 1340; denominada: Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma.



SITIO RAMSAR – Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

- Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2): 9,375.4990636731 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Sitios RAMSAR*)
- Superficie del SITIO Ramsar (Ha): 115,622.646 y en (M2) 1,156,226,460.00 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Sitios RAMSAR*)
- Porcentaje de incidencia respecto al área total del Sitio Ramsar: 0.008 %



SITIO RAMSAR – Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

CARACTERISTICAS DEL SITIO RAMSAR:

La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcehín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcehín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuate, la Risién, y Yameto.

Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares.

Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001.

Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles.

Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

El actual proyecto solo contempla una obra nueva dentro del polígono del proyecto la cual será permanente y parte fundamental para la optimización de este y del sistema acuícola, la cual será la construcción de cuatro estanques que se ubicará dentro de polígono de estanques destinados a engorda los cuales en la actualidad no se encuentran contruidos antes de realización de este proyecto de regularización ante la secretaria.

La infraestructura de apoyo son el área de descabece y la caseta (las cuales ya están construidas) área general de trabajo y patios de maniobras las cuales están en las coordenadas:

RESUMEN DE AREAS	M ²
CASETA	24.04
DESCABECE	102.32
TOTAL	126.364

CUADRO DE CONSTRUCCION DESCABECE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1029	2,796,772.990	770,682.691
1029	1030	S 16°51'03" E	9.492	1030	2,796,763.906	770,685.442
1030	1031	S 74°22'34" O	11.005	1031	2,796,760.942	770,674.844
1031	1032	N 15°44'13" O	9.261	1032	2,796,769.856	770,672.332
1032	1029	N 73°10'03" E	10.823	1029	2,796,772.990	770,682.691
SUPERFICIE = 102.323 M2						

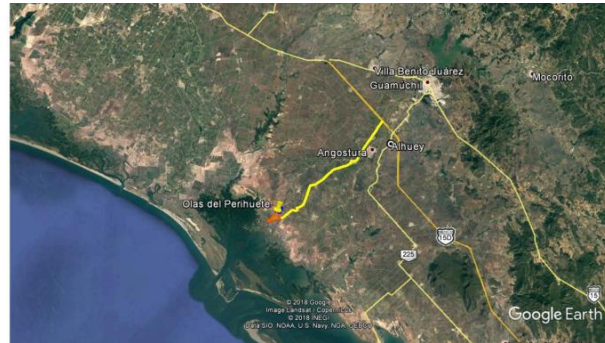
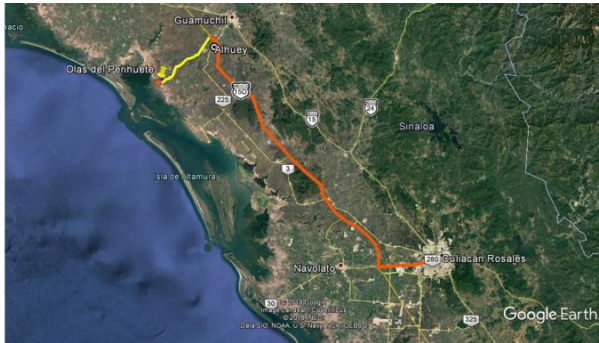
CUADRO DE CONSTRUCCION CASETA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1025	2,796,801.100	770,741.796
1025	1026	S 10°29'31" E	6.353	1026	2,796,794.853	770,742.953
1026	1027	S 76°14'20" O	3.531	1027	2,796,794.013	770,739.523
1027	1028	N 14°44'06" O	6.42	1028	2,796,800.222	770,737.890
1028	1025	N 77°19'29" E	4.003	1025	2,796,801.100	770,741.796
SUPERFICIE = 24.041 M2						

d) Vías de comunicación.

Vía terrestre

Cabe destacar que el único acceso y por ende principal al predio del proyecto, como punto de partida será la capital del estado la ciudad de Culiacán, por la Autopista Benito Juárez (México 15D), Culiacán – Las Brisas, hacia el norte, rumbo a la Ciudad de Guamúchil, al llegar a la caseta de salida, se deja la autopista y se dirige y cruza a través de los poblados de Alhuey y Angostura, continuando por el camino

junto al canal de riego (pavimentado en su mayor parte) hasta que éste termina, se dobla a la izquierda hacia el dren próximo, se continúa junto al bordo del dren hasta llegar a la entrada principal de la granja propiedad del promovente.



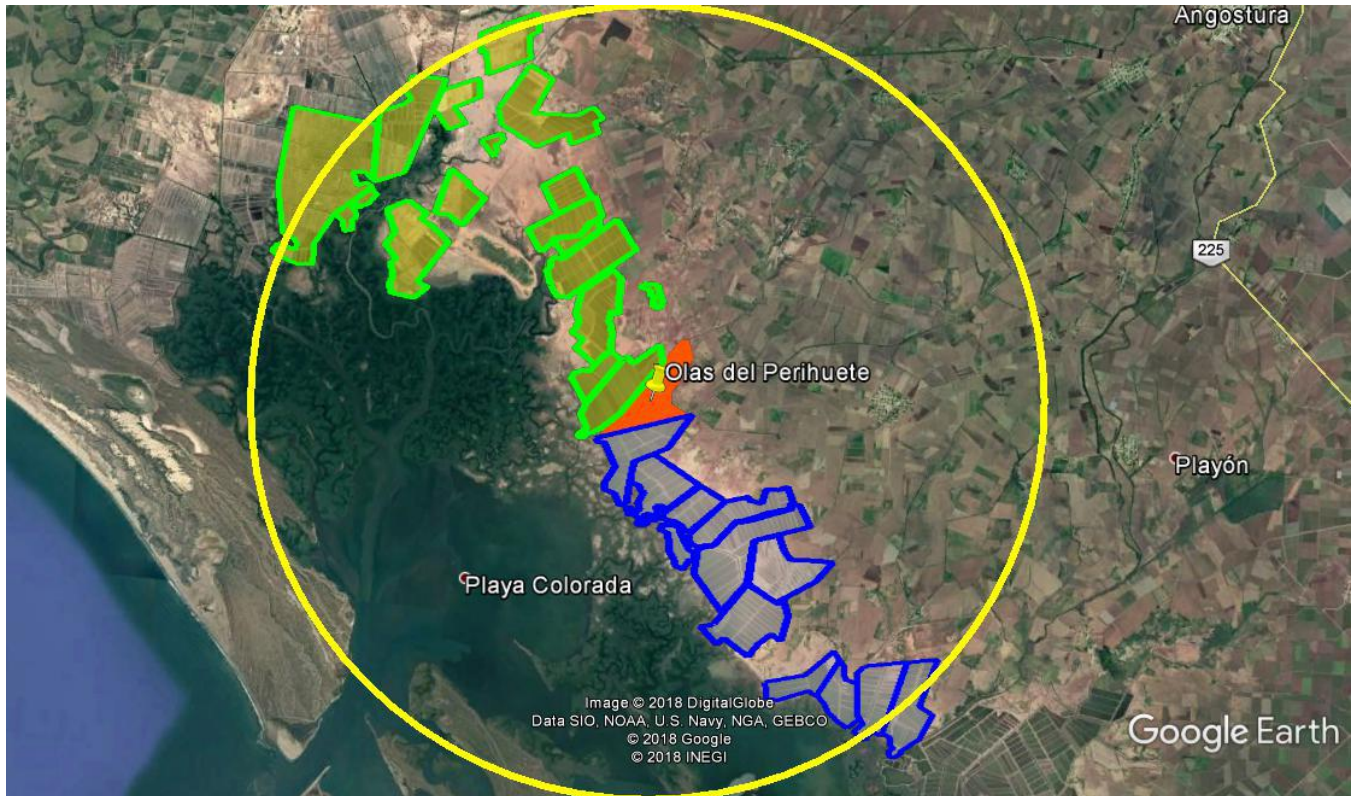
e) Principales núcleos de población existentes.

Los poblados vecinos y con convergencia son Los poblados de Baturi, El Cerco, San Luciano, Angostura, Playón, Toberi, Playa Colorada, El Saucito y Alayon.

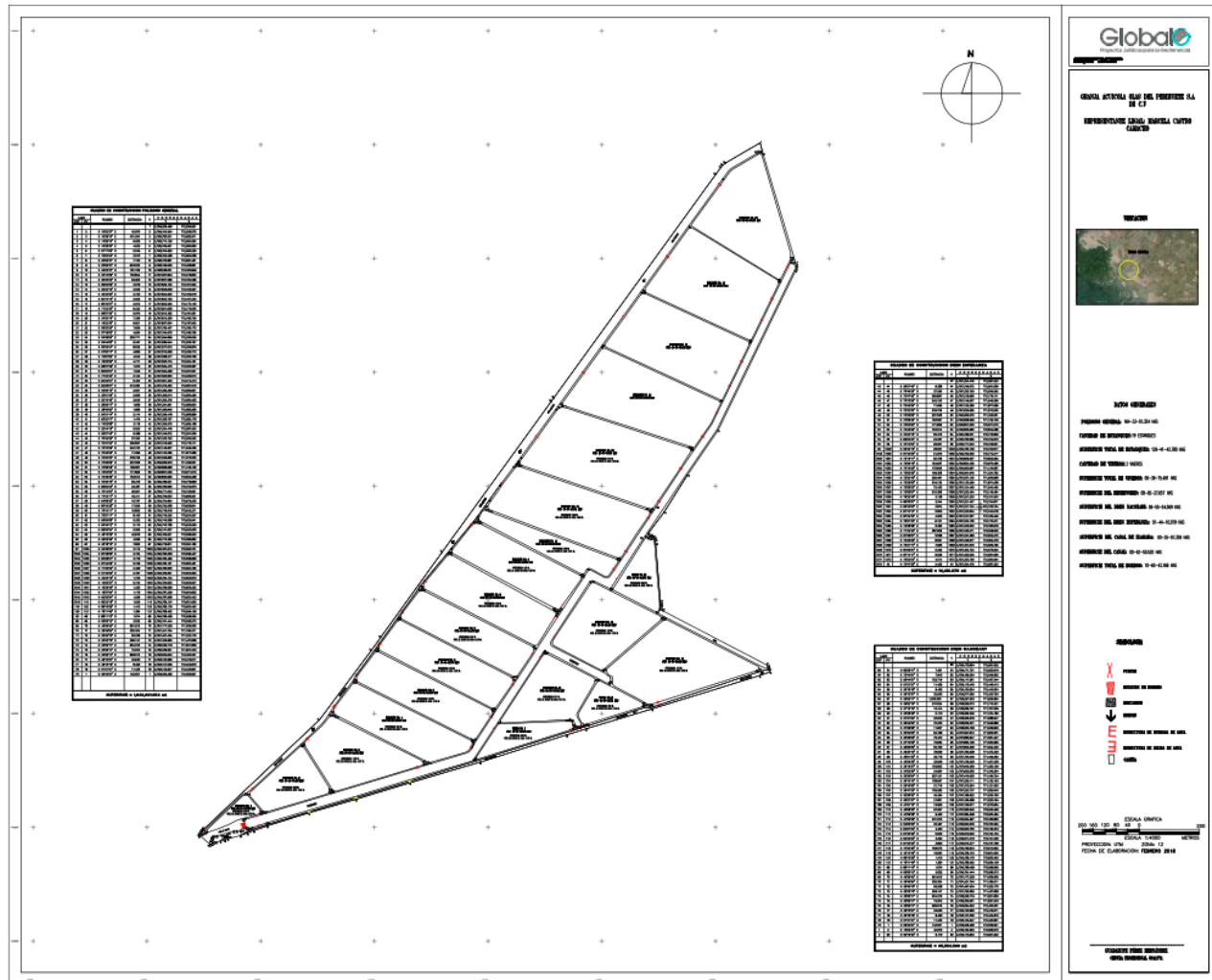
lugar	# de habitantes	Distancia al predio en Km
Baturi	999	5.63
El Cerco	300	4.84
San Luciano	457	10.33
Angostura	5,086	17.43
Playón	21	12.37
Toberi	107	11.67
Playa colorada	878	2.89
El saucito	72	11.56
Alayon	80	11.75
Fuente http://mexico.pueblosamerica.com/		

f) Otros proyectos productivos del sector.

Nuestro proyecto se encuentra en un área que se dedica a la producción de camarón en estanques rústicos, debido a que otras actividades principales como la ganadería y la agricultura no pueden llevarse a cabo por las condiciones del suelo, por esta razón se cuenta con gran número de unidades de producción en las que sobresale la producción de camarón de cultivo. De las cuales algunas siguen operando o algunas ya se encuentran en el abandono.



- B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.**



Se anexa el plano de manera integral.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,799,206.496	772,556.921
1	2	S 15°02'37" E	42.975	2	2,799,164.994	772,568.075
2	3	S 16°38'19" E	401.264	3	2,798,780.531	772,682.971
3	4	S 14°08'10" E	6.605	4	2,798,774.126	772,684.584
4	5	S 16°28'35" E	4.625	5	2,798,769.691	772,685.896
5	6	S 07°17'09" O	5.049	6	2,798,764.683	772,685.255
6	7	S 15°53'24" O	2.51	7	2,798,762.268	772,684.568
7	8	S 25°56'37" O	7.103	8	2,798,755.881	772,681.461
8	9	S 25°56'37" O	623.033	9	2,798,195.635	772,408.891
9	10	S 34°25'37" O	191.106	10	2,798,038.001	772,300.849
10	11	S 32°12'59" O	153.844	11	2,797,907.843	772,218.832
11	12	S 36°33'22" O	94.92	12	2,797,907.843	772,162.296

12	13	S 08°02'58" O	2.519	13	2,797,829.102	772,161.944
13	14	S 26°23'19" E	2.526	14	2,797,826.839	772,161.944
14	15	S 45°33'05" E	2.733	15	2,797,824.925	772,165.018
15	16	S 62°15'19" E	2.503	16	2,797,823.760	772,165.018
16	17	S 86° 45'07" E	2.912	17	2,797,823.595	772,170.140
17	18	S 71°22'30" E	6.222	18	2,797,821.608	772,176.036
18	19	S 68°07'39" E	5.975	19	2,797,819.382	772,181.581
19	20	S 34°20'10" E	7.366	20	2,797,813.300	772,185.735
20	21	S 19°22'30" E	6.621	21	2,797,807.054	772,187.932
21	22	S 09°20'26" E	7.659	22	2,797,799.947	772,189.175
22	23	S 07°18'03" E	4.564	23	2,797,794.970	772,189.755
23	24	S 04°38'55" E	200.771	24	2,797,594.859	772,206.026
24	25	S 04°44'00" E	9.347	25	2,797,585.544	772,206.797
25	26	S 00°33'41" E	8.032	26	2,797,577.512	772,206.876
26	27	S 01°55'17" O	4.856	27	2,797,572.659	772,206.713
27	28	S 12°07'52" O	4.543	28	2,797,568.217	772,205.759
28	29	S 19°25'50" O	4.711	29	2,797,563.774	772,204.191
29	30	N 68°27'46" E	1.91	30	2,797,564.475	772,205.967
30	31	S 83°05'07" E	1.545	31	2,797,564.289	772,207.501
31	32	S 77°22'45" E	2.124	32	2,797,563.825	772,209.573
32	33	S 62°20'01" E	5.352	33	2,797,561.340	772,214.313
33	34	S 62°28'57" E	413.484	34	2,797,370.302	772,581.019
34	35	S 40°06'13" E	2.501	35	2,797,368.389	772,582.631
35	36	S 35° 01'39" E	2.900	36	2,797,366.014	772,584.295
36	37	S 02°16'46" E	2.64	37	2,797,363.376	772,584.000
37	38	S 28°26'17" O	1.609	38	2,797,361.961	772,583.634
38	39	S 38°40'52" O	1.686	39	2,797,360.645	772,582.580
39	40	S 54°31'14" O	2.114	40	2,797,359.418	772,580.859
40	41	S 63°23'17" E	1.476	41	2,797,358.757	772,582.178
41	42	N 74°53'08" E	3.118	42	2,797,359.570	772,585.188
42	43	S 22°44'16" E	5.523	43	2,797,354.476	772,587.323
43	44	S 26°27'43" E	9.388	44	2,797,346.072	772,591.506
44	45	S 70°46'35" O	37.293	45	2,797,333.793	772,556.292
45	46	S 72°47'42" O	395.897	46	2,797,216.690	772,178.111
46	47	S 73°10'29" O	242.120	47	2,797,146.607	771,946.356
47	48	S 72°46'26" O	71.996	48	2,797,125.286	771,877.589
48	49	S 72°32'32" O	318.736	49	2,797,956.970	771,573.535
49	50	S 73°36'09" O	257.508	50	2,796,956.970	771,326.501
50	51	S 72°58'49" O	199.081	51	2,796,851.030	770,136.139
51	52	S 73°53'50" O	171.866	52	2,796,805.685	770,971.015
52	53	S 72°49'36" O	153.574	53	2,796,789.031	770,824.288
53	54	S 70°40'15" O	50.315	54	2,796,789.031	77,776.809
54	55	S 69°02'23" O	23.387	55	2,796,780.665	770,754.970

55	56	S 70°12'04" O	26.931	56	2,796,771.543	770,729.631
56	57	S 74°43'17" O	45.311	57	2,796,759.603	770,729.921
57	58	S 64°08'30" O	10.797	58	2,796,754.894	770,676.205
58	59	S 80°43'28" O	17.595	59	2,796,752.058	770,658.841
59	60	S 79°16'11" O	16.865	60	2,796,748.918	770,542.271
60	61	S 70°57'11" O	8.16	61	2,796,746.255	770,634.557
61	62	S 59°59'08" O	5.332	62	2,796,743.588	770,629.941
62	63	S 56°48'12" O	5.116	63	2,796,740.788	770,625.659
63	64	N 86°50'34" O	5.066	64	2,796,741.067	770,620.600
64	65	N 48°10'28" O	42.818	65	2,796,769.621	770,588.693
65	66	N 26°25'49" O	4.069	66	2,796,773.265	770,586.882
66	67	N 33°18'13" E	7.832	67	2,796,779.811	770,591.182
67	1033	N 54°39'05" E	3.113	1033	2,796,781.612	770,593.721
1033	1034	N 81°39'05" E	2.734	1034	2,796,782.009	770,596.427
1034	1035	S 65°28'51" E	3.718	1035	2,796,780.466	770,599.809
1035	1036	S 67°44'29" E	0.726	1036	2,796,780.191	770,600.481
1036	1037	N 71°30'23" E	2.409	1037	2,796,780.955	770,602.765
1037	1038	N 51°43'50" E	2.787	1038	2,796,782.681	770,604.953
1038	1039	N 32°25'16" E	1.709	1039	2,796,784.124	770,605.870
1039	1040	N 19°05'37" O	0.742	1040	2,796,784.825	770,605.627
1040	1041	N 18°36'45" O	1.333	1041	2,796,786.089	770,605.202
1041	1042	N 18°07'54" O	1.179	1042	2,796,787.209	770,604.835
1042	1043	N 62°03'04" O	1.598	1043	2,796,787.958	770,603.423
1043	119	N 83°23'18" O	1.529	119	2,796,788.134	770,601.905
119	120	N 88°10'28" O	1.413	120	2,796,788.179	770,600.493
120	121	N 78°11'49" O	1.384	121	2,796,788.462	770,599.139
121	68	S 88°11'10" O	1.074	68	2,796,788.428	770,598.065
68	69	N 05°50'12" E	3.032	69	2,796,791.444	771,598.373
69	70	N 46° 36'42" E	561.613	70	2,797,177.239	771,006.505
70	71	N 36°46'54" E	305.304	71	2,797,421.764	771,189.311
71	72	N 35°45'10" E	56.238	72	2,797,467.404	771,222.170
72	73	N 35°45'10" E	369.147	73	2,797,766.983	771,437.858
73	74	N 35°56'17" E	654.276	74	2,798,296.719	771,821.859
74	75	N 35°56'17" E	15.972	75	2,798,309.651	771,831.233
75	76	N 35°56'17" E	969.515	76	2,799,094.622	772,400.251
76	77	N 36°10'37" E	32.630	77	2,799,120.960	772,419.511
77	78	N 39°18'18" E	8.460	78	2,799,127.506	772,424.870
78	79	N 51°21'21" E	11.435	79	2,799,134.647	772,433.801
79	1	N 59°44'01" E	142.551	1	2,799,206.496	772,556.921
SUPERFICIE= 1,643,301.354 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CANAL RESERVORIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				158	2,796,908.450	771,132.845
158	159	S 73°29'14" O	170.723	159	2,796,859.926	770,969.164
159	160	S 73°17'52" O	155.016	160	2,796,815.375	770,820.687
160	161	S 72°12'09" O	51.846	161	2,796,799.528	770,771.322
161	162	S 76°29'01" O	4.578	162	2,796,798.458	770,766.871
162	163	S 82°43'59" O	7.107	163	2,796,797.559	770,759.821
163	164	N 86°58'27" O	3.164	164	2,796,797.726	770,756.662
164	165	N 79°41'22" O	3.486	165	2,796,798.350	771,753.232
165	166	N 74°55'17" O	3.002	166	2,796,799.131	770,750.333
166	167	N 50°52'19" O	2.453	167	2,796,800.679	770,748.430
167	168	N 20°45'04" O	2.538	168	2,796,803.052	770,747.531
168	169	N 18°27'20" O	14.563	169	2,796,816.866	770,742.921
169	170	N 08°14'06" O	1.81	170	2,796,818.657	770,742.661
170	171	N 07°10'00" E	2.76	171	2,796,821.396	77,743.006
171	172	N 21°45'26" E	2.773	172	2,796,823.971	770,744.033
172	173	N 32°01'22" E	2.436	173	2,796,826.036	770,745.325
173	174	N 52°16'17" E	4.19	174	2,796,828.600	770,748.639
174	175	N 73°54'20" E	78.915	175	2,796,850.477	770,824.461
175	176	N 73°14'45" E	221.195	176	2,796,850.477	771,036.266
176	177	N 73°12'49" E	381.409	177	2,796,914.240	771,401.422
177	178	N 73°28'16" E	124.75	178	2,797,024.392	771,520.985
178	179	N 66°27'33" E	12.213	179	2,797,059.988	771,532.782
179	180	N 49°22'13" E	4.722	180	2,797,064.866	771,535.766
180	181	N 36°52'07" E	9.239	181	2,797,067.941	771,541.309
181	182	N 21°44'08" E	7.539	182	2,797,075.332	771,544.464
182	183	N 30°10'34" E	9.954	183	2,797,082.179	771,549.467
183	184	N 33°08'07" E	118.318	184	2,797,090.784	771,614.142
184	185	N 28°45'46" E	10.55	185	2,797,189.861	771,619.218
185	186	N 30°44'15" E	5.448	186	2,797,199.109	771,622.002
186	187	N 38°36'33" E	4.846	187	2,797,203.792	771,625.027
187	188	N 34°05'56" E	152.828	188	2,797,207.579	771,710.706
188	189	N 33°42'18" E	31.113	189	2,797,360.014	770,727.971
189	190	N 33°12'22" E	41.42	190	2,797,394.670	771,750.654
190	191	N 32°08'39" E	58.422	191	2,797,444.137	771,781.738
191	192	N 33°28'03" E	282.425	192	2,797,679.736	771,937.485
192	193	N 31°58'21" E	22.652	193	2,797,698.952	771,949.480
193	194	N 38°43'54" E	2.800	194	2,797,701.136	771,950.231
194	195	N 46°09'23" E	3.34	195	2,797,703.512	771,953.705
195	196	N 73°39'47" E	3.189	196	2,797,704.409	771,956.765
196	197	S 88°07'21" E	3.205	197	2,797,704.304	771,959.969
197	198	S 75°04'01" E	2.747	198	2,797,703.596	771,962.623
198	199	S 64°09'22" E	1.993	199	2,797,702.727	771,964.418
199	200	S 61°34'33" E	48.125	200	2,797,679.777	772,006.820
200	201	S 65° 37'53" E	5.230	201	2,797,677.619	772,011.584
201	202	S 75°48'33" E	3.781	202	2,797,676.692	772,015.250
202	203	N 88°09'25" E	4.695	203	2,797,676.843	772,019.943
203	204	N 68°24'48" E	3.993	204	2,797,678.312	772,023.656
204	205	N 50°05'49" E	5.085	205	2,797,681.574	772,027.557
205	206	N 39°57'37" E	5.130	206	2,797,685.506	772,030.851

206	207	N 34°03'33" E	78.454	207	2,797,750.502	772,074.789
207	208	N 33°25'37" E	210.700	208	2,797,926.350	772,190.858
208	209	N 33°21'32" E	162.814	209	2,798,062.339	772,280.386
209	210	N 34°28'50" E	188.487	210	2,798,217.713	772,387.094
210	211	N 25°56'37" E	623.033	211	2,798,777.959	772,659.663
211	212	N 34°28'50" E	3.303	212	2,798,780.682	772,661.533
212	213	N 46°42'45" E	1.103	213	2,798,781.438	772,662.336
213	214	N 56°05'28" E	1.671	214	2,798,782.370	772,663.722
214	215	N 71°56'12" E	1.413	215	2,798,782.808	772,665.065
215	216	N 83°57'44" E	3.382	216	2,798,783.158	772,668.374
216	217	S 71°08'59" E	2.984	217	2,798,782.134	772,671.198
217	218	S 64°25'53" E	2.085	218	2,798,781.294	772,673.079
218	219	S 49°42'47" E	0.823	219	2,798,780.762	772,679.707
219	220	S 49°19'44" E	3.115	220	2,798,778.732	772,676.069
220	221	S 45°36'01" E	3.496	221	2,798,771.915	772,678.567
221	222	S 36°11'14" E	5.416	222	2,798,771.915	772,681.765
222	223	S 04°57'47" E	4.537	223	2,798,767.395	772,682.157
223	224	S 22°44'55" O	3.114	224	2,798,764.523	772,680.953
224	225	S 28°12'42" O	3.183	225	2,798,761.719	772,679.448
225	226	S 28°10'49" O	3.885	226	2,798,758.294	772,677.614
226	227	S 25°56'37" O	623.033	227	2,798,198.048	772,405.044
227	228	S 34°25'37" O	191.106	228	2,798,040.414	772,297.002
228	229	S 33°51'23" O	273.246	229	2,797,813.500	772,144.760
229	230	S 33°12'27" O	202.641	230	2,797,643.952	772,033.792
230	231	S 44°31'02" O	1.578	231	2,797,642.827	772,032.686
231	232	S 50°28'39" O	4.342	232	2,797,640.064	772,029.337
232	233	N 86°23'07" O	3.521	233	2,797,640.286	772,025.823
233	234	N 64°12'16" O	59.601	234	2,797,666.222	771,972.161
234	235	N 75°58'30" O	4.836	235	2,797,667.394	771,967.469
235	236	S 81°03'46" O	4.042	236	2,797,666.766	771,963.476
236	237	S 54°39'49" O	7.742	237	2,797,662.288	771,957.160
237	238	S 33°05'04" O	243.370	238	2,797,458.376	771,824.310
238	239	S 30°56'03" O	6.786	239	2,797,452.555	771,820.822
239	240	S 18°52'34" O	6.923	240	2,797,446.256	771,818.668
240	241	S 19°29'06"E	4.923	241	2,797,441.615	771,820.310
241	242	S 41°57'47" E	6.525	242	2,797,436.763	771,824.673
242	243	S 63°03'39" E	4.843	243	2,797,434.569	771,828.991
243	244	S 63°03'39" E	200.523	244	2,797,343.723	772,007.755
244	245	S 54°47'12" E	25.491	245	2,797,238.021	772,028.586
245	246	S 34°18'30" E	3.577	246	2,797,326.066	772,030.602
246	247	S 07°47'44" E	5.071	247	2,797,321.042	772,031.290
247	248	S 15°01'20" O	4.759	248	2,797,316.446	772,030.057
248	249	S 26°19'48" O	4.905	249	2,797,312.050	772,027.881
249	250	S 41°06'30" O	4.899	250	2,797,308.359	772,024.661
250	251	S 69°30'05" O	3.707	251	2,797,307.061	772,021.189
251	252	N 85°21'33" O	4.375	252	2,797,307.415	772,016.828
252	253	N 64°25'21" O	3.062	253	2,797,308.737	772,014.660
253	254	N 62°20'04" O	233.965	254	2,797,417.369	771,806.849
254	255	N 55°48'04" O	5.635	255	2,797,420.536	771,802.189
255	256	N 66°20'40" O	2.806	256	2,797,421.662	771,799.618
256	257	S 42°17'35" O	2.340	257	2,797,419.931	771,798.044
257	258	S 30°30'29" O	3.742	258	2,797,416.707	771,796.144
258	259	S 36°52'22" O	4.036	259	2,797,413.478	771,793.722
259	260	S 36°22'56" O	5.048	260	2,797,409.414	771,790.728

260	261	S 29°12'37" O	7.418	261	2,797,402.939	771,787.107
261	262	S 33°04'26" O	273.793	262	2,797,173.510	771,637.693
262	263	S 31°37'04" O	7.759	263	2,797,166.903	771,633.625
263	264	S 33°37'55" O	9.713	264	2,797,158.816	771,628.246
264	265	S 33°20'43" O	128.485	265	2,797,051.483	771,557.620
265	266	S 31°33'14" O	8.168	266	2,797,044.523	771,553.346
266	267	S 36°35'50" O	5.127	267	2,797,040.407	771,550.290
267	268	S 19°59'27" O	2.354	268	2,797,038.195	771,549.485
268	269	S 53°44'39" O	1.349	269	2,797,037.397	771,548.397
269	270	S 44°57'30" O	3.013	270	2,797,035.265	771,546.268
270	271	S 49°01'19" O	3.085	271	2,797,033.068	771,543.939
271	272	S 73°19'20" O	230.581	272	2,796,967.068	771,329.058
272	158	S 72°52'20" O	199.040	158	2,796,908.450	771,132.845
SUPERFICIE = 89,227.657 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CANAL DE LLAMADA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				122	2,796,787.396	770,705.860
122	123	S 73°30'48" O	19.838	123	2,796,781.766	770,686.837
123	124	S 72°12'18" O	19515	124	2,796,775.802	770,668.256
124	125	S 73°31'23" O	13.884	125	2,796,771.864	770,654.942
125	126	S 80°39'02" O	8.133	126	2,796,770.546	770,464.937
126	127	S 86°08'23" O	16.963	127	2,796,769.404	770,630.012
127	128	S 27°41'43" O	3.274	128	2,796,766.505	770,628.490
128	129	S 20°06'30" O	4.5	129	2,796,762.279	770,626.943
129	130	S 11°13'16" O	5.001	130	2,796,757.374	770,625.970
130	131	S 22°35'42" O	7.675	131	2,796,750.288	770,623.021
131	64	S 14°42'34" O	9.533	64	2,796,741.067	770,620.600
64	65	N 48°10'28" O	42.818	64	2,796,769.621	770,588.693
65	134	N 89°00'51" E	5.288	64	2,796,769.712	770,593.981
134	135	N 70°40'41" E	3.403	135	2,796,770.838	770,597.192
135	136	N 59°22'14" E	11.739	136	2,796,776.819	770,607.294
136	137	N 71°15'12" E	10.71	137	2,796,780.261	770,617.435
137	138	N 73°09'32" E	13.282	138	2,796,784.109	770,630.148
138	139	N 71°45'20" E	19.037	139	2796.790.069	770,648.228
139	140	N 67°29'42" E	5.886	140	2,796,792.322	770,653.666
140	141	N 67°47'17" E	43.665	141	2,796,808.829	770,694.091
141	142	N 60°43'21" E	15.375	142	2,796,816.348	770,707.502
142	143	N 65°09'18" E	9.137	143	2,796,820.187	770,515.793
143	144	N 69°15'40" E	9.932	144	2,796,823.704	770,725.081
144	145	N 85°12'57" E	10.336	145	2,796,824.566	770,735.381
145	146	S 48°33'10" E	1.287	146	2,796,823.714	770,736.346
146	147	S 11°27'52" E	1.601	147	2,796,822.145	770,736.664
147	148	S 08°58'10" O	1.873	148	2,796,820.295	700,736.372
148	149	S 05°35'15" O	4.451	149	2,796,815.865	770,735.939
149	150	S 03°12'47" O	3.035	150	2,796,812.835	770,735.768

150	1019	S 69°25'25" O	3.387	1019	2,796,811.645	770,732.598
1019	1020	S 25°38'55" E	4.213	1020	2,796,807.847	770,734.421
1020	1021	S 63°34'56" O	0.731	1021	2,796,807.522	770,733.767
1021	1022	S 26°25'04" E	2.517	1022	2,796,805.267	770,734.886
1022	151	N 71°22'17" E	2.948	151	2,796,806.209	770,737.680
151	152	S 17°51'22" E	5.315	152	2,796,801.150	770,739.310
152	153	S 68°56'51" O	3.589	153	2,796,799.861	770,735.960
153	154	S 13°36'43" O	8.117	154	2,796,791.972	770,734.050
154	155	S 55°06'35" O	3.416	155	2,796,790.018	770,731.248
155	156	S 64°11'23" O	3.65	156	2,796,788.429	770,727.963
156	157	S 89°05'02" O	12.26	157	2,796,788.233	770,715.704
157	122	S 85°08'23" O	9.879	122	2,796,787.396	770,705.860
SUPERFICIE = 3,507.359 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE BOMBEO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1023	2,796,813.829	770,739.014
1023	1024	S 17°53'49" E	12.122	1024	2,796,802.293	770,742.739
1024	152	S 71°33'46" O	3.614	152	2,796,801.150	770,739.310
152	151	N 17°51'22" O	5.315	151	2,796,806.209	770,737.680
151	1022	S 71°22'17" O	2.948	1022	2,796,805.267	770,734.886
1022	1021	N 26°25'04" O	2.517	1021	2,796,807.522	770,733.767
1021	1020	N 63°34'56" E	0.731	1020	2,796,807.847	770,734.421
1020	1019	N 25°38'55" O	4.213	1019	2,796,811.645	770,732.598
1019	150	N 69°25'25" E	3.387	150	2,796,812.835	770,735.768
150	1023	N 72°57'55" E	3.394	1023	2,796,813.829	770,739.014
SUPERFICIE = 64.271 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CASETA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1025	2,796,801.100	770,741.796
1025	1026	S 10°29'31" E	6.353	1026	2,796,794.853	770,742.953
1026	1027	S 76°14'20" O	3.531	1027	2,796,794.013	770,739.523
1027	1028	N 14°44'06" O	6.42	1028	2,796,800.222	770,737.890
1028	1025	N 77°19'29" E	4.003	1025	2,796,801.100	770,741.796
SUPERFICIE = 24.041 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION DESCABECE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1029	2,796,772.990	770,682.691
1029	1030	S 16°51'03" E	9.492	1030	2,796,763.906	770,685.442

1030	1031	S 74°22'34" O	11.005	1031	2,796,760.942	770,674.844
1031	1032	N 15°44'13" O	9.261	1032	2,796,769.856	770,672.332
1032	1029	N 73°10'03" E	10.823	1029	2,796,772.990	770,682.691
SUPERFICIE = 102.323 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 01						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				273	2,796,846.010	770,790.370
273	274	S 66°20'49" O	4.158	274	2,796,844.342	770,786.562
274	275	S 74°28'48" O	42.340	275	2,796,833.013	770,745.766
275	276	S 77°53'15" O	6.010	276	2,796,831.752	770,739.890
276	277	S 77°56'16" O	3.072	277	2,796,831.110	770,736.886
277	278	S 80°09'55" O	2.793	278	2,796,830.633	770,734.134
278	279	S 70°47'00" O	4.241	279	2,796,829.237	770,730.129
279	280	S 70°33'36" O	6.619	280	2,796,827.034	770,723.888
280	281	S 70°53'56" O	10.604	281	2,796,823.564	770,713.867
281	282	S 60°50'14" O	8.360	282	2,796,819.490	770,706.567
282	283	S 61°23'37" O	15.865	283	2,796,811.894	770,692.638
283	284	S 67°45'18" O	43.585	284	2,796,795.394	770,652.297
284	285	S 71°44'09" O	33.567	285	2,796,784.874	770,620.420
285	286	S 72°26'21" O	4.017	286	2,796,783.662	770,616.591
286	287	S 88°32'01" O	2.696	287	2,796,783.593	770,613.895
287	288	N 80°27'50" O	1.521	288	2,796,783.845	770,612.395
288	289	N 58°30'02" O	1.321	289	2,796,784.535	770,611.269
289	290	N 30°29'02" O	1.403	290	2,796,785.744	770,610.557
290	291	N 19°23'32" O	1.747	291	2,796,787.392	770,609.977
291	292	N 01°04'04" O	1.261	292	2,796,788.653	770,609.954
292	293	N 23°17'45" E	1.741	293	2,796,790.252	770,610.642
293	294	N 40°38'17" E	2.172	294	2,796,791.900	770,612.056
294	295	N 43°35'12" E	6.993	295	2,796,796.265	770,616.878
295	296	N 46°30'38" E	161.518	296	2,796,908.125	770,734.059
296	297	N 52°48'53" E	5.357	297	2,796,911.363	770,738.327
297	298	N 66°35'09" E	3.976	298	2,796,912.943	770,741.976
298	299	N 72°42'37" E	3.799	299	2,796,914.072	770,745.603
299	300	N 85°44'05" E	3.751	300	2,796,914.351	770,749.344
300	301	S 73°46'39" E	2.971	301	2,796,913.521	770,752.197
301	302	S 56°58'10" E	3.084	302	2,796,911.840	770,754.782
302	303	S 46°57'34" E	5.273	303	2,796,908.241	770,758.636
303	304	S 40°46'47" E	57.828	304	2,796,864.452	770,796.407
304	305	S 24°57'16" E	2.740	305	2,796,861.968	770,797.563
305	306	S 18°23'22" E	3.903	306	2,796,858.264	770,798.794
306	307	S 06°03'46" E	2.767	307	2,796,855.512	770,799.086

307	308	S 06°23'28" O	2.765	308	2,796,852.764	770,798.779
308	309	S 28°26'43" O	2.767	309	2,796,850.331	770,797.461
309	310	S 42°15'36" O	2.325	310	2,796,848.610	770,795.897
310	311	S 61°19'42" O	2.703	311	2,796,847.313	770,793.525
311	273	S 67°33'21" O	3.413	273	2,796,846.010	770,790.370
SUPERFICIE = 9,158.209 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 02						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				312	2,797,075.665	770,956.102
312	313	S 32°01'02" E	151.587	313	2,796,947.136	771,036.469
313	314	S 28°28'59" E	6.512	314	2,796,941.412	771,039.575
314	315	S 17°49'10" E	3.777	315	2,796,937.816	771,040.731
315	316	S 09°21'43" E	3.211	316	2,796,934.648	771,041.253
316	317	S 03°49'24" E	4.595	317	2,796,930.063	771,041.560
317	318	S 00°27'49" O	4.596	318	2,796,925.467	771,041.522
318	319	S 24°58'27" O	3.151	319	2,796,922.611	771,040.192
319	320	S 37°01'24" O	2.540	320	2,796,920.583	771,038.663
320	321	S 52°24'16" O	4.396	321	2,796,917.901	771,035.180
321	322	S 61°13'46" O	2.880	322	2,796,916.515	771,032.655
322	323	S 73°34'42" O	218.458	323	2,796,854.756	770,823.109
323	324	S 88°41'54" O	4.490	324	2,796,854.654	770,818.621
324	325	N 85°52'12" O	2.888	325	2,796,854.862	770,815.740
325	326	N 83°22'27" O	2.513	326	2,796,855.152	770,813.244
326	327	N 63°51'58" O	2.531	327	2,796,856.267	770,810.971
327	328	N 56°05'23" O	2.712	328	2,796,857.780	770,808.720
328	329	N 50°00'30" O	3.664	329	2,796,860.135	770,805.913
329	330	N 43°25'01" O	4.231	330	2,796,863.208	770,803.005
330	331	N 41°53'01" O	3.371	331	2,796,865.718	770,800.754
331	332	N 40°44'25" O	55.945	332	2,796,908.106	770,764.243
332	333	N 24°17'20" O	2.518	333	2,796,910.401	770,763.207
333	334	N 20°37'58" O	3.496	334	2,796,913.673	770,761.975
334	335	N 08°12'37" O	3.005	335	2,796,916.467	770,761.546
335	336	N 08°13'14" E	3.444	336	2,796,920.056	770,762.039
336	337	N 30°01'30" E	3.548	337	2,796,923.128	770,763.814
337	338	N 37°55'23" E	3.030	338	2,796,925.518	770,765.676
338	339	N 39°15'10" E	1.396	339	2,796,926.599	771,766.559
339	340	N 45°00'00" E	1.250	340	2,796,927.483	770,767.443
340	341	N 41°39'04" E	3.521	341	2,796,930.114	770,769.784
341	342	N 49°08'26" E	3.189	342	2,796,932.200	770,772.195
342	343	N 47°35'11" E	221.937	343	2,797,081.892	770,936.050

343	344	N 59°01'29" E	3.352	344	2,797,083.617	770,938.924
344	345	N 72°47'16" E	3.058	345	2,797,084.522	770,941.845
345	346	N 88°37'58" E	2.347	346	2,797,084.578	770,944.192
346	347	S 80°19'18" E	2.504	347	2,797,084.157	770,946.660
347	348	S 61°09'51" E	3.000	348	2,797,082.710	770,949.288
348	349	S 49°07'56" E	3.073	349	2,797,080.699	770,951.613
349	350	S 41°52'13" E	2.989	350	2,797,078.473	770,953.606
350	312	S 41°36'51" E	3.756	312	2,797,075.665	770,956.102
SUPERFFICIE= 34,873.136						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 03						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				351	2,797,185.821	771,065.548
351	352	S 63°26'00" E	329.062	352	2,797,038.651	770,359.866
352	353	S 61°30'14" E	4.041	353	2,797,036.723	771,363.417
353	354	S 47°32'16" E	4.869	354	2,797,033.436	771,367.009
354	355	S 45°03'49" E	4.269	355	2,797,030.421	771,370.031
355	356	S 45°03'49" E	3.191	356	2,797,028.167	771,372.290
356	357	S 28°19'37" E	2569	357	2,797,025.906	771,373.509
357	358	S 03°01'23" E	3.117	358	2,797,022.793	771,373.673
358	359	S 28°33'09" E	2.752	359	2,797,020.376	771,372.358
359	360	S 54°45'15" O	2.27	360	2,797,019.066	771,370.504
360	361	S 66°54'59" O	2.29	361	2,797,018.168	771,368.397
361	362	S 70°57'34" O	2.75	362	2,797,017.271	771,365.798
362	363	S 68°39'33" O	3.322	363	2,797,016.062	771,362.704
363	364	S 73°48'38" O	312.581	364	2,796,926.621	771,065.280
364	365	N 87°56'09" O	3.249	365	2,796,926.738	771,062.034
365	366	N 81°14'00" O	2.821	366	2,796,927.168	771,059.246
366	367	N 73°48'38" O	3.303	367	2,796,928.089	771,056.073
367	368	N 52°10'06" O	3.624	368	2,796,930.312	771,053.211
368	369	N 36°13'31" O	4.385	369	2,796,933.849	771,050.620
369	370	N 31°09'20" O	6.067	370	2,796,939.041	771,047.481
370	371	N 26°01'00" O	5.055	371	2,796,943.584	771,045.263
371	372	N 31°48'41" O	8.532	372	2,796,950.834	771,040.766
372	373	N 32°06'59" O	152.902	373	2,797,080.377	770,959.477
373	374	N 28°10'08" O	2.87	374	2,797,082.867	770,958.122
374	375	N 22°50'51" O	2.624	375	2,797,085.285	770,957.104
375	376	N 18°37'19" O	2.789	376	2,797,087.928	770,956.213
376	377	N 06°54'33" O	3.135	377	2,797,091.040	770,955.836
377	378	N 06°06'08" O	3.64	378	2,797,094.659	770,955.449
378	379	N 09°54'18" E	4.24	379	2,797,098.836	770,956.178
379	380	N 28°35'50" E	4.934	380	2,797,103.168	770,958.540

380	381	N 38°44'26" E	3.824	381	2,797,106.151	770,960.933
381	382	N 47°06'49" E	2.604	382	2,797,108.200	770,962.541
382	383	N 47°18'26" E	68.707	383	2,797,154.788	771,013.040
383	384	N 41°53'56" E	13.916	384	2,797,165.146	771,022.334
384	385	N 39°18'07" E	27.95	385	2,797,186.774	771,040.037
385	386	N 42°28'17" E	2.551	386	2,797,188.656	771,041.760
386	387	N 62°52'55" E	3.225	387	2,797,190.126	771,044.631
387	388	N 76°08'23" E	2.726	388	2,797,190.779	771,047.277
388	389	N 86°38'07" E	2.624	389	2,797,190.933	771,049.896
389	390	S 86°48'48" E	2.986	390	2,797,190.767	771,052.878
390	391	S 76°21'15" E	3.637	391	2,797,189.909	771,056.412
391	392	S 66°13'13" E	6.344	392	2,797,187.351	771,062.217
392	351	S 65°19'40" E	3.665	351	2,797,185.821	771,065.548
SUPERFIE = 58,624.672						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 03						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				393	2,797,304.048	771,142.999
393	394	S 63°28'59" E	437.053	394	2,797,108.921	771,534.075
394	395	S 58°31'23" E	4.677	395	2,797,106.479	771,538.064
395	396	S 55°07'06" E	3.919	396	2,797,104.238	771,541.278
396	397	S 37°28'34" E	3.240	397	2,797,101.667	771,543.250
397	398	S 14°55'22" E	3.634	398	2,797,098.156	771,544.185
398	399	S 08°36'17" E	2.836	399	2,797,095.352	771,544.610
399	400	S 12°29'19" O	5.840	400	2,797,089.650	771,543.347
400	401	S 20°51'45" O	5.587	401	2,797,084.429	771,541.357
401	402	S 30°36'14" O	7.820	402	2,797,077.698	771,537.376
402	403	S 37°03'58" O	6.764	403	2,797,072.301	771,533.299
403	404	S 44°38'31" O	5.307	404	2,797,068.525	771,529.570
404	405	S 58°50'54" O	4.873	405	2,797,066.004	771,525.399
405	406	S 66°17'05" O	6.748	406	2,797,063.290	771,519.221
406	407	S 73°56'53" O	124.252	407	2,797,028.933	771,399.813
407	408	S 86°07'49" O	5.438	408	2,797,028.566	771,394.388
408	409	S 81°00'47" O	3.758	409	2,797,029.153	771,390.676
409	410	S 71°04'01" O	4.524	410	2,797,030.621	771,386.396
410	411	N 64°08'31" O	7.917	411	2,797,034.074	771,379.272
411	412	N 61°19'48" O	5.186	412	2,797,036.562	771,374.722
412	413	N 66°17'32" O	3.788	413	2,797,038.085	771,371.254
413	414	N 65°09'45" O	9.866	414	2,797,042.229	771,362.300
414	415	N 62°55'42" O	332.426	415	2,797,193.518	771,066.296
415	416	N 51°33'42" O	6.122	416	2,797,197.324	771,061.501

416	417	N 44°07'14" O	2.746	417	2,797,199.295	771,059.589
417	418	N 40°36'37" O	3.109	418	2,797,201.655	771,057.566
418	419	N 23°11'56" O	2.737	419	2,797,204.171	771,056.488
419	420	N 07°27'46" O	2.655	420	2,797,206.804	771,056.143
420	421	N 00°27'25" O	3.046	421	2,797,209.850	771,056.118
421	422	N 12°12'56"E	3.828	422	2,797,213.591	771,056.928
422	423	N 17°40'43" E	4.439	423	2,797,217.820	771,058.276
423	424	N 19°34'16" E	3.183	424	2,797,220.819	771,059.354
424	425	N 37°28'08" E	405.441	425	2,797,304.506	771,123.486
425	426	N 56°22'54" E	2.836	426	2,797,306.076	771,125.847
426	427	N 65°41'32" E	2.279	427	2,797,307.014	771,127.924
427	428	N 71°52'34" E	3.064	428	2,797,307.967	771,130.835
428	429	S 81°13'39" E	2.937	429	2,797,307.516	771,133.738
429	430	S 71°47'47" E	2.347	430	2,797,306.817	771,135.873
430	431	S 68°00'34" E	3.915	431	2,797,305.351	771,139.503
431	393	S 69°33'15" E	3.730	393	2,797,304.048	771,142.999
SUPERFICIE = 59,833.297 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 05						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				432	2,797,410.978	771,226.035
432	433	S 63°03'59" E	427.973	433	2,797,217.125	771,607.588
433	434	S 53°21'32" E	6.299	434	2,797,213.366	771,612.642
434	435	S 24°40'27" E	4.841	435	2,797,208.967	771,614.662
435	436	S 15°35'10" E	3.937	436	2,797,205.172	771,615.710
436	437	S 13°34'00" O	2.817	437	2,797,202.434	771,615.050
437	438	S 19°02'38" O	3.671	438	2,797,198.964	771,613.852
438	439	S 25°49'15" O	3.78	439	2,797,195.561	771,612.205
439	440	S 20°46'53" O	3.672	440	2,797,192.128	771,610.902
440	441	S 33°29'58" O	98.521	441	2,797,114.142	771,559.286
441	442	S 42°57'34" O	5.094	442	2,797,110.414	771,555.814
442	443	S 75°42'20" O	2.944	443	2,797,109.687	771,552.961
443	444	S 89°20'56" O	2.991	444	2,797,109.653	771,549.970
444	445	S 89°30'09" O	3.339	445	2,797,109.624	771,546.631
445	446	N 81°48'00" O	4.508	446	2,797,110.267	771,542.168
446	447	N 67°24'58" O	4.349	447	2,797,111.937	771,538.153
447	448	N 62°57'27" O	4.201	448	2,797,113.847	771,534.412
448	449	N 63°18'34" O	437.543	449	2,797,310.379	771,143.491
449	450	N 54°20'13" O	2.815	450	2,797,312.020	771,141.204
450	451	N 47°14'25" O	2.268	451	2,797,313.560	771,139.539
451	452	N 32°04'01" O	3.02	452	2,797,316.119	771,137.936

452	453	N 15°06'36" O	3.288	453	2,797,319.293	771,137.079
453	454	N 01°16'17" O	3.056	454	2,797,322.348	771,137.011
454	455	N 11°02'41" E	4.048	455	2,797,326.321	771,137.787
455	456	N 19°41'16" E	4.303	456	2,797,330.372	771,139.236
456	457	N 24°58'39" E	4.091	457	2,797,334.080	771,140.963
457	458	N 37°09'55" E	97.659	458	2,797,411.904	771,199.696
458	459	N 41°17'22" E	3.583	459	2,797,414.596	771,202.325
459	460	N 49°23'14" E	3.535	460	2,797,416.897	771,205.008
460	461	N 72°07'32" E	2.528	461	2,797,417.673	771,207.414
461	462	N 83°11'14" E	3.195	462	2,797,418.052	771,210.586
462	463	S 70°27'25" E	3.058	463	2,797,417.029	771,213.468
463	464	S 69°53'20" E	2.993	464	2,797,416.000	771,216.279
464	465	S 63°23'31" E	4.289	465	2,797,414.079	771,220.114
465	432	S 62°21'40" E	6.685	432	2,797,410.978	771,226.035
SUPERFICIE = 59,131.648						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 06						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				466	2,797,524.789	771,300.108
466	467	S 62°44'41" E	422.299	467	2,797,331.395	771,675.522
467	468	S 54°38'27" E	8.129	468	2,797,326.691	771,682.151
468	469	S 43°58'35" E	5.522	469	2,797,322.717	771,685.985
469	470	S 25° 24'35" E	4.352	470	2,797,318.786	771,687.853
470	471	S 13°07'25" E	5.034	471	2,797,313.883	771,688.996
471	472	S 08°07'23" O	4.914	472	2,797,303.018	771,688.301
472	473	S 23°39'48" O	3.023	473	2,797,306.249	771,687.088
473	474	S 34°45'45" O	96.410	474	2,797,227.046	771,632.118
474	475	S 39°47'26" O	4.080	475	2,797,223.911	771,629.507
475	476	S 44°14'38" O	4.736	476	2,797,220.518	771,626.202
476	477	S 67°34'02" O	4.135	477	2,797,218.940	771,622.380
477	478	S 87°18'19" O	4.977	478	2,797,218.706	771,617.408
478	479	N 73°45'21" O	5.645	479	2,797,220.285	771,611.988
479	480	N 71°56'13" O	3.464	480	2,797,221.359	771,608.695
480	481	N 62°47'12" O	426.798	481	2,797,416.535	771,229.139
481	482	N 64°14'25" O	4.489	482	2,797,418.486	771,225.096
482	483	N 63°06'05" O	2.896	483	2,797,419.796	771,222.514
483	484	N 50°27'18" O	3.083	484	2,797,421.759	771,220.137
484	485	N 47°37'58" O	2.597	485	2,797,423.509	771,218.218
485	486	N 26°09'51" O	3.643	486	2,797,426.779	771,216.611
486	487	N 13°52'13" O	2.882	487	2,797,429.577	771,215.920
487	488	N 00°03'38" O	3.316	488	2,797,432.893	771,215.917

488	489	N 12°36'34" E	4.220	489	2,797,437.011	771,216.838
489	490	N 20°54'00" E	3.181	490	2,797,439.983	771,217.973
490	491	N 35°26'20" E	2.773	491	2,797,442.242	771,219.581
491	492	N 36°19'26" E	96.350	492	2,797,519.869	771,276.653
492	493	N 39°28'11" E	3.430	493	2,797,522.517	771,278.834
493	494	N 49°29'46" E	4.234	494	2,797,525.267	771,282.053
494	495	N 62°42'00" E	4.232	495	2,797,527.208	771,258.814
495	496	N 74°09'48" E	2.825	496	2,797,527.979	771,288.532
496	497	N 87°34'33" E	3.665	497	2,797,527.134	771,292.193
497	498	S 76°01'31" E	3.234	498	2,797,527.353	771,295.332
498	499	S 63°34'10" E	3.543	499	2,797,525.776	771,298.504
499	466	S 58°23'17" E	1.883	466	2,797,524.789	771,300.108
SUPERFICIE = 59,467.730						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 07						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				500	2,797,629.659	771,377.500
500	501	S 62°53'31" E	419.908	501	2,797,438.320	771,751.280
501	502	S 53°14'14" E	4.184	502	2,797,435.816	771,754.632
502	503	S 56°15'37" E	2.814	503	2,797,434.253	771,756.972
503	504	S 44°31'47" E	4.006	504	2,797,431.397	771,759.782
504	505	S 20°40'49" E	4.713	505	2,797,426.988	771,761.446
505	506	S 06°45'12" O	4.703	506	2,797,422.318	771,760.893
506	507	S 18°02'26" O	5.606	507	2,797,416.988	771,759.157
507	508	S 29°43'40" O	3.657	508	2,797,413.812	771,757.344
508	509	S 25°20'15" O	3.461	509	2,797,410.684	771,755.862
509	510	S 33°49'24" O	87.321	510	2,797,338.141	771,707.256
510	511	S 33°49'24" O	5.029	511	2,797,338.940	771,704.492
511	512	S 47°14'29" O	3.021	512	2,797,331.889	771,702.274
512	513	S 74°58'29" O	8.070	513	2,797,329.797	771,694.480
513	514	N 79°27'17" O	5.338	514	2,797,330.774	771,689.232
514	515	N 67°26'21" O	5.779	515	2,797,332.991	771,683.896
515	516	N 63°46'49" O	7.123	516	2,797,336.138	771,677.506
516	517	N 62°46'16" O	422.238	517	2,797,529.332	771,302.058
517	518	N 55°50'58" O	4.872	518	2,797,532.067	771,298.026
518	519	N 49°34'23" O	2.267	519	2,797,533.275	771,296.301
519	520	N 43°22'55" O	3.391	520	2,797,535.275	771,294.658
520	521	N 24°35'11" O	2.528	521	2,797,537.574	771,293.606
521	522	N 09°58'50" O	2.959	522	2,797,540.488	771,293.093
522	523	N 03°03'01" E	2.941	523	2,797,543.425	771,293.250
523	524	N 20°28'17" E	3.408	524	2,797,546.618	771,294.442
524	525	N 21°20'12" E	3.080	525	2,797,549.487	771,295.563

525	526	N 28°05'48" E	2.277	526	2,797,622.213	771,296.847
526	527	N 37°21'44" E	88.473	527	2,797,622.213	771,350.537
527	528	N 39°05'59" E	3.824	528	2,797,625.181	771,352.949
528	529	N 43°52'08" E	2.909	529	2,797,627.278	771,354.965
529	530	N 44°41'58" E	2.494	530	2,797,629.051	771,356.719
530	531	N 60°06'20" E	3.214	531	2,797,630.653	771,359.506
531	532	N 75°04'47" E	3.365	532	2,797,631.571	771,362.951
532	533	N 88°59'14" E	4.356	533	2,797,631.648	771,367.307
533	534	S 84°59'14" E	3.811	534	2,797,631.300	771,371.102
534	535	S 73°06'12" E	3.341	535	2,797,630.329	771,374.299
535	500	S 78°10'42" E	3.270	500	2,797,629.659	771,377.500
SUPERFICIE= 56,901.180						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 08						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				536	2,797,756.736	771,478.797
536	537	S 61°17'40" E	402.432	537	2,797,560.445	771,831.770
537	538	S 61°12'00" E	4.126	538	2,797,558.457	771,835.385
538	539	S 55°20'19" E	3.918	539	2,797,556.228	771,838.608
539	540	S 41°15'09" E	3.325	540	2,797,553.728	771,840.801
540	541	S 00°37'44" O	3.638	541	2,797,550.091	771,840.761
541	542	S 26°07'43" O	3.791	542	2,797,546.687	771,838.092
542	543	S 31°40'31" O	117.916	543	2,797,446.336	771,777.173
543	544	S 40°02'00" O	3.342	544	2,797,443.777	771,775.023
544	545	S 47°16'37" O	2.994	545	2,797,441.746	771,772.824
545	546	S 61°54'29" O	3.001	546	2,797,440.333	771,770.177
546	547	S 85°04'32" O	2.889	547	2,797,440.085	771,767.299
547	548	S 84°59'13" O	3.742	548	2,797,439.758	771,763.571
548	549	N 73°55'58" O	4.238	549	2,797,440.931	771,759.498
549	550	N 65°55'25" O	3.38	550	2,797,442.310	771,756.412
550	551	N 64°10'38" O	3.956	551	2,797,444.033	771,752.851
551	552	N 62°45'53" O	419.237	552	2,797,635.895	771,380.093
552	553	N 55°46'09" O	2.375	553	2,797,637.231	771,378.130
553	554	N 48°45'33" O	2.586	554	2,797,638.936	771,376.185
554	555	N 47°40'14" O	2.216	555	2,797,640.428	771,374.547
555	556	N 38°28'48" O	1.966	556	2,797,641.957	771,373.324
556	557	N 21°25'25" O	1.94	557	2,797,643.776	771,382.614
557	558	N 18°12'47" O	1.788	558	2,797,645.474	771,372.055
558	559	N 02°58'08" O	1.906	559	2,797,647.377	771,371.957
559	560	N 07°26'41" E	2.095	560	2,797,649.454	771,372.228
560	561	N 22°33'00" E	2.317	561	2,797,651.594	771,373.116
561	562	N 20°12'55" E	2.405	562	2,797,653.851	771,373.948

562	563	N 12°04'28" E	2.036	563	2,797,566.842	771,374.374
563	564	N 28°37'10" E	2.415	564	2,797,657.962	771,375.530
564	565	N 28°39'35" E	1.696	565	2,797,659.450	771,376.344
565	566	N 39°54'08" E	119.638	566	2,797,751.229	771,453.089
566	567	N 39°54'08" E	3.984	567	2,797,754.285	771,455.644
567	568	N 52°45'24" E	3.521	568	2,797,756.416	771,458.447
568	569	N 63°57'35" E	3.262	569	2,797,757.848	771,461.378
569	570	N 77°56'16" E	2.532	570	2,797,758.384	771,463.853
570	571	S 88°20'52" E	2.844	571	2,797,758.302	771,466.695
571	572	S 77°56'16" E	2.206	572	2,797,757.841	771,468.853
572	573	S 71°17'31" E	2.482	573	2,797,757.045	771,471.203
573	574	S 68°48'09" E	2.865	574	2,797,756.009	771,473.875
574	575	S 65°16'00" E	2.457	575	2,797,754.981	771,476.106
575	536	S 65°10'08" E	2.965	536	2,797,753.736	771,478.797
SUPERFICIE= 64,518.307						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 09						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				576	2,797,866.685	771,573.845
576	577	S 62°40'01" E	393.055	577	2,797,686.209	771,929.016
577	578	S 60°04'18" E	3.185	578	2,797,684.620	771,925.776
578	579	S 27° 24' 25"E	1.625	579	2,797,683.177	771,926.524
579	580	S 29°49'10" E	2.233	580	2,797,681.240	771,927.634
580	581	S 14°35'05" E	2.868	581	2,797,678.464	771,929.357
581	582	S 04°36'55" O	3.451	582	2,797,675.024	771,828.079
582	583	S 18°49'17" O	2.395	583	2,797,672.757	771,927.306
583	584	S 22°49'54" O	2.938	584	2,797,670.049	771,926.166
584	585	S 35°58'10" O	122.446	585	2,797,570.950	771,854.247
585	586	S 35°49'23" O	5.608	586	2,797,566.403	771,850.964
586	587	S 63°47'03" O	4.535	587	2,797,564.399	771,846.896
587	588	N 74°44'57" O	4.026	588	2,797,565.458	771,843.012
588	589	N 61°31'44" O	4.060	589	2,797,567.394	771,839.443
589	590	N 60°04'46" O	3.706	590	2,797,659.242	771,836.231
590	591	N 61°45'21" O	402.356	591	2,797,759.650	771,481.780
591	592	N 63°46'45" O	3.112	592	2,797,761.025	771,478.949
592	593	N 59°11'14" O	2.434	593	2,797,762.287	771,476.898
593	594	N 56°53'49" O	2.236	594	2,797,763.493	771,475.025
594	595	N 43°44'45" O	1.596	595	2,797,764.646	771,473.921
595	596	N 13°21'04" O	1.773	596	2,797,766.371	771,473.512
596	597	N 17°01'09" O	1.801	597	2,797,768.093	771,472.985
597	598	N 10°57'18" O	2.090	598	2,797,770.145	771,472.588

598	599	N 03°05'53" E	2.052	599	2,797,772.194	771,472.699
599	600	N 19°55'36" E	1.941	600	2,797,774.019	771,473.360
600	601	N 30°22'20" E	2.724	601	2,797,776.369	771,474.737
601	602	N 34°46'17" E	4.064	602	2,797,779.707	771,477.055
602	603	N 38°32'39" E	103.528	603	2,797,860.679	771,541.565
603	604	N 36°56'24" E	3.102	604	2,797,863.158	771,543.429
604	605	N 52°16'20" E	2.523	605	2,797,864.702	771,545.425
605	606	N 58°40'08" E	2.612	606	2,797,866.600	771,547.655
606	607	N 62°38'17" E	2.274	607	2,797,867.105	771,549.675
607	608	N 65°17'51" E	3.156	608	2,797,868.424	771,552.542
608	609	N 76°15'12" E	3.375	609	2,797,868.226	771,555.820
609	610	N 86°29'06" E	2.398	610	2,797,869.373	771,558.213
610	611	S 89°42'35" E	3.749	611	2,797,869.354	771,561.962
611	612	S 80°30'22" E	4.165	612	2,797,868.667	771,566.070
612	613	S 80°00'51" E	3.489	613	2,797,868.062	771,569.506
613	576	S 72°23'29" E	4.552	576	2,797,866.685	771,573.845
SUPERFICIE = 60,314.966						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				614	2,797,529.287	772,229.766
614	615	S 62°56'22" E	346.321	615	2,797,371.735	772,538.174
615	616	S 68°22'53" E	5.271	616	2,797,369.793	772,545.075
616	617	S 63°53'31" E	2.720	617	2,797,368.596	772,545.517
617	618	S 53°42'49" E	3.430	618	2,797,366.566	772,548.282
618	619	S 42°51'19" E	3.258	619	2,797,364.178	772,550.498
619	620	S 25°59'46" E	2.756	620	2,797,361.701	772,551.706
620	621	S 08°48'45" E	2.806	621	2,797,358.928	772,552.136
621	622	S 20°18'07" O	2.633	622	2,797,356.459	772,551.222
622	623	S 35°17'11" O	2.662	623	2,797,354.286	772,549.684
623	624	S 53°37'02" O	2.719	624	2,797,352.673	772,547.495
624	625	S 61°50'58" O	2.370	625	2,797,351.555	772,545.406
625	626	S 65°48'42" O	3.793	626	2,797,350.001	772,541.946
626	627	S 72°13'06" O	383.331	627	2,797,232.935	772,176.928
627	628	S 71°16'00" O	3.752	628	2,797,231.730	772,173.374
628	629	S 83°07'42" O	2.658	629	2,797,231.412	772,170.736
629	630	N 82°34'06" O	4.987	630	2,797,232.057	772,165.791
630	631	N 79°32'26" O	2.057	631	2,797,232.975	772,160.818
631	632	N 68°44'06" O	4.605	632	2,797,234.645	772,156.527
632	633	N 56°40'11" O	4.910	633	2,797,237.343	772,152.424
633	634	N 54°03'10" O	6.862	634	2,797,241.371	772,146.870

634	635	N 60°11'36" O	6.049	635	2,797,244.378	772,141.621
635	636	N 62°01'53" O	108.210	636	2,797,295.127	772,046.049
636	637	N 51°37'11" O	6.220	637	2,797,298.989	772,041.173
637	638	N 32°42'29" O	9.361	638	2,797,306.866	772,036.115
638	639	N 02°49'06" E	3.185	639	2,797,310.047	772,036.271
639	640	N 11°50'34" E	4.670	640	2,797,314.618	772,037.230
640	641	N 10°32'29" E	4.372	641	2,797,318.916	772,038.030
641	642	N 07°05'32" E	5.047	642	2,797,323.924	772,038.653
642	643	N 16°04'06" O	5.367	643	2,797,329.081	772,037.167
643	644	N 46°46'16" O	4.370	644	2,797,332.074	772,033.983
644	645	N 74°03'51" O	4.006	645	2,797,333.174	772,030.131
645	646	N 70°34'20" O	2.931	646	2,797,334.149	772,027.366
646	647	N 58°20'46" O	3.853	647	2,797,336.171	772,024.087
647	648	N 34°50'07" O	14.887	648	2,797,248.390	772,015.583
648	649	N 07°40'42" E	4.158	649	2,797,352.511	772,016.139
649	650	N 26°08'00" E	4.071	650	2,797,356.166	772,017.932
650	651	N 34°18'48" E	3.769	651	2,797,359.279	772,020.056
651	652	N 49°14'07" E	250.628	652	2,797,522.927	772,209.881
652	653	N 52°35'36" E	3.022	653	2,797,524.763	772,212.282
653	654	N 57°48'53" E	3.141	654	2,797,526.436	772,214.940
654	655	N 66°05'40" E	3.694	655	2,797,527.933	772,218.318
655	656	N 66°54'08" E	3.500	656	2,797,529.306	772,221.537
656	657	N 81°41'32" E	3,225.000	657	2,797,529.772	772,224.728
657	614	S 84°30'03" E	5.061	614	2,797,529.287	772,229.766
SUPERFICIE= 85,882.688						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 11						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				658	2,797,306.232	771,973.994
658	659	S 30°05'25" O	119.037	659	2,797,203.327	771,914.313
659	660	S 21°12'17" O	6.035	660	2,797,197.611	771,912.131
660	661	S 09°43'20" O	4.007	661	2,797,193.662	771,911.454
661	662	S 20°15'35" E	3.969	662	2,797,189.939	771,912.828
662	663	S 28°02'03" E	4.929	663	2,797,185.588	771,915.145
663	664	S 28°47'17" E	23.184	664	2,797,162.269	771,926.310
664	665	S 19°07'35" E	4.227	665	2,797,161.275	771,928.695
665	666	S 08°32'11" O	3.072	666	2,797,158.237	771,927.239
666	667	S 47°42'46" O	3.429	667	2,797,155.930	771,924.703
667	668	S 73°42'36" O	7.497	668	2,797,153.827	771,917.506
668	669	S 82°12'45" O	2.280	669	2,797,153.518	771,915.247
669	670	N 70°19'13" O	3.629	670	2,797,154.740	771,911.830

670	671	N 44°03'01" O	4.010	671	2,797,157.622	771,909.042
671	672	N 33°58'40" O	6.073	672	2,797,162.658	771,905.648
672	673	N 21°43'17" O	6.907	673	2,797,169.075	771,903.092
673	674	N 29°48'16" O	6.167	674	2,797,174.426	771,900.027
674	675	N 45°14'56" O	2.864	675	2,797,176.442	771,897.993
675	676	N 55°55'01" O	3.849	676	2,797,178.599	771,894.805
676	677	N 69°08'31" O	3.348	677	2,797,179.791	771,891.677
677	678	N 89°19'42" O	3.925	678	2,797,179.837	771,887.752
678	679	S 79°27'44" O	3.925	679	2,797,179.119	771,883.892
679	680	S 74°36'22" O	2.814	680	2,797,178.372	771,881.179
680	681	S 87°05'07" O	225.004	681	2,797,166.931	771,656.467
681	682	N 87°18'06" O	5.650	682	2,797,167.197	771,650.823
682	683	N 77°40'17" O	3.901	683	2,797,168.030	771,647.011
683	684	N 51°41'31" O	4.030	684	2,797,170.528	771,643.849
684	685	N 16°27'38" O	3.266	685	2,797,173.660	771,642.924
685	686	N 20°49'35" E	2.690	686	2,797,176.174	771,653.880
686	687	N 25°04'40" E	2.385	687	2,797,178.334	771,644.891
687	688	N 33°09'53" E	246.596	688	2,797,399.835	771,789.626
688	689	N 39°09'53" E	5.600	689	2,797,404.177	771,793.163
689	690	N 49°02'09" E	4.774	690	2,797,407.307	771,796.798
690	691	N 66°15'57" E	4.025	691	2,797,408.927	771,800.452
691	692	N 84°30'42" E	3.889	692	2,797,409.299	771,804.324
692	693	S 73°58'07" E	3.439	693	2,797,408.617	771,807.694
693	694	S 42°29'59" E	4.139	694	2,797,407.474	771,811.672
694	695	S 62°59'49" E	176.580	695	2,797,327.300	771,969.002
695	696	S 53°44'30" E	5.111	696	2,797,324.277	771,973.123
696	697	S 42°29'59" E	4.097	697	2,797,321.256	771,975.892
697	698	S 14°10'25" E	3.074	698	2,797,318.276	771,976.644
698	699	S 00°28'08" O	3.666	699	2,797,314.610	771,976.614
699	700	S 14°30'04" O	4.555	700	2,797,310.200	771,975.474
700	658	S 20°26'45" O	4.235	658	2,797,306.232	771,973.994
SUPERFICIE=48,898.525						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 12						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				701	2,797,527.851	772,206.169
701	702	S 49°06'46" O	260.908	702	2,797,357.068	772,008.923
702	703	S 60°54'13" O	6.873	703	2,797,353.726	772,002.917
703	704	N 89°19'17" O	5.827	704	2,797,353.795	771,997.091
704	705	N 76°46'42" O	4.875	705	2,797,354.910	771,992.345
705	706	N 62°31'54" O	181.408	706	2,797,438.586	771,831.388

706	707	N 48°37'55" O	4.780	707	2,797,441.745	771,827.800
707	708	N 24°12'45" O	4.105	708	2,797,445.489	771,826.117
708	709	N 01°29'36" O	4.915	709	2,797,450.403	771,825.989
709	710	N 21°34'29" E	4.916	710	2,797,457.216	771,828.683
710	711	N 26°35'38" E	7.326	711	2,797,464.663	771,832.411
711	712	N 33°48'15" E	8.328	712	2,797,656.172	771,960.635
712	713	N 51°04'28" E	230.471	713	2,797,659.257	771,964.454
713	714	N 78°11'29" E	4.910	714	2,797,660.387	771,969.859
714	715	S 81°19'35" E	5.522	715	2,797,659.783	771,973.819
715	716	S 67°35'51" E	4.005	716	2,797,658.388	771,977.203
716	717	S 63°09'11" E	3.660	717	2,797,549.385	772,192.553
717	718	S 69°11'39" E	241.366	718	2,797,547.723	772,196.927
718	719	S 64°24'50" E	2.679	719	2,797,546.121	772,200.273
719	720	S 54°39'38" E	3.727	720	2,797,543.965	772,203.313
720	721	S 53°09'43" E	4.861	721	2,797,541.051	772,207.203
721	722	S 26°02'16" E	4.180	722	2,797,537.295	772,209.038
722	723	S 05°03'10" O	5.105	723	2,797,532.210	772,208.589
723	701	S 29°02'16" O	4.989	701	2,797,527.851	772,206.169
SUPERFICIE= 63,839.331						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 13						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				724	2,797,909.562	771,604.623
724	725	S 69°30'58" E	476.472	725	2,797,745.823	772,050.967
725	726	S 62°41'51" E	4.921	726	2,797,740.566	772,055.340
726	727	S 33°56'40" E	2.455	727	2,797,738.529	772,056.711
727	728	S 16°25'56" E	2.987	728	2,797,735.750	772,057.531
728	729	S 10°32'14" O	3.490	729	2,797,732.319	772,056.892
729	730	S 26°39'49" O	2.700	730	2,797,729.906	772,055.681
730	731	S 34°27'55" O	52.234	731	2,797,686.841	772,026.121
731	732	S 47°33'29" O	4.149	732	2,797,684.041	772,023.059
732	733	S 60°41'46" O	2.589	733	2,797,682.774	772,020.802
733	734	S 75°10'11" O	3.282	734	2,797,681.934	772,017.630
734	735	N 89°50'23" O	2.859	735	2,797,681.942	772,014.770
735	736	N 83°54'32" O	3.166	736	2,797,682.278	772,011.622
736	737	N 67°45'59" O	3.605	737	2,797,683.642	772,008.285
737	738	N 65°41'00" O	5.549	738	2,797,685.927	772,003.228
738	739	N 61°14'08" O	45.791	739	2,797,707.962	771,963.088
739	740	N 65°58'51" O	3.651	740	2,797,709.448	771,959.753
740	741	N 71°25'26" O	2.982	741	2,797,710.395	771,956.925
741	742	N 86°38'19" O	2.507	742	2,797,710.542	771,954.423

742	743	S 71°25'26" O	2.684	743	2,797,709.687	771,951.879
743	744	S 64°37'10" O	3.098	744	2,797,708.359	771,949.079
744	745	S 47°12'27" O	3.202	745	2,797,706.184	771,956.730
745	746	S 34°56'04" O	3.508	746	2,797,703.308	771,944.721
746	747	S 28°37'43" O	4.150	747	2,797,699.665	771,942.732
747	748	S 28°26'04" O	2.062	748	2,797,697.852	771,941.751
748	749	S 33°39'28" O	3.353	749	2,797,695.061	771,939.892
749	750	S 37°36'16" O	3.039	750	2,797,692.653	771,938.038
750	751	S 54°29'17" O	2.858	751	2,797,690.993	771,935.711
751	752	S 75°26'23" O	2.251	752	2,797,690.427	771,933.532
752	753	S 87°33'25" O	2.064	753	2,797,690.339	771,931.470
753	754	N 76°13'38" O	2.701	754	2,797,690.982	771,928.847
754	755	N 74°56'35" O	2.745	755	2,797,691.695	771,926.196
755	756	N 72°20'48" O	3.100	756	2,797,692.635	771,923.242
756	757	N 62°24'37" O	391.602	757	2,797,874.000	771,576.171
757	758	N 59°11'34" O	3.513	758	2,797,875.799	771,573.154
758	759	N 58°08'15" O	2.931	759	2,797,877.346	771,570.665
759	760	N 51°07'42" O	2.408	760	2,797,878.857	771,656.790
760	761	N 22°56'38" O	2.533	761	2,797,881.190	771,567.803
761	762	N 12°16'18" O	2.571	762	2,797,883.702	771,567.256
762	763	N 05°38'15" E	3.117	763	2,797,886.804	771,567.563
763	764	N 18°30'38" E	4.055	764	2,797,890.649	771,568.850
764	765	N 27°38'07" E	3.404	765	2,797,893.665	771,570.429
765	766	N 24°35'44" E	13.484	766	2,797,905.926	771,576.041
766	767	N 35°54'35" E	3.392	767	2,797,908.673	771,578.030
767	768	N 37°57'03" E	2.436	768	2,797,910.594	771,579.529
768	769	N 34°26'13" E	2.783	769	2,797,912.889	771,581.102
769	770	N 59°33'11" E	2.506	770	2,797,914.159	771,583.263
770	771	N 73°57'49" E	1.940	771	2,797,914.695	771,585.128
771	772	N 77°03'04" E	2.396	772	2,797,915.232	771,587.463
772	773	S 86°45'31" E	5.129	773	2,797,914.942	771,592.584
773	774	S 71°37'05" E	3.184	774	2,797,913.938	771,595.605
774	775	S 71°07'00" E	4.910	775	2,797,912.349	771,600.251
775	724	S 57°29'11" E	5.185	724	2,797,909.562	771,604.623
SUPERFICIE= 34,086.332						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 14						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				776	2,797,849.725	772,165.600
776	777	S 34°43'06" O	77.087	777	2,797,831.363	772,121.696
777	778	S 32°47'47" O	93.314	778	2,797,752.923	772,071.152

778	779	S 47°31'24" O	4.246	779	2,797,750.076	772,068.043
779	780	S 59° 39'07" O	3.390	780	2,797,748.363	772,065.117
780	781	S 76° 42'43" O	3.863	781	2,797,747.475	772,061.357
781	782	N 89°05'55" O	4.005	782	2,797,747.538	772,057.352
782	783	N 78°51'11" O	3.378	783	2,797,748.191	772,054.038
783	784	N 76°45'30" O	2.868	784	2,797,748.848	772,051.246
784	785	N 69°24'21" O	472.346	785	2,797,914.994	771,609.085
785	786	N 60°49'07" O	6.518	786	2,797,918.142	771,603.394
786	787	N 54°40'26" O	2.425	787	2,797,919.574	771,601.416
787	788	N 36°52'08" O	2,461.000	788	2,797,921.543	771,599.940
788	789	N 22°55'47" O	3.621	789	2,797,924.878	771,598.529
789	790	N 01°32'40" E	2.649	790	2,797,927.526	771,598.600
790	791	N 16°10'50" E	3.660	791	2,797,931.041	771,599.620
791	792	N 23°00'14" E	3.495	792	2,797,934.258	771,600.986
792	793	N 29°13'20" E	3.112	793	2,797,936.974	771,602.505
793	794	N 34°15'25" E	3.218	794	2,797,939.634	771,604.317
794	795	N 35° 59'13" E	51.959	795	2,797,981.677	771,634.848
795	796	N 33° 01'37" E	14.682	796	2,797,993.987	771,642.851
796	797	N 30°58'55" E	4.081	797	2,797,997.486	771,644.952
797	798	N 27°48'17" E	51.959	798	2,798,005.974	771,649.428
798	799	N 38°52'48" E	4.453	799	2,798,009.441	771,652.223
799	800	N 42°15'27" E	2.183	800	2,798,011.056	771,653.690
800	801	N 46° 07'15" E	1.938	801	2,798,012.399	771,655.087
801	802	N 37°45'28" E	63.000	802	2,798,062.207	771,693.663
802	803	N 39°07'44" E	4.464	803	2,798,065.670	771,696.481
803	804	N 43°17'06" E	2.455	804	2,798,067.457	771,698.164
804	805	N 42°14'08" E	2.160	805	2,798,069.056	771,699.615
805	806	N 76°17'49" E	2.056	806	2,798,069.543	771,701.613
806	807	S 89°53'02" E	2.962	807	2,798,069.537	771,704.575
807	808	S 89°02'50" E	2.466	808	2,798,069.496	771,707.040
808	809	S 75°43'56" E	2.857	809	2,798,068.792	771,709.809
809	810	S 72°14'09" E	3.074	810	2,798,067.854	771,712.736
810	811	S 72°28'08" E	3.648	811	2,798,066.755	771,716.215
811	812	S 66°53'33" E	2.987	812	2,798,065.618	771,718.880
812	813	S 71°15'26" E	460.908	813	2,797,917.519	772,155.347
813	814	S 66°48'09" E	2.224	814	2,797,916.643	772,157.391
814	815	S 65°10'53" E	10.030	815	2,797,912.433	772,166.494
815	816	S 38°40'40" E	4.203	816	2,797,909.152	772,169.726
816	817	S 10°06'51" E	3.445	817	2,797,905.761	772,169.121
817	818	S 12°51'39" O	3.916	818	2,797,901.943	772,168.854
818	819	S 23°59'52" O	4.215	819	2,797,898.092	772,167.140
819	776	S 24°33'57" O	3.702	776	2,797,894.725	772,165.600
SUPERFICIE=93,719.857						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 15						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				820	2,798,082.618	772,288.803
820	821	S 31°20'53" O	8.990	821	2,798,074.940	772,284.126
821	822	S 30°29'01" O	12.514	822	2,798,064.156	772,277.778
822	823	S 34°04'23" O	163.025	823	2,797,929.118	772,186.443
823	824	S 42°07'23" O	5.428	824	2,797,925.092	772,182.802
824	825	S 48° 03'48" O	4.896	825	2,797,921.820	772,179.160
825	826	S 61°49'00" O	2.922	826	2,797,920.440	772,176.585
826	827	S 77°39'33" O	3.930	827	2,797,919.600	772,172.745
827	828	N 82°38'21" O	4.668	828	2,797,920.198	772,168.116
828	829	N 73°40'08" O	7.219	829	2,797,922.228	772,161.188
829	830	N 71°30'10" O	4.391	830	2,797,923.621	772,157.024
830	831	N 71°16'24" O	460.165	831	2,798,071.359	771,721.220
831	832	N 64°24'30" O	3.493	832	2,798,072.911	771,717.979
832	833	N 59°12'50" O	4.560	833	2,798,075.245	771,714.062
833	834	N 46°53'26" O	2.615	834	2,798,077.032	771,712.153
834	835	N 34°50'20" O	2.879	835	2,798,079.395	771,710.508
835	836	N 06°56'58" O	1.758	836	2,798,081.140	771,710.296
836	837	N 15°24'19" E	1.090	837	2,798,082.191	771,710.585
837	838	N 22°49'23" E	3.863	838	2,798,085.752	771,712.084
838	839	N 32°08'17" E	5.196	839	2,798,090.152	771,714.848
839	840	N 36°25'59" E	5.541	840	2,798,094.610	771,718.139
840	841	N 35°49'58" E	210.083	841	2,798,264.942	771,841.110
841	842	N 43°49'58" E	5.634	842	2,798,269.006	771,845.012
842	843	N 44°50'27" E	5.473	843	2,798,272.887	771,848.872
843	844	N 61°47'00" E	5.442	844	2,798,275.460	771,853.667
844	845	N 74°31'31" E	4.063	845	2,798,276.460	771,857.582
845	846	N 88°30'42" E	4.813	846	2,798,276.669	771,862.393
846	847	S 83°04'22" E	5.107	847	2,798,276.053	771,867.464
847	848	S 73°07'48" E	4.138	848	2,798,274.852	771,871.424
848	849	S 77°19'18" E	6.119	849	2,798,273.509	771,877.394
849	850	S 71°57'59" E	450.871	850	2,798,133.930	772,306.116
850	851	S 58°54'26" E	5.191	851	2,798,131.249	772,310.561
851	852	S 48°50'05" E	2.406	852	2,798,129.665	772,312.373
852	853	S 21°53'51" E	2.937	853	2,798,126.940	772,313.468
853	854	S 02°47'54" O	4.506	854	2,798,122.439	772,313.248
854	855	S 24°06'31" O	3.178	855	2,798,119.538	772,311.950
855	820	S 32°05'10" O	43.576	820	2,798,082.618	772,288.803
SUPERFICIE 120,595.603						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 16						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				943	2,798,483.954	772,012.387
943	944	S 65°13'37" E	440.000	944	2,798,299.582	772,411.896
944	945	S 60°29'59" E	3.589	945	2,798,297.814	772,415.019
945	946	S 36°00'40" E	2.587	946	2,798,295.722	772,416.540
946	947	S 21°40'16" E	3.733	947	2,798,292.253	772,417.918
947	948	S 00°10'49" E	2.805	948	2,798,289.448	772,417.910
948	949	S 25°50'32" O	76.675	949	2,798,220.440	772,384.487
949	950	S 34°44'05" O	99.244	950	2,798,138.882	772,327.940
950	951	S 58°49'03" O	4.416	951	2,798,136.595	772,324.163
951	952	N 87°08'21" O	6.544	952	2,798,136.922	772,317.627
952	953	N 74°14'52" O	9.688	953	2,798,139.552	772,308.303
953	954	N 72°02'56" O	451.397	954	2,798,278.863	771,878.373
954	955	N 72°27'56" O	10.748	955	2,798,282.101	771,868.125
955	956	N 58°07'43" O	3.812	956	2,798,284.114	771,864.888
956	957	N 39°49'15" O	4.255	957	2,798,287.382	771,862.163
957	958	N 00°00'00" E	5.680	958	2,798,293.062	771,862.163
958	959	N 35°54'38" E	233.432	959	2,798,482.126	771,999.076
959	960	N 50°25'47" E	2.733	960	2,798,483.867	772,001.183
960	961	N 77°05'21" E	3.364	961	2,798,484.618	772,004.642
961	962	N 84°38'50" E	2.906	962	2,798,484.890	772,007.365
962	963	S 84°25'51" E	2.980	963	2,798,484.600	772,010.322
963	943	S 72°36'29" E	2.164	943	2,798,483.954	772,012.387
SUPERFICIE = 101,917.040 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 17						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				964	2,798,676.507	772,151.779
964	965	S 65°13'37" E	398,460	965	2,798,509.541	772,513.570
965	966	S 51°27'26" E	4,152	966	2,798,506.954	772,516.818
966	967	S 21°10'05" E	5,945	967	2,798,501.410	772,518.965
967	968	S 10°55'35" E	5,610	968	2,798,495.902	772,517.901
968	969	S 25°50'32" E	211,575	969	2,798,305.485	772,425.677
969	970	S 44°48'46" E	2,631	970	2,798,303.618	772,423.822
970	971	S 67°25'47" E	2,964	971	2,798,302.480	772,421.085
971	972	N 88°38'13" O	2,937	972	2,798,302.550	772,418.149
972	973	N 69°17'56" O	4,445	973	2,798,304.121	772,413.991
973	974	N 65°13'37" O	440,000	974	2,798,488.493	772,014.482
974	975	N 65°13'37" O	3,397	975	2,798,489.917	772,011.398

975	976	N 22°33'20" O	3,801	976	2,798,493.428	772,009.940
976	977	N 02°56'06" O	2,611	977	2,798,496.035	772,010.073
977	978	N 22°40'48" O	3,271	978	2,798,499.053	772,011.335
978	979	N 35°54'38" O	214,476	979	2,798,672.764	772,137.130
979	980	N 54°32'16" O	5,335	980	2,798,675.859	772,141.476
980	981	N 75°42'16" O	5,114	981	2,798,677.122	772,146.431
981	964	S 83°26'31" O	5,384	964	2,798,676.507	772,151.779
SUPERFICIE = 100,002.519 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 18						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				982	2,798,709.882	772,621.538
982	983	S 25°50'32" O	213,762	983	2,798,517.498	772,528.361
983	984	S 55°53'02" O	5,482	984	2,798,514.423	772,523.822
984	985	S 77°36'41" O	4,351	985	2,798,513.490	772,519.573
985	986	N 81°23'19" O	3,952	986	2,798,514.081	772,515.665
986	987	N 65°13'37" O	398,460	987	2,798,681.047	772,153.875
987	988	N 27°04'25" O	4,027	988	2,798,684.632	772,152.042
988	989	N 03°26'06" O	8,413	989	2,798,689.436	772,151.754
989	990	N 11°05'36" E	4,921	990	2,798,694.266	772,152.701
990	991	N 35°54'38" E	259,645	991	2,798,904.561	772,304.988
991	992	N 71°13'46" E	5,341	992	2,798,906.279	772,310.045
992	993	N 86°16'15" E	7,297	993	2,798,906.754	772,317.326
993	994	S 64°14'35" E	10,193	994	2,798,902.324	772,326.507
994	995	S 58°38'50" E	340,267	995	2,798,725.281	772,617.088
995	996	S 41°23'39" E	3,634	996	2,798,722.555	772,619.490
996	997	S 23°26'26" E	4,244	997	2,798,718.661	772,621.179
997	998	S 09°10'02" E	4,076	998	2,798,714.637	772,621.828
998	982	S 03°29'22" O	4,764	982	2,798,709.882	772,621.538
SUPERFICIE = 100,211.480 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 19						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				999	2,799,163.054	772,563.050
999	1000	S 16°23'18" E	344,567	1000	2,798,832.515	772,660.365
1000	1001	S 14°32'32" E	15,651	1001	2,798,817.365	772,664.295
1001	1002	S 00°13'42" O	12,978	1002	2,798,804.387	772,664.243
1002	1003	S 08°12'30" O	9,662	1003	2,798,794.824	772,662.864
1003	1004	S 26°21'27" O	63,642	1004	2,798,737.797	772,634.608
1004	1005	S 31°05'09" O	8,515	1005	2,798,730.506	772,630.212
1005	1006	S 46°39'09" O	4,631	1006	2,798,727.327	772,626.845

1006	1007	S 77°00'45" O	3,744	1007	2,798,726.486	772,623.197
1007	1008	N 82°06'08" O	4,395	1008	2,798,727.090	772,618.843
1008	1009	N 58°24'43" O	350,000	1009	2,798,910.423	772,320.700
1009	1010	N 47°45'12" O	4,874	1010	2,798,913.699	772,317.093
1010	1011	N 09°10'03" O	5,525	1011	2,798,919.153	772,316.213
1011	1012	N 27°52'56" E	8,057	1012	2,798,926.275	772,319.980
1012	1013	N 36°10'37" E	215,847	1013	2,799,100.506	772,447.390
1013	1014	N 39°18'18" E	8,460	1014	2,799,107.052	772,452.749
1014	1015	N 51°21'21" E	11,435	1015	2,799,114.193	772,641.681
1015	1016	N 59°44'01" E	102,719	1016	2,799,165.966	772,550.398
1016	1017	N 75°25'39" E	5,229	1017	2,799,167.282	772,555.459
1017	1018	S 75°29'02" E	4,136	1018	2,799,166.245	772,559.463
1018	999	S 48°20'26" E	4,801	999	2,799,163.054	772,563.050
SUPERFICIE = 82,168.428 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION DREN LA ESPERANZA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				43	2,797,354.476	772,587.323
43	44	S 26°27'43" E	9.388	44	2,797,346.072	772,591.506
44	45	S 70°46'35" O	37.293	45	279,733.793	772,556.292
45	46	S 72°47'42" O	395.897	46	2,797,216.690	772,178.111
46	47	S 73°10'29" O	242.120	47	2,797,146.607	771,946.356
47	48	S 72°46'26" O	71.996	48	2,797,125.286	771,877.589
48	49	S 72°32'32" O	318.736	49	2,797,029.665	771,573.535
49	50	S 73°36'09" O	257.508	50	2,767,956.970	771,326.501
50	51	S 72°58'49" O	199.081	51	2,796,898.699	771,136.139
51	52	S 73°53'50" O	171.866	52	2,796,851.030	770,971.015
52	53	S 72°49'36" O	153.574	53	2,796,805.685	770,824.288
53	54	S 70°40'15" O	50.315	54	2,796,789.031	770,776.809
54	55	S 69°02'23" O	23.387	55	2,796,780.665	770,754.970
55	56	S 70°12'04" O	26.931	56	2,796,771.543	770,729.631
56	1049	N 59°40'15" E	28.091	1049	2,796,785.728	770,753.877
1049	1050	N 67°44'53" E	21.976	1050	2,796,794.050	770,774.217
1050	1051	N 72°16'11" E	50.756	1051	2,796,809.507	770,822.562
1051	1052	N 73°06'18" E	154.597	1052	2,796,854.436	770,970.486
1052	1053	N 73°15'20" E	170.845	1053	2,796,903.657	771,134.087
1053	1054	N 73°05'39" E	199.308	1054	2,796,961.616	771,324.782
1054	1055	N 72°52'46" E	256.481	1055	2,797,037.120	771,569.898
1055	1056	N 72°28'03" E	319.135	1056	2,797,133.259	771,874.208
1056	1057	N 72°58'23" E	72.433	1057	2,797,154.469	771,943.465
1057	1058	N 72°08'57" E	215.388	1058	2,797,220.494	772,148.484

1058	1059	N 76°22'40" E	3.138	1059	2,797,221.233	772,151.533
1059	1060	N 86°30'07" E	3.344	1060	2,797,221.437	772,154.871
1060	1061	N 85°45'03" E	3.874	1061	2,797,332.724	772,158.734
1061	1062	S 81° 15'12" E	5.853	1062	2,797,220.834	772,164.518
1062	1063	N 87°24'32" E	4.933	1063	2,797,221.057	772,169.446
1063	1064	N 79° 51'23" E	6.121	1064	2,797,722.135	772,175.471
1064	1065	N 74°58'58" E	5.392	1065	2,797,222.532	772,180.679
1065	1066	N 71°42'43" E	387.956	1066	2,797,345.271	772,549.040
1066	1067	N 67°38'57" E	5.596	1067	2,797,347.399	772,554.215
1067	1068	N 72°28'28" E	8.561	1068	2,797,349.977	772,562.379
1068	1069	N 75°21'17" E	7.665	1069	2,797,351.915	772,569.795
1069	1070	N 81°05'51" E	5.292	1070	2,797,352.734	772,575.024
1070	1071	N 87°14'28" E	6.039	1071	2,797,353.025	772,581.056
1071	1072	N 78°52'54" E	4.014	1072	2,797,353.799	772,584.994
1072	43	N73°47'30" E	2.425	43	2,797,354.476	772,587.323
SUPERFICIE = 14,410.079 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION DREN NACOSARY						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				80	2,799,170.854	772,561.022
80	81	N 83°28'17" O	7.451	81	2,799,171.701	772,553.619
81	82	S 72°44'51" O	7.913	82	2,799,169.354	772,546.062
82	83	S 59°44'01" O	102.719	83	2,799,117.581	772,457.344
83	84	S 51°21'21" O	11.435	84	2,799,110.440	772,448.413
84	85	S 39°18'18" O	8.460	85	2,799,103.894	772,443.054
85	86	S 36°10'37" O	21.630	86	2,799,077.556	772,423.793
86	87	S 35°56'17" O	1,000.000	87	2,798,267.903	771,836.884
87	88	S 36°02'19" O	210.024	88	2,798,098.073	771,713.321
88	89	S 37°19'19" O	10.414	89	2,798,089.791	771,707.006
89	90	S 33°28'48" O	5.113	90	2,798,085.526	771,704.186
90	91	S 37°31'04" O	25.023	91	2,798,065.679	771,688.947
91	92	S 36°44'04" O	70.323	92	2,798,009.231	771,646.886
92	93	S 37°23'08" O	11.607	93	279,800.109	771,639.825
93	94	S 35°34'03" O	64.169	94	2,797,947.912	771,602.501
94	95	S 35°39'00" O	70.472	95	2,797,890.647	771,561.427
95	96	S 37°10'29" O	10.694	96	2,797,882.126	771,554.965
96	97	S 39°58'05" O	50.783	97	2,797,843.206	771,522.345
97	98	S 39°33'16" O	78.556	98	2,797,782.638	771,482.320
98	99	S 38°51'33" O	36.718	99	2,797,754.046	771,449.282
99	100	S 40°29'36" O	33.948	100	2,797,728.229	771,427.238
100	101	S 39°19'57" O	105.833	101	2,797,646.369	771,360.159

101	102	S 34°02'59" O	24.584	102	2,797,626.000	771,346.394
102	103	S 35°35'54" O	257.121	103	2,797,416.930	771,196.724
103	104	S 36°19'19" O	108.997	104	2,797,329.111	771,132.163
104	105	S 29°43'55" O	21.716	105	2,797,310.254	771,121.393
105	106	S 36°47'25" O	109.283	106	2,797,222.737	771,055.945
106	107	S 32°28'32" O	42.454	107	2,797,186.922	771,033.150
107	108	S 36°27'37" O	21.801	108	2,797,169.388	771,020.194
108	109	S 41°51'12" O	13.923	109	2,797,159.017	771,010.904
109	110	S 45°58'30" O	97.957	110	2,797,090.940	770,940.469
110	111	S 47°59'28" O	9.402	111	2,797,084.648	770,933.484
111	112	S 47°28'26" O	221.915	112	2,796,934.697	770,769.895
112	113	S 54°05'33" O	20.497	113	2,796,922.676	770,753.294
113	114	S 64°07'23" O	4.402	114	2,796,920.755	770,749.333
114	115	S 67°35'49" O	5.602	115	2,796,918.620	770,744.154
115	116	S 64°34'52" O	3.264	116	2,796,917.219	770,741.206
116	117	S 61°40'40" O	3.883	117	2,796,915.377	770,613.682
117	118	S 47°02'38" O	169.573	118	2,796,799.824	770,601.905
118	119	S 45°12'49" O	16.594	119	2,796,788.134	770,600.493
119	120	N 88°10'28" O	1.413	120	2,796,788.179	770,599.139
120	121	N 78°11'49" O	1.384	121	2,796,788.462	770,598.065
121	68	S 88°11'10" O	1.074	68	2,796,788.428	770,598.373
68	69	N 05°50'12" E	3.032	69	2,796,791.444	771,006.505
69	70	N 46°36'42" E	561.613	70	2,797,177.239	771,189.311
70	71	N 36°46'54" E	305.304	71	2,797,421.764	771,222.170
71	72	N 35°56'10" E	56.238	72	2,797,467.404	771,437.858
72	73	N 35°45'10" E	369.147	73	2,797,766.983	771,821.859
73	74	N 35°45'10" E	654.276	74	2,798,296.719	771,821.859
74	75	N 35°56'17" E	15.972	75	2,798,309.651	771,831.233
75	76	N 35°56'17" E	969.515	76	2,799,094.622	772,400.251
76	77	N 36°10'37" E	32.630	77	2,799,120.960	772,419.511
77	78	N 39°18'18" E	8.460	78	2,799,127.506	772,424.870
78	79	N 51°21'21" E	11.435	79	2,799,134.647	772,433.801
79	1	N 59°44'01" E	142.551	1	2,799,134.647	772,433.801
1	2	S 15°02'37" E	42.975	2	2,799,164.994	772,568.075
2	80	N 50°16'43" O	9.170	80	2,799,170.854	772,561.022
SUPERFICIE = 65,554.569						

RESUMEN DE AREAS	M ²
ESTANQUE 01 LAGUNA DE SEDIMENTACION	9,158.21
ESTANQUE 02 LAGUNA DE SEDIMENTACION	34,873.14
ESTANQUE 03 LAGUNA DE SEDIMENTACION	58,624.67

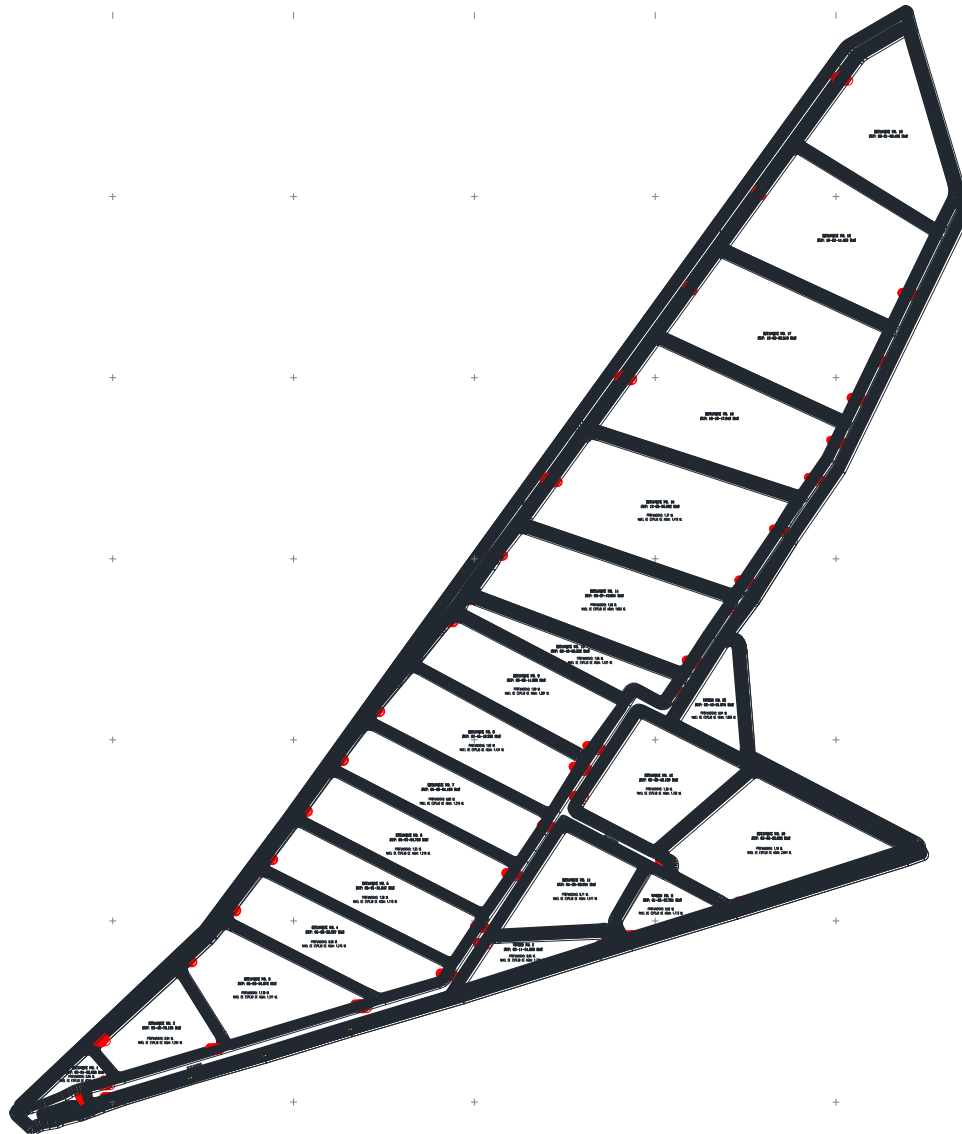
ESTANQUE 04	59,833.30
ESTANQUE 05	59,131.65
ESTANQUE 06	59,464.73
ESTANQUE 07	59,901.18
ESTANQUE 08	64,518.31
ESTANQUE 09	60,314.97
ESTANQUE 10	85,882.69
ESTANQUE 11	48,898.53
ESTANQUE 12	63,839.33
ESTANQUE 13	34,086.33
ESTANQUE 14	93,719.86
ESTANQUE 15	120,595.60
ESTANQUE 16	101,917.04
ESTANQUE 17	100,002.52
ESTANQUE 18	100,211.48
ESTANQUE 19	82,168.43
RESERVORIO	68,908.33
VIVERO 01	21,151.56
VIVERO 02	18,522.78
VIVERO 03	24,301.08
CANAL DE LLAMADA	3,507.36
CARCAMO BOMBEO	64.27
CASETA	24.04
DESCABECE	102.32
BORDERIA	106,043.166
AREAS SIN USO	103,534.497
TOTAL	1,643,301.354

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

No se contempla desarrollar o construir áreas administrativas u obras asociadas.

AREAS	M2
ESTANQUES DE ENGORDA	1,194,485.931
LAGUNAS DE SEDIMENTACION	102,656.017
VIVEROS	63,975.421
RESERVORIOS	68,908.328
CANAL DE LLAMADA	3,507.359
CARCAMO DE BOMBEO	64.271
DRENES	79,964.648

BORDERIA	106,043.166
DESCABECE	102.323
CASETA	24.041
AREA SI USO	23,569.849
TOTAL	1,643,301.354



Así mismo manifestamos que este proyecto “**NO**” contempla la construcción de canales y obras de conducción de agua.

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

El canal de llamada está conectado a un cuerpo de agua conocido a través del dren la esperanza el cual desemboca en el cuerpo de agua llamado Bahía de Playa Colorada, a su vez la compuerta de descarga tomaremos como vía de salida el dren de Nacozari el cual de igual forma desemboca en la bahía de playa colorada. El Agua

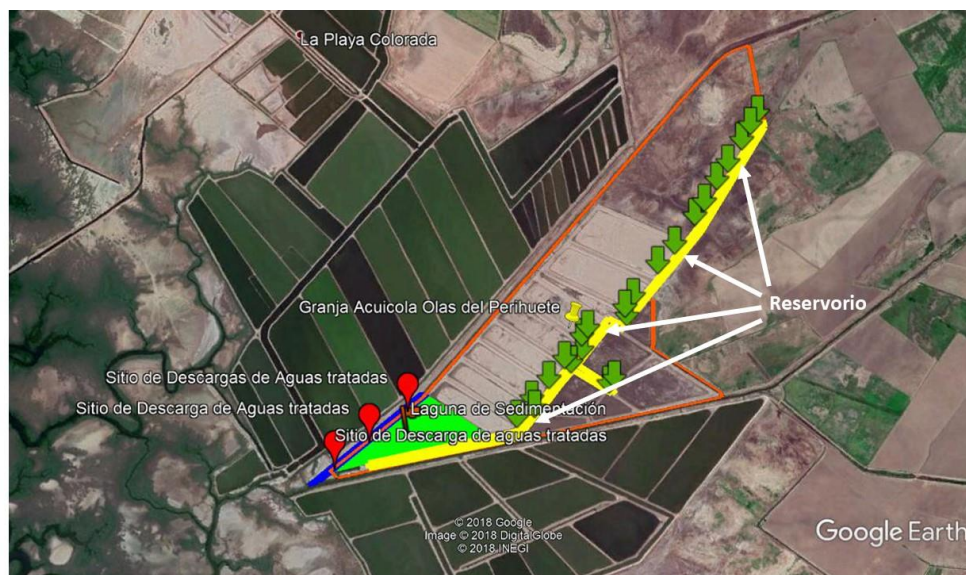
permanecerá en el sistema de laguna de oxidación la cual por filtración estará siendo reincorporada al sistema acuático antes mencionado, haciendo énfasis en que el manejo del recurso hídrico dentro de las instalaciones será El uso del agua será sustentable, evitando hacer recambios excesivos, o contaminación por exceso de alimento, todas las practicas llevadas a cabo en la granja son basadas en el manual de buenas prácticas sanitarias editado por SAGARPA.



2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Los trazos, y la obra realizada para la toma de agua y descarga de los estanques fue realizada hace más de 35 años, desde entonces no se han realizado otras obras de este tipo dentro de las instalaciones, en el plano se delimitan estas zonas con sus respectivas coordenadas UTM, hacia el futuro no se prevé la realización de estas obras en nuestra granja así que manifestamos que no se estarán realizando impactos a manglares que se hayan establecido durante estos años en las instalaciones, además de que no se realizara remoción o movimiento de suelos en esta área., cabe destacar que no se realizaran obras complementarias de este tipo para su funcionamiento.





Los trazos para la descarga de las aguas residuales (que serán tratadas en la laguna de sedimentación y/o oxidación, antes de ser liberadas al medio), están dentro del polígono de la granja, como se ilustra en la imagen anterior, y que a continuación se describe:

- i. Las aguas procedentes del cultivo de engorda serán conducidas hacia el reservorio hasta los estanques 1, 2 y 3 que fungirán como Laguna de Sedimentación y/o Oxidación para ser tratadas antes de ser liberadas.
- ii. Una vez que el proceso de tratamiento haya sido terminado las aguas tratadas serán liberadas por las compuertas (pinchetas de color rojo), hacia el Dren Nacozary que en la imagen tiene color Azul Rey

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

El sitio donde se llevará a cabo este proyecto cuenta con una superficie total 1,643,301.354 m² y esta dispuesta como a continuación se describe en el siguiente cuadro.

AREAS	M2
ESTANQUES DE ENGORDA	1,194,485.931
LAGUNAS DE SEDIMENTACION	102,656.017
VIVEROS	63,975.421
RESERVORIOS	68,908.328
CANAL DE LLAMADA	3,507.359
CARCAMO DE BOMBEO	64.271
DRENES	79,964.648
BORDERIA	106,043.166
DESCABECE	102.323

CASETA	24.041
AREA SI USO	23,569.849
TOTAL	1,643,301.354

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

En las periferias del sitio del proyecto existe la presencia de vegetación secundaria, caracterizada, por chamizos, vidrillo, pino salado entre otras, el área de actividad del proyecto se encuentra desprovista de vegetación de cobertura arborea, por lo que no será necesario la realización de desmontes de las áreas ocupadas de vegetación la cual solo puede alcanzar del 0.25 al 0.50% de la superficie total del predio, misma que no tiene la característica de no ser forestales o están en algún estatus de conservación.

Este proyecto "NO" realizara actividades de desmonte de vegetación de Manglar.

c) Superficie para obras permanentes.

En el cuadro debajo, se observa cómo están distribuidas las superficies del proyecto:

AREAS	M2	%
ESTANQUES DE ENGORDA	1,194,485.931	72.69
LAGUNAS DE SEDIMENTACION	102,656.017	6.25
VIVEROS	63,975.421	3.89
RESERVORIOS	68,908.328	4.19
CANAL DE LLAMADA	3,507.359	0.21
CARCAMO DE BOMBEO	64.271	0.004
DRENES	79,964.648	4.87
BORDERIA	106,043.166	6.45
DESCABECE	102.323	0.006
CASETA	24.041	0.001
AREA SI USO	23,569.849	1.43
TOTAL	1,643,301.354	100.00

II.1.3 Inversión requerida para la reactivación del área.

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

La inversión requerida para el ordenamiento, la operación y mantenimiento de la granja se describe a continuación:

Para la Operación de la Granja estos son los conceptos:

Granja OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.					
Superficie de siembra m2	1,194,485.93	119.-44-86	HAS		
				TREMA	52.504
				TIR del proyecto	10.30%
				VAN (16)	\$24,987,564.28
				Volumen Total	17,917,288.97
				Organismos Totales	17,917,288.97
				meses	6
				Semanas	25.71
				Días de Cultivo	180
Densidad Org/M2	15	Densidad de Siembra	15		
Porcentaje del Diferido	0.1908	valor del diferido	60,000.00		
Precio de la Larva	6.50%	\$ del Millar de Larva	65.00		
Cantidad de Larva	17,917,288.97	Org Totales 60%	11,601,445		
Supervivencia a cosecha	65%	65% cosechando 50%	5,800,722		
Meses de cultivo	6	PRIMER COSECHA AL	50%	SEGUNDA COSECHA	TOTAL
Precio Venta Cosecha 1	75	ORG 0% mortalidad	8,958,644	ORG 0% mortalidad	6,271,051
Tamaño Promedio Cosecha 1	20.000	ORG 20% mortalidad	7,166,916	ORG 5% mortalidad	5,957,499
Precio Venta Cosecha 2	85	ORG 30% mortalidad	6,271,051	ORG 15% mortalidad	5,330,393
Tamaño Promedio Cosecha 2	36.000	ORG 50% mortalidad	4,479,322	ORG 20% mortalidad	5,016,841
Precio del KG alimento	24.0000	Ingresos 100%	13,437,966.72	Ingresos 100%	19,189,345.00
FCA	1.2	Ingresos 80%	10,750,373.38	Ingresos 95%	18,229,865.00
Kilos de Alimento 1ra parte	150,505.23	Ingresos 70%	9,406,576.71	Ingresos 85%	16,310,990.00
Kilos de Alimento 2da parte	230,272.40	Ingresos 50%	6,718,983.36	Ingresos 80%	15,351,510.00
Total de Alimento KGs	380,777.63	Producción KG	125,421.02	Producción KG	191,894.00
					317,315.02

Capital de Trabajo

VARIABLES

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	MONTO	APOYO GOBIERNO	PRODUCTOR
Sueldo	1	711,000.00	711,000.00	0.00	711,000.00
Larva	1	1,164,623.78	1,164,623.78	0.00	1,164,623.78
Combustible y Lubricante	1	996,066.00	996,066.00	0.00	996,066.00
Alimento	1	9,138,663.00	9,138,663.00	0.00	9,138,663.00
TOTAL variable			12,010,352.78	0.00	12,010,352.78

FIJO

Gastos de administracion	1	48,500.00	48,500.00	0.00	48,500.00
Gastos de Oficina	1	42,000.00	42,000.00	0.00	42,000.00
Gastos de prevencion socia	1	113,925.00	113,925.00	0.00	113,925.00
TOTAL fijo			204,425.00	0.00	204,425.00
TOTAL NETO			12,214,777.78	0.00	12,214,777.78

INVERSION FIJA

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Bomba Vertical de flujo Axial 36 "	1	375,000.00	375,000.00
Motor Industrial Cummin's 350 HP	1	485,000.00	485,000.00
Motor fuera de borda Honda 15 Hp	2	38,562.70	77,125.40
Lancha Fibra de vidrio 12" punta en V	2	9,392.08	18,784.15
Mantenimiento de bordera perimetral y divisoria (ml)	162,910	29.50	5,574,764.46
Mantenimiento de Compuertas de Cosecha	29	28,750.00	967,150.00
Mantenimiento de Carcamo de Bombeo	1	125,500.00	145,580.00
Formacion y conformacion de boreria	1	3,250,000.00	3,770,000.00
Capital de trabajo	1	12,214,777.78	12,214,777.78
TOTAL			23,628,181.79

MEMORIAS DE CALCULO		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Estanques	Est	19
Superficie de Siembra	M2	1,194,485.93
Organismos Sembrados	org	17,917,288.97
Densidad de Siembra	org/m2	15.00
Primer Cosecha 50%	pzas	6,271,051.14
Organismos Restantes 50%	pzas	6,271,051.14
Densidad despues de precosecha	pzas	5.25
Sobrevivencia	porciento	65%
Tiempo Por ciclo	meses	6.00
Gramos Cosecha 1	grms	20.00
Precio Venta cosecha 1	\$	75.00
Gramos Cosecha 2	grms	36.00
Precio Venta cosecha 2	\$	85.00
Ingreso Por VENTAS NETO	\$	25,717,566.71
Costo Total	\$	12,214,777.78
Costo por organismo NETO	\$	0.026
TREMA		52.504
Utilidad Bruta		25,717,566.71
UTILIDAD NETA		13,502,788.92

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en cada ciclo de producción y la depreciación de la inversión fija es de 5 años, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable.

TIR - VAN											
Necesidades de capital de trabajo (miles de pesos)											
Concepto		AÑOS (pesos)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capital de trabajo		12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78
Recursos propios		12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78
Incremento totales		12,214,777.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evaluacion del proyecto (miles de pesos).											
Utilidad empresa CON proyecto		13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92
Utilidad empresa SIN proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo		13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92
Otros beneficios		-	-	-	-	-	2,897,180.00	2,897,180.00	2,897,180.00	2,897,180.00	-
Inversion fija	23,628,181.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor residual		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Increm. Capital de trabajo total		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recup. Capital de Trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de efectivo proyecto	23,628,181.79	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	13,502,788.92	16,399,968.92	16,399,968.92	16,399,968.92	16,399,968.92	13,502,788.92
TIR del proyecto	7.92%										
VAN (16)	\$20,583,914.28										

CAPITAL DE TRABAJO										
M E S E S										
CONCEPTO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Ingresos										
Camarón de Exportación										
Camarón Nacional				9,406,576.71			16,310,990.00			25,717,566.71
Total				9,406,576.71			16,310,990.00			25,717,566.71
Egresos										
Costos Variables										
Sueldos	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	-	-	711,000.00
Lava	1,164,623.78	-	-	-	-	-	-	-	-	1,164,623.78
Combustibles y Lub.	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00		-	-	996,066.00
Alimento	1,523,110.50	1,523,110.50	1,523,110.50	1,523,110.50	1,523,110.50	1,523,110.50		-	-	9,138,663.00
Otros (Diversos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Sub-Total	2,955,316.71	1,790,692.93	1,790,692.93	1,790,692.93	1,790,692.93	1,790,692.93	101,571.43	-	-	12,010,352.78
Costos Fijos										
Gastos de Admon.	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	-	-	48,500.00
Gastos de Oficina	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	-	-	42,000.00
Gastos de Prev. Social	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	113,925.00
Seguro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Sub-Total	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	12,658.33	12,658.33	204,425.00
Total de Egresos	2,980,903.62	1,816,279.83	1,816,279.83	1,816,279.83	1,816,279.83	1,816,279.83	127,158.33	12,658.33	12,658.33	12,214,777.78
Flujo de efec. Mensual	-2,980,903.62	-1,816,279.83	-1,816,279.83	7,590,296.87	-1,816,279.83	-1,816,279.83	16,183,831.67	-12,658.33	-12,658.33	13,502,788.92
Flujo de efec. Acomulad	-2,980,903.62	-4,797,183.45	-6,613,463.28	976,833.59	-839,446.24	-2,655,726.08	13,528,105.59	13,515,447.26	13,502,788.92	13,502,788.92
Necesidades de Capital	2,980,903.62	1,816,279.83	1,816,279.83	-7,590,296.87	1,816,279.83	1,816,279.83	-16,183,831.67	0.00	0.00	-13,528,105.59

CAPITAL DE TRABAJO

MONTO

12,214,777.78

12,214,777.78

PORCENTAJE

100.00%

100.00%

PUNTO DE EQUILIBRIO						
AÑOS (PESOS)						
CONCEPTO	SIT. ACT	1	2	3	4	5
Ingresos						
Camarón Nacional	96,753.36	317,315.02	317,315.02	317,315.02	317,315.02	317,315.02
Total Ingresos	7,256,504.03	26,971,776.93	26,971,776.93	27,051,105.69	27,130,434.45	27,130,434.45
Egresos						
Costos variables	\$5,044,348.17	12,010,352.78	12,010,352.78	12,010,352.78	12,010,352.78	12,010,352.78
Costos fijos	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00
Total de Egresos	5,248,773.17	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78	12,214,777.78
Saldo A/IMP	2,007,730.86	14,756,999.15	14,756,999.15	14,836,327.91	14,915,656.66	14,915,656.66
Utilidad gravable	2,007,730.86	14,756,999.15	14,756,999.15	14,836,327.91	14,915,656.66	14,915,656.66
Impuestos						
Utilidad	2,007,730.86	14,756,999.15	14,756,999.15	14,836,327.91	14,915,656.66	14,915,656.66
Saldo	2,007,730.86	14,756,999.15	14,756,999.15	14,836,327.91	14,915,656.66	14,915,656.66
Capacidad de Pago	1.38	2.2081	2.2081	2.2146	2.2211	2.2211
Punto de Equilibrio	72%	45.2873%	45.2873%	45.1544%	45.0224%	45.0224%

Capacidad de Pag	2.22
Punto de Equilibri	45.11%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD				
PRECIO DE CAMARÓN	INDICADOR PESOS/ kg	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	85.00	3.22	0.31	3.22
VARIABLE 1	76.50	2.90	0.35	1.29
VARIABLE 2	42.50	1.61	0.62	1.61
VARIABLE 3	34.00	1.29	0.78	1.29
% DE				
SUPERVIVENCIA	INDICADOR	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	85.00%	3.22	0.31	3.22
VARIABLE 1	76.50%	2.90	0.31	342.01
VARIABLE 2	42.50%	1.61	0.31	307.81
VARIABLE 3	34.00%	1.29	0.31	171.01
TASA DE				
INTERES	INDICADOR	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	8.00%	3.22	0.31	3.22
VARIABLE 1	17.00%	3.22	0.31	3.22
VARIABLE 2	18.50%	3.22	0.31	3.22
VARIABLE 3	20.00%	3.22	0.31	3.22

I.C.P.= INDICE DE CAPACIDAD DE PAGO.

P.E.= PUNTO DE EQUILIBRIO.

B/C= RELACIÓN BENEFICIO COSTO.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Los costos necesarios para implementar las medidas de prevención y mitigación que se describen en el Capítulo VI, son de aproximadamente \$242,850.00 pesos al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	180	\$100	\$18,000.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos en el sitio contratando a una empresa autoriza por la autoridad competente.	Litros	300	\$55	\$16,500.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12	\$6,850	\$82,200.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	12	\$1,200	\$14,400.00
Elaboración y colocación de letreros, preventivos	Piezas	15	\$750	\$11,250.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4	\$25,000	\$100,000.00
Total				\$242,850.00

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.

- a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrolla el proyecto, Esta información deberá derivar de la consulta de fuentes bibliográficas actualizadas (máximo 5 años).**

ESPECIES PARA CULTIVO:

Se enlistan alrededor de 60 especies de camarones dentro del Orden Decápodo, de las cuales más de 50 han sido utilizadas para propósitos de cultivos en diferentes países. En México se cuenta con 7 de las cuales todas presentan un alto potencial para el cultivo, tres de ellas pertenecientes al género Farfantepenaeus y 3 al Penaeus. <http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/especies/crustaceos/camaron.html#documentos>

En el pacífico mexicano están presentes 4 especies de camarones los cuales pertenecen a la familia Penaeidae, las cuatro del género Penaeus, las cuales son: el camarón blanco (*Penaeus vannamei*), el azul (*Penaeus stylirostris*), el camarón café (*Penaeus californiensis*) y el camarón cristal (*Penaeus brevisrostris*), actualmente de los cuales el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas; por lo cual se ha decidido cultivar esta especie en particular, además de ser el más carismático y esto la hace de mayor importancia en la acuicultura sinaloense; para algunos acuicultores la especie *P. stylirostris* dadas las condiciones

de este genera cierta probabilidad de que en un momento dado se pueda optar por el cultivo de camarón azul, como especie alternativa. Michel, E. H. (2002).

En la actualidad las especies del género *Penaeus*, han sido reclasificadas dentro del Género *Litopenaeus*

Clasificación taxonómica de *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*:

Phyllum	Arthropoda
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Suborden	Dendobrachiaata
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especies	<i>stylirostris</i> <i>vannamei</i>

El Camarón Blanco es el que presentan mayor aceptación y consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de Camarón Blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuicultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de Camarón Blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

En general, ambos tipos de camarón blanco (los capturados y los cultivados) presentan un tono rosado al ser expuestos al calor. El camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne es firme, casi "crujiente"; mientras que el Cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave. Esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

Estas especies inciden en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarios aledaños al terreno donde se sitúa la granja.

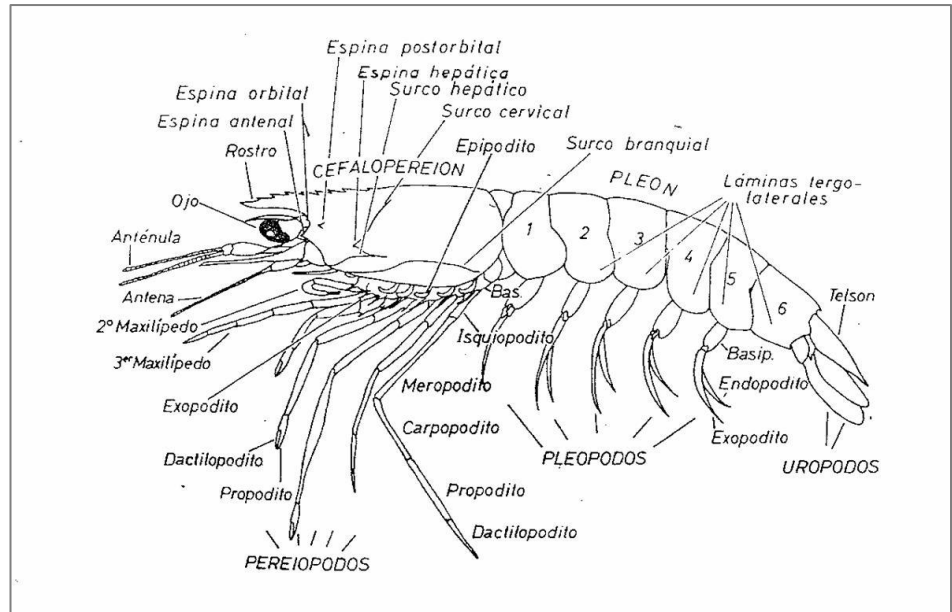


MORFOLOGIA:

Los camarones son organismos artrópodos mandibulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamerizados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, el cual es secretado por la epidermis, el cual se calcifica a lo largo del tiempo, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los uropodos.



El exoesqueleto en la región del cefalotórax tiene muy variados procesos (espinas y acanaladuras), cuya formación y combinación es característica para cada especie.

Atributos y/o amenazas

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos, productos provenientes del mar, su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas, sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma. Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación pro el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B2, B6, Hierro y fósforo entre otras.

Los peneidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

Amenazas o riesgos sanitarios potenciales:

Al inicio de la camaronicultura en Sinaloa, en los que, con el afán de obtener ganancias hasta con los cultivos más pequeños, se disparó una fiebre del oro "blanco" entre los acuicultores. Se construyeron estanques a toda prisa y

no se dio importancia a la teoría, pues sembrar, fertilizar y alimentar con cualquier cosa al camarón producía ganancias. Muchas de estas granjas fracasaron; la degradación ambiental con la aparición de diversas enfermedades es señalada como una de las principales causas.

Los estudios en México, sobre las enfermedades de los camarones en granja son recientes, en especial las enfermedades virales. Existen 30 virus conocidos, de los cuales a cuatro se les reconoce actualmente por tener un marcado impacto negativo en los laboratorios y granjas de camarón, siendo estos BP (*Baculovirus penaei*), IHHNV (Infectious Hypodermic and Hematopoietic Necrosis Virus), HPV (Hepatopancreatic Virus), TSV (Taura Syndrome Virus) y WSSV (White Spot Syndrome Virus). No obstante existen otros virus en proceso de evaluación como Yellow Head Virus (YHV), Reo-like virus (REO-III) y Lymphoid Organ Vacuolization Virus Disease (LOVV), así como hongos, bacterias y parásitos que también afectan a los camarones peneidos: *Litopenaeus vannamei*; *L. stylirostris*; *F. duorarum*; *F. aztecus*, entre otros que se producen en México.

El síndrome de taura, el virus de la mancha blanca, Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS), por sus siglas en inglés, también conocido como el Síndrome de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPNS), también por sus siglas en inglés, entre otras menos frecuentes; son un problema en ciertas áreas del estado y otros países, donde las grandes extensiones de tierras coinciden con la poca atención a la adecuada calidad del agua para producir camarón. Recurrir al uso de químicos para "limpiar" el agua no soluciona el problema de las cargas nutricionales en los flujos entrantes.

Esta enfermedad provocó estragos a los acuicultores sinaloenses con pérdidas mayores del 70% de la producción en el ciclo primavera 2013.

Debido a esto hubo un colapso en el sector acuícola entre los productores de camarón de Sinaloa.

No obstante, recientemente (junio, 2013) un equipo de investigadores de la Universidad de Arizona (UA) ha logrado aislar la cepa y utilizarla para infectar camarones sanos con EMS/AHPNS. Se trata del método científico conocido como postulado de Koch, que supone una prueba concluyente para los epidemiólogos.

"Hemos tenido éxito al conseguir aislar un cultivo puro de la cepa del *Vibrio parahaemolyticus* y reproducir la patología del EMS/AHPNS en nuestro laboratorio", señaló el profesor Donald V. Lightner del Laboratorio de Patología Acuícola de la UA. "La gran virulencia de este agente en los camarones –añadió– puede deberse a un bacteriófago que afecta a esta cepa en particular de *V. parahaemolyticus*".

El esfuerzo de estudiar el EMS, identificar su patología y responder a esta amenaza contó con el apoyo de una serie de socios, entre los que figura la UA y la FAO a través de su Departamento de Pesca y Acuicultura, del Centro de Gestión de Crisis de Sanidad Animal (CMC- AH) y su Programa de Cooperación Técnica, y también la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el Banco Mundial, la Red de Centros de Acuicultura de Asia y el Pacífico (NACA), la Alianza Mundial de Acuicultura (GAA), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Vietnam; además de sociedades como CP Foods, Minh Phu Seafood Corporation; Grobest Inc. y Uni-President Feed Company .

Este descubrimiento de una etiología bacteriana en la Universidad de Arizona es un primer paso crucial en la búsqueda de medios eficaces de combatir el EMS.

El EMS/AHPNS apareció inicialmente en 2009. Para el año 2010 los brotes se habían convertido ya en una seria amenaza. En China, en 2011, las explotaciones acuícolas en Hainan, Guangdong, Fujian y Guangxi sufrieron casi un 80 por ciento de pérdidas. En Tailandia, la producción de camarón para 2013 se prevé sea un 30 por ciento

respecto al año pasado debido a la enfermedad. La producción en algunas explotaciones en las regiones orientales de Tailandia se ha reducido en un 60 por ciento.

La FAO envió inicialmente una misión a Vietnam a través del CMC-AH para investigar la enfermedad en 2011 que apuntaba a un agente infeccioso y desde 2012 está llevando a cabo un proyecto de asistencia técnica de emergencia en este país asiático.

No hay riesgo para la salud humana.

Algunas cepas poco frecuentes de *V. parahaemolyticus* pueden causar enfermedades gastrointestinales en los seres humanos, a través del consumo de camarones y ostras crudas o poco cocidas. Pero sólo las cepas con dos genes específicos causan enfermedades humanas.

Tan sólo el 1,2 por ciento de las cepas silvestres de *V. parahaemolyticus* en todo el mundo contienen estos dos genes, y la cepa identificada por Lightner y su equipo como la responsable del EMS no figura entre ellas.

"La cepa de *V. parahaemolyticus* que hemos aislado no parece tener los genes que confieren virulencia de las infecciones en humanos", explicó Lightner. "No ha habido informes de enfermedades humanas asociadas al EMS, y estos nuevos hallazgos tienden a confirmar que los camarones infectados no representan ningún riesgo para la salud de las personas", añadió Iddya Karunasagar, experto en inocuidad de alimentos marinos en la FAO.

El criterio utilizado para la selección de la especie se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones de climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero. Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El camarón es mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente, existe un gran número de especies de camarones (*Penaeus*), de los cuales el de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura, está constituido para este proyecto.

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos, productos provenientes del mar, su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas, sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma. Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación por el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B2, B6, Hierro y fósforo entre otras.

Los peneidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

- b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, post-larvas, juveniles, adulto reproductivo) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo**

FUENTES DE SUMINISTRO DE POSTLARVAS.

La principal Materia Prima requerida para este Proyecto son las post-larvas de Camarón. Se plantea un conjunto de propuestas con el objeto de iniciar la operación de este Proyecto con aceptable índice de certidumbre, mismas que se describen a continuación:

El origen de los organismos a cultivar será de laboratorios Certificados y afiliados a la **ANPLAC (Asociación Nacional de Larvas de Camarón A.C.)**, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las post-larvas.

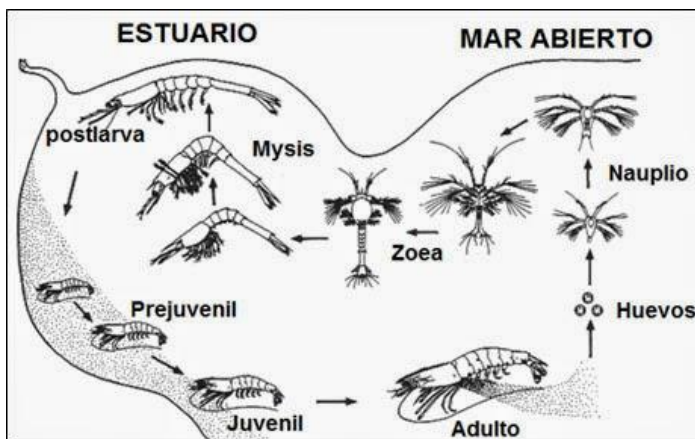
La ANPLAC, integra a 29 laboratorios productores de larvas, de los Estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Yucatán, que representa más del 90% de la producción nacional. El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando post-larvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizan durante un ciclo de producción 17,917,288.97 millones de post-larvas obtenidas de laboratorios preferentemente de la región que cuenten con certificado de sanidad acuícola de parte de las autoridades respectivas como lo son el SENASICA.

En todos los casos se plantea la necesidad de que sea el proveedor el responsable de transportar el material biológico en condiciones apropiadas. Es decir, para el traslado de organismos es fundamental mantener condiciones ambientales apropiadas del medio de transporte, variables físicas y químicas (temperatura, oxigenación, alimentación y profilaxis preventiva, entre otras). Un aspecto determinante es el hecho de iniciar el proceso de aclimatación durante el transporte; esto permitirá extremar medidas de cuidado; se han tomado medidas para concluir el proceso de aclimatación en tiempo y forma; para este propósito se habilitará un módulo móvil para aprovechar la distribución horizontal térmica y gradualmente estabilizar las condiciones en que se desarrollará en el medio.

Las fases del desarrollo de las especies a cultivar (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*), son de manera general las siguientes:

CICLO DE VIDA:

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, estas primeras etapas estos organismos se encuentran en los reservorios naturales de biodiversidad que son los estuarios aquí estos pasan su desarrollo hasta la etapa de juveniles, después de alcanzar esta etapa migran a mar abierto donde mudan y copulan para que nuevos organismos den inicio al ciclo de nueva cuenta.



Ciclo de vida del camarón blanco.

REPRODUCCION:

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulatorio denominado petasma. La hembra presenta una estructura quitinizada llamada télico entre el quinto par de pereiópodos.

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermátforo de su petasma que adhiere al télico de la hembra.

Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el espermatozoides que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el espermatozoides y por lo tanto la fecundación de los huevos.

DESARROLLO LARVARIO:

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translucidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: (imagen 4).

NAUPLIO.

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm, que pasa por 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento 3 del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas.

PROTOZOEIA

Protozoa: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, caracter este distintivo de la protozoa, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoa I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados.

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

MYSIS

Mysis: De 2.8 – 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios:

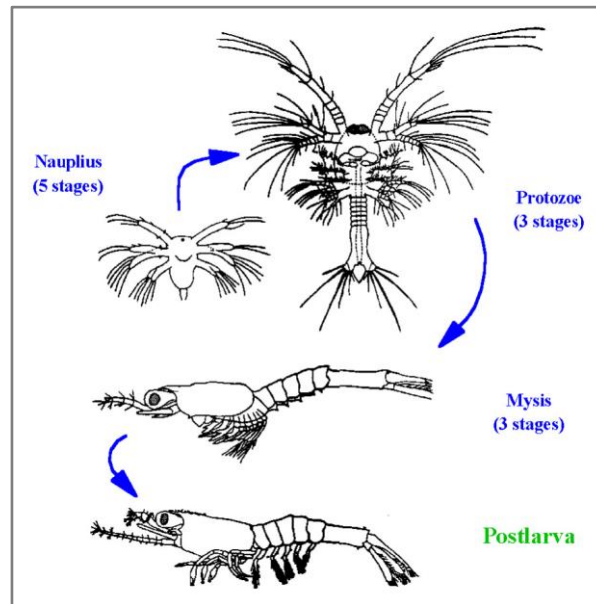
Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

POSTLARVA

Post-larva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies.

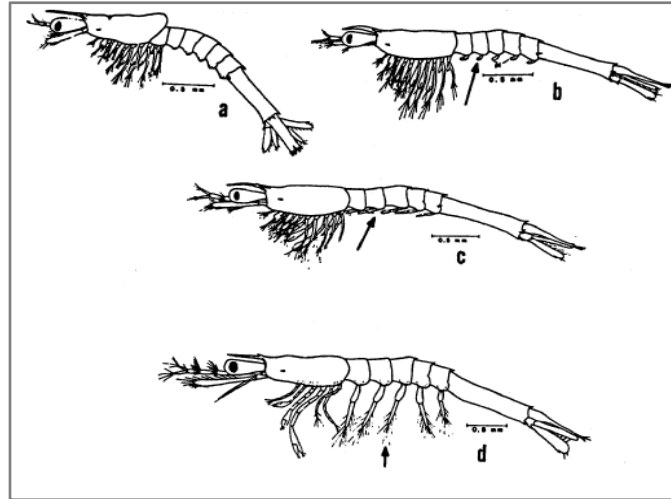


DESARROLLO POSTLARVARIO:

El paso de mysis a post-larva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopoditos, de los pereiópodos y el desarrollo de setas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera post-larva es de aproximadamente 5 mm.

Los primeros estadios de post-larva difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la mysis planctónica y los juveniles bentónicos.

Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas de estuarios y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable, dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.



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

El presente proyecto "**NO**" pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos a emplear en nuestros estanques son residentes naturales del Pacífico mexicano y del Golfo de California, por lo que no es necesario la introducción de alguna otra especie, además que las especies que se producen en el estado son las que se pretenden cultivar.

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica ya que la especie a manejar y cultivar es propiamente nativa de las costas del Pacífico mexicano y misma del Golfo de California.

c.2. Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación competencia por alimento y espacio, probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

El presente proyecto no representa ninguna de las siguientes afectaciones a las especies, ni mucho menos al ecosistema si este llegara a diseminarse fuera de los estanques de cultivo, ya que como se describió en el inciso "c" y además a lo largo del proyecto, hacemos un énfasis la especie es residente natural de los sistemas lagunares

y de mar abierto en convergencia a la zona de aplicación del proyecto por eso nos atrevemos a decir que **No aplica** para el presente proyecto.

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

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna para alimentar a la especie principal, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento balanceado, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a. Numero de ciclos de producción al año.

De acuerdo al promovente se estima tener de 1 a 2 ciclos anuales bajo condiciones de producción normales, pudiéndose hacer cosechas parciales en el primer ciclo y efectuar solo un ciclo, si las condiciones meteorológicas, sanitarias y de mercado así lo demandan se pueden hacer los 2 ciclos que pueden variar de 3 a 4 meses.

El promovente establece lo siguiente:

Temporalidad del cultivo, la granja realizara un ciclo al año que comprenden los meses de marzo a septiembre desde preparativos hasta la cosecha.

Los ciclos iniciarán de acuerdo a lo establecido por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C. (CESASIN).

Entre los meses de Marzo – Abril y los meses de octubre – noviembre, con dos cosechas una parcial estimada en el mes de agosto y otra final entre los meses de octubre- noviembre, aunque esto no es una regla.

b. Biomasa inicial y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulamiento en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **15 organismos por metro cuadrado**. Se establece un cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada por ciclo será de: 17,917,288.97 PL15 con un peso total de 5.445 kg y un peso individual de 0.5 miligramos cada una); se proyecta una sobrevivencia del 65%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 20 a 25 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 a 20 gramos por camarón y un rendimiento de 1,131.87 kg/Ha. Con una producción por ciclo de 125,421.02 Kg (125.42 toneladas) de camarón con cabeza.

Granja OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.						
Superficie de siembra m2	1,194,485.93	119.-44-86	HAS			
				TREMA	52.504	
				TIR del proyecto	7.92%	
				VAN (16)	\$20,583,914.28	
				Volumen Total	17,917,288.97	
				Organismos Totales	17,917,288.97	
				meses	6	
				Semanas	25.71	
				Dias de Cultivo	180	
Densidad Org/M2	15	Densidad de Siembra	15			
Porcentaje del Diferido	0.1674	valor del diferido	60,000.00			
Precio de la Lارا	6.50%	\$ del Millar de Lارا	65.00			
Cantidad de Lارا	17,917,288.97	Org Totales 60%	11,601,445			
Supervivencia a cosecha	65%	65% cosechando 50%	5,800,722			
Meses de cultivo	6	PRIMER COSECHA AL	50%	SEGUNDA COSECHA		TOTAL
Precio Venta Cosecha 1	75	ORG 0% mortalidad	8,958,644	ORG 0% mortalidad	6,271,051	15,229,695.62
Tamaño Promedio Cosecha 1	20.000	ORG 20% mortalidad	7,166,916	ORG 5% mortalidad	5,957,499	13,124,414.17
Precio Venta Cosecha 2	85	ORG 30% mortalidad	6,271,051	ORG 15% mortalidad	5,330,393	11,601,444.60
Tamaño Promedio Cosecha 2	36.000	ORG 50% mortalidad	4,479,322	ORG 20% mortalidad	5,016,841	9,496,163.15
Precio del KG alimento	24.0000	Ingresos 100%	13,437,966.72	Ingresos 100%	19,189,345.00	32,627,311.72
FCA	1.2	Ingresos 80%	10,750,373.38	Ingresos 95%	18,229,865.00	28,980,238.38
Kilos de Alimeto 1ra parte	150,505.23	Ingresos 70%	9,406,576.71	Ingresos 85%	16,310,990.00	25,717,566.71
Kilos de Alimeto 2da parte	230,272.40	Ingresos 50%	6,718,983.36	Ingresos 80%	15,351,510.00	22,070,493.36
Total de Alimento KGs	380,777.63	Producción KG	125,421.02	Producción KG	191,894.00	317,315.02

Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco y camarón azul (*Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*). No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

Con respecto a la generación de metabolitos, sólidos suspendidos y materia orgánica, derivados del alimento residual y el propio metabolismo del Camarón, se pudo estimar lo siguiente:

La estimación para determinar la cantidad y/o volumen de Excretas que se producirán durante el cultivo de camarón van en función de la siguiente determinación:

- 1.- Si para el supuesto de que el Factor de Conversión Alimenticia (FCA) es de 1.5.
- 2.- Si para el supuesto de que por cada 1.5 kg. de alimento se obtiene 1 kg de camarón (en la cosecha).
- 3.- Si para el supuesto de que se obtengan 1,000 kg de camarón por ha.
- 4.- Si para el supuesto de que cada 1 ha son 10,000 m².

Entonces desarrollamos de la siguiente manera:

$$\text{Excretas} = \text{kg de Alimento por m}^2 - \text{kg de camarón obtenidos m}^2 \times \text{FCA}$$

Donde:

Kg de Alimento por m2 = Biomasa obtenida / superficie x FCA

Por lo que se obtiene lo siguiente:

Biomasa Obtenida = 1,000 kg x Hectárea = 0.10 kg x m²

Superficie = 10,000 m²

FCA = 1.5

Kg de Alimento por m² = 1,000 / 10,000 = 0.10 x 1.5 = 0.15

Excretas = 0.10 – 0.15 x 1.5 = **0.075** miligramos x m²

La cantidad de Alimento “NO” consumido por el camarón en el proceso de cultivo, se puede estimar que oscile por el orden del 10-15%, como se aprecia en la siguiente tabla:

Talla de la Partícula(μ)	Durabilidad del pelet (%)	Estabilidad en el agua (%)	Gelatinización (%)
69	99.1	87.5	56.4
124	99.1	89.09	54.4
272	98.8	86.26	52.1
408	98.5	85.68	51.0
521	98.5	85.97	49.1
586	98.2	83.78	47.5
603	97.9	83.51	43.6

Propiedades del alimento peletizado para camarón.

Talla de la partícula (μ)	Peso (g)	Crecimiento Semanal (g)	FCR	Sobrevivencia (%)
69	7.02	0.67	2.01	96.7
124	7.67	0.75	1.91	92.5
272	7.46	0.72	1.94	94.2
408	7.48	0.72	1.86	95.8
521	7.36	0.70	1.96	94.2
586	7.37	0.71	1.91	95.0
603	7.26	0.69	2.0	92.5

Efecto de la talla de la partícula en el desarrollo biológico del camarón.

Ya que el camarón tiene la habilidad de separar las partículas grandes del alimento peletizado. Como los alimentos están formulados para ser nutricionalmente balanceados, si las partículas grandes son removidas el pelet consumido habrá perdido su balance nutricional. Adicionalmente, el pelet con partículas gruesas y de textura desigual tiende a presentar fracturas por donde penetra el agua y causa la lixiviación y consecuente pérdida de los nutrientes. Con respecto al tema del tamaño de las partículas del alimento para camarón *Penaeus* es bastante instructivo un artículo publicado en una revista especializada en alimentos acuícolas “International Aquafeed”. De esa fuente, se tomó como referencias bibliográficas lo que se presentó en las dos tablas anteriores y que resumen el trabajo de los autores:

Por lo que el Incremento de la digestibilidad del alimento para el camarón se da en correlación a que Mientras más pequeñas sean las partículas, aumenta la superficie específica (relación superficie/volumen) del material, con lo que la digestibilidad será mayor puesto que el proceso de digestión química comienza con un ataque enzimático de la superficie. Esta necesidad se vuelve más importante en el camarón en el que el alimento tiene poco tiempo de exposición a la acción de la mucosa gástrica. El tránsito digestivo del alimento en el camarón es de alrededor de 20 a 30 minutos a diferencia del ganado vacuno que puede ser de 24 a 48 horas.

Por tanto, el amonio, que es liberado en el agua a través de las excretas del Camarón no se convierte en toxico ya que gran parte de este se volatiliza y por la acción de desnitrificación por acciones bacterianas en los Estanques.

De acuerdo a la biomasa del Camarón que se tendrá durante el proceso de cultivo y la tasa de conversión alimenticia, la determinación de la carga orgánica y metabolitos residuales que se obtendrán, se hizo bajo el siguiente procedimiento:

a) La determinación del N-residual se hará a partir de la cantidad de alimento suministrado a los Estanques.

b) Si el contenido de proteína en el alimento es del 35% y esta en promedio tiene una concentración del Nitrógeno del 16.0%, se puede calcular la cantidad de nitrógeno residual en agua, considerando para ello que el camarón asimila de un 35 al 55 % de nitrógeno. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

En un estanque sin recambio de agua, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del 50% del nitrógeno y 65% del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. *(Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).*

Considerando que entre el 25 y 35% del nitrógeno y el 15 y 25% del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del 15 al 25% del N y del 10 al 20% del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. *(Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)*

Los problemas de la calidad del agua se hacen más complejos cuando se aplica en forma continua alimento balanceado y cuando la densidad de los organismos de cultivo es muy elevada. El desecho metabólico incluye entre otros al CO₂, amonio (NH₄ + y NH₃) fósforo y otros componentes que estimulan el crecimiento del fitoplancton.

De acuerdo el trabajo de Meraz - Bautista (2008), el establecimiento de un balance de masas de los nutrientes en la camaronicultura es esencial para entender cuantitativamente la eficiencia en la utilización de los alimentos, los procesos biogeoquímicos y aquellos que tienen que ver con la calidad del agua y la evaluación de la carga de nutrientes (Páez- Osuna et al., 2007).

A nivel mundial se han realizado diferentes estudios para entender el presupuesto de los nutrientes y se ha modelado el funcionamiento con las entradas y salidas de nitrógeno y fósforo a nivel del estanque de cultivo de camarón (Briggs y Funge-Smith, 1994; Lin y Muthuwan, 1995; Martin et al., 1998; Teichert - Coddington et al., 2000; Jackson et al., 2003) y en general, se ha observado que la mayor fuente de nutrientes proviene del alimento formulado.

La carga global de nutrientes derivado de la acuicultura de camarón puede ser estimada por 2 estrategias: la primera, utilizando un modelo representativo para la mayoría de las granjas de la región (Páez-Osuna et al., 1999)

y el segundo, utilizando un modelo individual para cada tipo de sistema de manejo y entonces simplemente multiplicando por el área (ha) dedicada a la acuacultura en la eco región.

- c. Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento: en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo, medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.**

Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

El alimento es uno de los insumos más importantes para la realización de esta actividad productiva, esta es a razón del tamaño de los organismos el primer mes se emplea alimento balanceado tipo migaja y a partir de allí se emplea el pellet (2/32"), ya que el organismo se ha desarrollado y este será a lo largo del ciclo durante los últimos meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 1 a 2/ha.

La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 150,505.23 kg, en una producción de biomasa de 2:1, con lo que se espera producir 125,421.02 Kg (125.42 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados, en este caso dentro del campamento rustico.

Durante los primeros 15 días de sembrada la larva, no se aplica alimento balanceado, después de este tiempo se empieza a suministrar alimento balanceado en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

Se considera que en los primeros días el camarón es fitófago es decir se puede alimentar con las microalgas que en el estanque proliferan, sin embargo, se recomienda suministrar alimento en migaja en pequeñas dosis a efecto de que el organismo se familiarice gradualmente con el alimento.

De los 3.0 a 7.0 gr., se aplica alimento con 35% de proteína y de los 7.0 a talla de cosecha se suministra alimento con un 30% de proteína

La cantidad de alimento a suministrar diariamente está en proporción al peso promedio del camarón considerando la cantidad de organismos en el estanque y su peso promedio, suministrando 3 raciones durante el día. La alimentación se lleva a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 HP. Siguiendo una ruta de zigzag a lo largo del estanque a fin de que este sea distribuido en toda el área.

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios de un 5% cada cuatro días.

El contenido de algas benéficas para el camarón, así como de bacterias y de algunos parámetros físico-químicos se logra con la fertilización o encalado de los estanques.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE ALIMENTOS PARA ACUACULTURA.

Las buenas técnicas de almacenamiento son de suma importancia, ya que el valor del alimento que reciban los animales depende de ellas. El alimento se puede echar a perder durante el almacenamiento, la rapidez con que esto suceda tendrá mucho que ver con la forma en que se encuentre almacenado.

Bodegas.

Cabe destacar que en el presente proyecto **no se contempla** la construcción de una bodega ya que se cuenta con ella en el sitio del proyecto. Deberán tener entradas de aire (rendijas), a lo largo de la parte baja de las paredes en donde pega el viento dominante y salidas de aire en la parte alta del lado contrario. De esta manera el flujo del aire será de abajo hacia arriba lo que permitirá un recambio completo a través del alimento almacenado, eliminando la humedad y el calor de la bodega, elementos principales que ayudan a la proliferación de hongos e insectos.

Las bodegas deberán estar protegidas contra roedores y pájaros. Las puertas son muy vulnerables a los roedores, por lo que se recomienda el uso de tablas con pegamento sobre el piso, tanto en la parte de afuera como en la de adentro de las bodegas, al lado de las puertas. Para un mejor control aún de dichos animales, estas tablas se pueden colocar en intervalos sobre el piso, a lo largo de las paredes y tarimas.

Una bodega ordenada permitirá llevar un buen control de inventarios. Se recomienda colocar las tarimas de alimento por lo menos a unos 50 cm de separación de los muros, de esta manera se tendrá un espacio adecuado para la limpieza, facilitando la inspección del alimento y la colocación y mantenimiento de las trampas para roedores.

Almacenamiento.

La calidad del alimento se deteriorará rápidamente si este no se almacena adecuadamente. Las vitaminas y algunos aditivos sensibles al calor son los más vulnerables, así como las grasas que pueden oxidarse, sin importar que estas estén estabilizadas y ser de buena calidad.

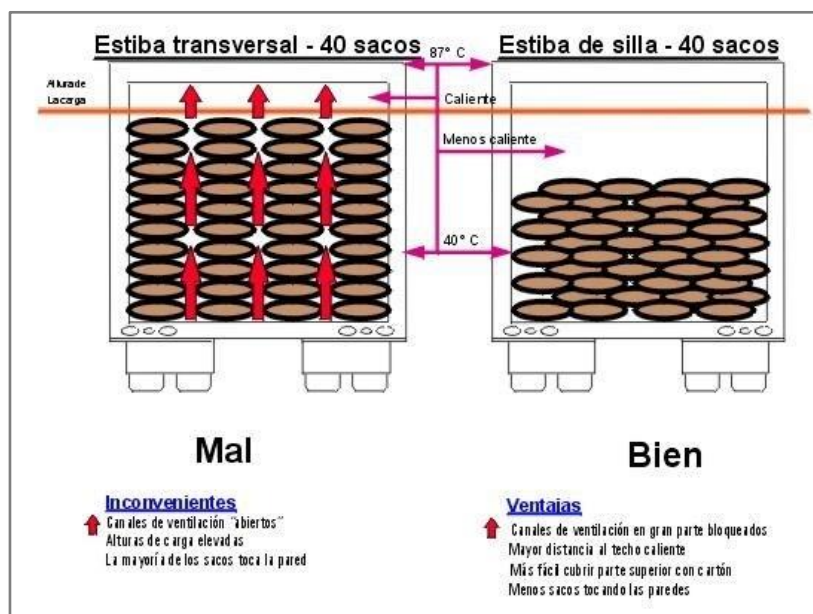
Se recomienda seguir las siguientes indicaciones para mantener lo mejor posible la calidad del alimento;

- 1.- Los alimentos se deberán almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
- 2.- Las estibas de alimento se deberán hacer de preferencia en tarimas de madera. Las camas o pisos de cada una de las de las estibas no deberán exceder de diez. El arreglo recomendado para las estibas es como se muestra en la hoja siguiente.
- 3.- Los sacos de los alimentos deberán conservar siempre sus etiquetas para poder ser identificados correctamente. Hay que tener mucho cuidado de no mezclar los sacos de los alimentos medicados con los que no están medicados.
- 4.- No se deberán almacenar los alimentos directamente sobre el suelo ni estar en contacto con los muros del almacén. Normalmente los pisos y muros son de concreto, lo que permite que estén más fríos que el aire del medio ambiente que los rodea. Estas diferencias de temperatura producen humedad en los sacos de alimento la cual emigra y se condensa en las zonas más frías de ellos. La acumulación de humedad en estos lugares ayuda al crecimiento de hongos y la rápida descomposición del alimento.
- 5.- Los alimentos deberán almacenarse alejados de la luz directa del sol. Es un error muy común en las granjas, dejar los sacos a la orilla de los estanques, sin sombra alguna esperando a que se ocupen.

6.- Durante el almacenamiento, se deberá aplicar el sistema de primeras entradas primeras salidas. Es decir, se ocupará primero el alimento viejo y luego el nuevo.

7.- Hay que evitar el manejo excesivo de los sacos de alimento, cuando este sea necesario se recomienda hacerlo con cuidado. Algunas veces se piensa que los alimentos acuícolas son tan resistentes como los granos de sorgo o de maíz, lo cual es un grave error, por lo que hay que tratarlos con mucho más cuidado, pues si se maltratan se producirán finos convirtiéndose en pérdidas para el acuicultor.

El arreglo ideal para lograr una buena ventilación entre cada uno de los pisos de los sacos se hace colocando 8 sacos por piso o lo que permita el tamaño de la tarima, tomando en cuenta que hay que dejar siempre un canal de circulación de aire a cada dos pisos.



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

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; La forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

El sitio de almacenamiento de los fertilizantes y cal estará alejado del alimento y la bodega deberá contar con piso de concreto, los fertilizantes deberán ser estibados sobre tarimas de madera para mejor ventilación.

FERTILIZACION:

Se utiliza fertilizante nitrogenado con aplicación disuelta en agua a razón de 5 kg/ha para la actual etapa de mantenimiento, estimándose un uso de:

Preparación de estanquería:

Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espray (sol. Saturada 4.5 g/m³).

- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, bálanos y algas.
- Colocar tablones para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.
- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.
- Verificar que tanto tablones como bastidores quedaron debidamente sellados.
- En el tubo de entrada se coloca malla doble.
- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.

De ser necesario se aplica cal como sigue:

Parámetro	aplicación
pH <6	340 Kg. / Ha.
pH <5.5	720 Kg. / Ha.
pH <5	1,050 Kg. / Ha.
Niveles de pH y dosis de fertilizante.	

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (hidróxido de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con tractor y dejarse secar por varios días.

En el procedimiento de fertilizar se utilizan diversas presentaciones comerciales de fertilizantes a base de nitrógeno. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas, las cuales serán depositadas dentro del campamento.

II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

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

ETAPAS	TIEMPO (cada dos años)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Preparación del sitio																									
Operación																									
Mantenimiento																									
Abandono																									

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

NO APLICA, Estos apartados no se desarrollarán, ya que el Proyecto en referencia no se instalará en un cuerpo de agua.

Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:

A.1 Jaulas flotantes o canastillas. **(NO APLICA)**

A.2 Líneas o sartas. **(NO APLICA)**

A.3 Arrecifes artificiales. **(NO APLICA)**

Cabe aclarar que, en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo. Implicaciones del diseño seleccionado en las estrategias de mitigación del impacto ambiental del proyecto. Número y dimensión de los artefactos que integran a la unidad de producción.

(NO APLICA).

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción (distancia de la unidad a la rivera o límite del cuerpo de agua; profundidad del sitio seleccionado y altura de la fracción de la columna no ocupada por los artefactos de cultivo, sistema de sujeción y anclaje).

(NO APLICA).

c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:

(NO APLICA).

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

(NO APLICA).

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos.

(NO APLICA).

Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

(NO APLICA).

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (Granjas, laboratorios, unidades de estanquerías, etc.)

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

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

(NO APLICA).

B.2 Granjas para cultivo semi-intensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

El Proyecto en referencia aplica para este apartado, ya que consiste en la construcción de estanques rústicos en tierra firme en una superficie de 1,194,485.931 M².

RESUMEN DE AREAS	M²
ESTANQUE 01 LAGUNA DE SEDIMENTACION	9,158.21
ESTANQUE 02 LAGUNA DE SEDIMENTACION	34,873.14
ESTANQUE 03 LAGUNA DE SEDIMENTACION	58,624.67
ESTANQUE 04	59,833.30
ESTANQUE 05	59,131.65
ESTANQUE 06	59,464.73
ESTANQUE 07	59,901.18
ESTANQUE 08	64,518.31
ESTANQUE 09	60,314.97
ESTANQUE 10	85,882.69
ESTANQUE 11	48,898.53
ESTANQUE 12	63,839.33
ESTANQUE 13	34,086.33
ESTANQUE 14	93,719.86
ESTANQUE 15	120,595.60
ESTANQUE 16	101,917.04

ESTANQUE 17	100,002.52
ESTANQUE 18	100,211.48
ESTANQUE 19	82,168.43

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

(NO APLICA).

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

(NO APLICA).

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

- a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.
- b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.**
- c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.**
- d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.**

Este apartado **NO APLICA**, debido a que el proyecto no considera este tipo actividad acuícola y por ende no requiere de este tipo de infraestructura.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se recomienda que en este apartado se relacionen las obras asociadas o que pueden complementar a cualquiera de las obras principales de los diferentes tipos de proyectos acuícolas tales como: áreas administrativas (oficinas), de servicios (almacenes, talleres, comedores, dormitorios, unidades para el registro de parámetros ambientales y de producción, etc.), aquellas que pueden ser necesarias para tener acceso a las unidades de producción, las obras para el control de avenidas entre otras, cuando éstas se realizan en paralelo a la construcción de la unidad. Asimismo, se incluirán aquellas que tengan como objeto la prevención, mitigación y/o compensación de uno o más impactos adversos previstos, describiendo los procesos inherentes.

El presente proyecto **NO** se contempla la construcción de alguna obra asociada al proyecto.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

No será necesaria la construcción de caminos debido a que ya están contruidos hace más de 20 años, por lo que no se hará ningún despalme de vegetación y/o obstrucción de corredores de fauna.

Instalaciones sanitarias.

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores), y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

No se tienen contempladas Hacer Obras Nuevas Asociadas al proyecto, debido a que ya se tienen construidas en la actualidad La Bodega, y campamento, dormitorios, área general de trabajo y patios de maniobras.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En este apartado se recomienda describir las obras provisionales, y/o aquellas que serán retiradas al término de la etapa de preparación y construcción del proyecto: campamentos, bodegas o almacenes, talleres, instalaciones sanitarias u otros, haciendo énfasis en las características que pudieran tener importancia por la alteración potencial a algún componente del ambiente (por ejemplo letrinas o fosas de oxidación), o por el manejo o almacenamiento de sustancias que pudieran afectarlos (por ejemplo almacenes de aceites).

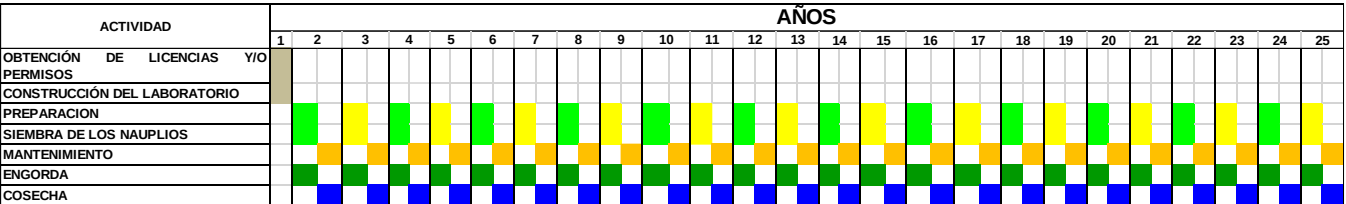
El proyecto en cuestión **NO** se tiene previsto la construcción de obras provisionales que vayan a la par de esta actividad.

II.3. Programa de trabajo

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

Para el período de construcción de las obras, se deberá considerar el tiempo de construcción y los tiempos estimados para la obtención de las autorizaciones, licencias y/o permisos correspondientes, combustibles, talleres, etc).

Cronograma de actividades desde la etapa de licencias y/o permisos hasta la construcción y operación, mantenimiento por año, durante 21 semanas de cultivo por 25 años, que es el tiempo estimado de duración del proyecto.



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante 20 semanas de cultivo, para los 25 años de vida útil del proyecto.

OBRA SUJETA A MANTENIMIENTO	AÑOS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
BORDOS DEL CANAL DE LLAMADA																									
BORDOS DEL CANAL ALIMENTADOR																									
BORDOS DEL DREN DE DESCARGA																									
PISO DE LA ESTANQUERIA																									
COMPUERTAS DE ESTANQUE																									
CARCAMO DE BOMBEO																									
EQUIPO DE BOMBEO Y MOTOR																									
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE																									

ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"	MES "E"
Descompactación de bordos					
Reacomodo del suelo a sus cotas originales					
Desmantelamiento de equipo y edificios					
Retiro de escombros					
Reforestación del área					
Seguimiento y evaluación de la reforestación					

Se estima un tiempo de aproximadamente de 3-4 meses, para que se realice la rehabilitación de estanques, bordería, lagunas de oxidación, canal reservorio, canal de llamada, estación de bombeo y rebombeo, estructuras de cosecha y alimentación, bodega y casetas de vigilancia.

II.3.1. Descripción de obras y actividades de acuerdo a las etapas de proyecto.

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

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del proyecto.

El presente proyecto **NO** realizara las siguientes actividades de preparación del sitio.

- Levantamiento topográfico.
- Estudios de mecánica de suelos
- Deshierbe y limpieza.
- Despalde.
- Trazo.
- Nivelación.
- Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.
- Cortes.
- Rellenos en zonas terrestres.
- Dragados.
- Desviación de causas.

La infraestructura de la granja consistirá de:

- **Canales de llamada:**

El canal de llamada será REHABILITADO respetando la topografía y forma natural del humedal, con aproximadamente 550 metros de largo y aproximadamente 15 metros de ancho, y una profundidad de 2 metros, generando una superficie de 8,590 m², en dirección hacia el cárcamo de bombeo, no se llevaran a cabo desmonte solo la remoción de fondo, al existir una barra de material consolidado, nos permitirá entrar y salir con la maquinaria para llevar acabo la extracción de material y su remoción del lugar.

Se proponen dos zonas de tiro del material producto del dragado teniendo las siguientes superficies: la primera zona de tiro tiene un largo de 77 x 14 mts con un área de 1,045 m² y la segunda zona de tiro con 48 x 30 mts., con un área de 1,360 m².



ZONA DE TIRO 1		
COORDENADAS		
Y	X	Zona
2796707.17 m N	770435.65 m E	R 12
2796680.78 m N	770451.69 m E	R 12
2796661.30 m N	770411.48 m E	R 12
2796687.72 m N	770396.57 m E	R 12
2796707.17 m N	770435.65 m E	R 12
SUPERFICIE = 1,360 M2		

ZONA DE TIRO 2		
COORDENADAS		
Y	X	Zona
2796756.72 m N	770609.87 m E	R 12
2796739.31 m N	770606.19 m E	R 12
2796727.94 m N	770562.41 m E	R 12
2796715.65 m N	770540.09 m E	R 12
2796723.48 m N	770534.77 m E	R 12
2796741.98 m N	770560.48 m E	R 12
2796756.72 m N	770609.87 m E	R 12
SUPERFICIE = 1,360 M2		

El material será extraído por un equipo mecánico denominado, draga de arrastre, la extracción del material se Calcula con una producción horaria de una draga de arrastre de 1 ½ Yd³ trabajando en una arcilla dura con una profundidad de corte de 4 m y un ángulo de giro de 1200. La eficiencia es del 75%. Eficiencia = 0.75 Producción teórica = 122 m³ /hora Factor de llenado del bote = 0.75. Profundidad optima = 3.20 m, Arcilla dura, 1 ½ Yd³ % de profundidad optima = 4 / 3.2 = 1.25 = 125% Factor de corrección = 0.89 (% Corte optimo = 125, ángulo giro = 1200). Pr = 122 m³ / hora x 0.75 x 0.75 x 0.89 = 61.07 m³ / hora Cálculo Producción Real.

El Volumen total del material a extraer por las acciones de rehabilitación del canal de llamada, se estima por el orden de los **6,000 m³**, con un costo estimado de \$30.00 por m³.

Con estas acciones se garantizará una óptima entrada de agua y por consiguiente de mejor calidad para el cultivo.

Cacetas de vigilancia y Bodega.

Se rehabilitarán 1 casetas de vigilancia con las siguientes características:

Cada una contará con un área de 24 m² (6x4 m), con cimentación de zapata, muros de ladrillo, dadas y castillos, loza de gruesos de 10 cm, enjarres de mortero, plomería y electricidad.

- **Canales reservorios:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los canales de reservorio que tiene una SUPERFICIE = 89,227.657 M²., con corona de 6.0 m y los taludes de 4:2 en el lado interno y en la parte exterior.

- **Estanquería:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de la estanquería. La superficie que ocuparán los estanques, representa el 72.69% de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular, pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la cosecha.

Los estanques están conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:2 en el lado interno y en la parte exterior.

El mantenimiento de la estanquería será con préstamos laterales y del centro del material terrígeno de cada estanque, no se traerá material del exterior.

El presente proyecto **PRETENDE** realizar la construcción de 4 estanques más con sus respectivas compuertas de entrada y cosecha (11) y la ampliación del canal reservorio, su proceso de realización será a través de una maquinaria tractor oruga D-5 o D-6, tomando el material necesario de préstamos laterales de material así como del centro de la estanquería, existe material suficiente con el cual se dará forma a la bordería y se compactará, por lo que no se requiere de acarreo de material terrígeno y por ende no habrá movimientos de camiones.

Siendo estos básicamente la infraestructura que nos permitirá contener el agua en donde se llevará a cabo el proceso de engorda, la cual tendrá un área de 384,299.47m², con un volumen de 441,944.39 m³.

- **Lagunas de oxidación:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de las lagunas de oxidación las cuales tienen una superficie que de 102,656.017 m², y representan el 7.91 % de la superficie total de la estanquería, estas lagunas serán de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la descarga de agua.

Las lagunas estarán conformadas por el bordo perimetral y bordos interiores, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 5.0 y 6.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y en la parte exterior. Contaran con compuertas de salida con concreto reforzado, tubería corrugada de 36", motor y bomba de entrada de aguas residuales.

El mantenimiento de la estanquería será con prestamos laterales y del centro del material terrígeno de cada estanque, no se traerá material del exterior.

- **Viveros:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO se contemplan el uso y aprovechamiento de 3 viveros con una superficie de 63,975.421 m², que representa el 3.89% de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular, pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la cosecha. Los estanques están conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:2 en el lado interno y en la parte exterior.

El mantenimiento de la estanquería será con prestamos laterales y del centro del material terrígeno de cada estanque, no se traerá material del exterior.

- **Estructuras de cosecha y alimentación:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de todas las estructuras de cosecha y alimentación. En cada estanque están construidas 47 compuertas sencillas, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; tubería corrugada de 30", la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada. La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el asolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 0.10 m. El ducto que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del ducto que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitará las actividades al momento de la cosecha. Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras (muescas) paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla fina y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

- **Estación de bombeo:**

Para la operación de la granja acuícola se requerirá la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO del cárcamo de bombeo. Esta obra estará constituida por una dársena, con columnas de concreto reforzado y armado con varillas de Ø½ @ 20 cm y bombas de 42". La estación de bombeo se ubicará en las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE BOMBEO				
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS

EST	PV				Y	X
				1023	2,796,813.829	770,739.014
1023	1024	S 17°53'49" E	12.122	1024	2,796,802.293	770,742.739
1024	152	S 71°33'46" O	3.614	152	2,796,801.150	770,739.310
152	151	N 17°51'22" O	5.315	151	2,796,806.209	770,737.680
151	1022	S 71°22'17" O	2.948	1022	2,796,805.267	770,734.886
1022	1021	N 26°25'04" O	2.517	1021	2,796,807.522	770,733.767
1021	1020	N 63°34'56" E	0.731	1020	2,796,807.847	770,734.421
1020	1019	N 25°38'55" O	4.213	1019	2,796,811.645	770,732.598
1019	150	N 69°25'25" E	3.387	150	2,796,812.835	770,735.768
150	1023	N 72°57'55" E	3.394	1023	2,796,813.829	770,739.014
SUPERFICIE = 64.271 M2						

Sistema Excluidor De Fauna (SEFA) tipo 1.

El SEFA 1 se construirá Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, Para 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. Describe las Especificaciones Técnicas para el uso de Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) en Unidades de Producción Acuícola de camarón del Estado de Sinaloa.

SEFA tipo 1		
COORDENADAS		
Y	X	Zona
2796826.50 m N	770776.33 m E	R 12
2796814.83 m N	770781.02 m E	R 12
2796803.97 m N	770748.26 m E	R 12
2796815.43 m N	770744.17 m E	R 12
2796826.50 m N	770776.33 m E	R 12
SUPERFICIE = 430 M2		

Todas las Unidades de Producción Acuícola de Camarón en el Estado de Sinaloa, deberán contar con un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), de alguno de los 4 tipos que se señalan a continuación:

- a) Sistema de Exclusión de Fauna Acuática Tipo 1 (SEFA-1).
- b) Sistema de Exclusión de Fauna Acuática Tipo 2 (SEFA-2).
- c) Sistema de Exclusión de Fauna Acuática Tipo 3 (SEFA-3).
- d) Sistema de Exclusión de Fauna Acuática Tipo 4 (SEFA-4).

4.2 Considerando el gasto hidráulico de las Unidades de Producción Acuícola, se determinará el tipo de SEFA con que deberá contar cada unidad de producción acuícola de camarón, de acuerdo con el siguiente estándar:

a) Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico sea menor a 1 m³/segundo deberán contar con SEFA Tipo 1 o en su caso, podrán contar de manera opcional con SEFA Tipo 2, SEFA Tipo 3 o SEFA Tipo 4.

b) Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico se ubique entre >1 m³/segundo y <12 m³/segundo, deberán contar con SEFA Tipo 2, opcionales SEFA Tipo 3 o SEFA Tipo 4.

c) Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico sea mayor de 12 m³/segundo deberán contar con SEFA Tipo 3 u opcional SEFA Tipo 4.

Esta obra será de 10x26 m con cimentación de doble en parrillada de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor.

4.3. Los SEFA deberán contar con los siguientes componentes:

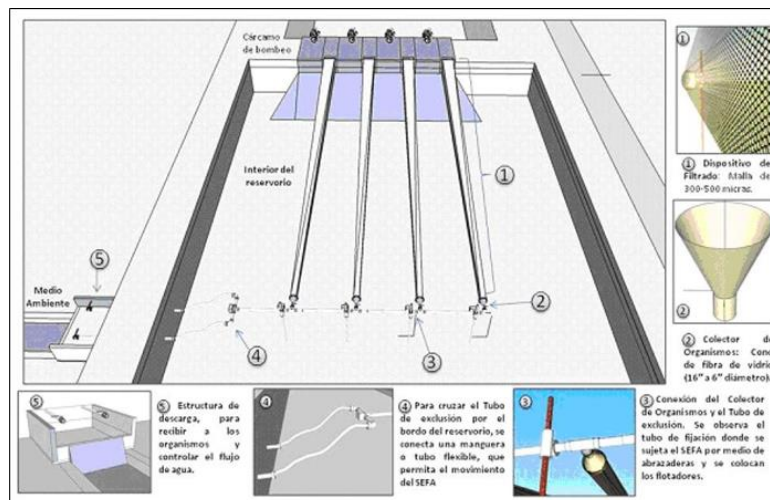
- a) Área de amortiguamiento.
- b) Dispositivo de filtrado.
- c) Colector de organismos.
- d) Tubo de exclusión.
- e) Registros de recuperación (opcionales*)
- f) Estructura de descarga.

*Excepto en aquellos casos en que la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros, en donde se deberán incorporar registros de recuperación a una distancia máxima de cada 30 metros.

4.4. Las características del SEFA en operación, en cuanto a tipo, dimensiones, materiales de construcción, armado, instalación y uso, deberá ser tal que facilite la exclusión de larvas, postlarvas, juveniles de crustáceos, alevines de peces y otros organismos acuáticos, impidiendo su paso hacia el reservorio y estanques de cultivo, permitiendo a la vez su salida de regreso al medio natural en condiciones adecuadas de sobrevivencia.

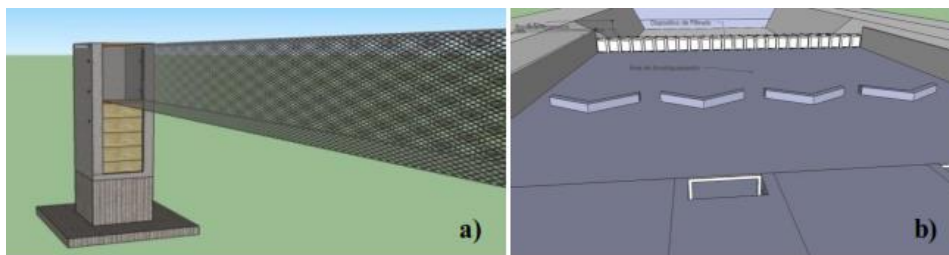
4.5. Las dimensiones y estructura por componente para cada tipo de SEFA, serán las siguientes:

4.5.1. El SEFA1 consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón:



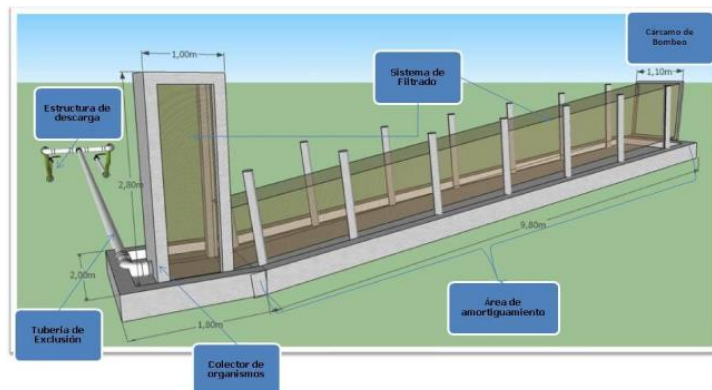
a) Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.

Se encuentra situada justo por detrás de la descarga de agua del cárcamo de bombeo, su dimensión es proporcional al equipo de bombeo, puede ser parte o no del sistema de filtrado, dependiendo del sistema de exclusión empleado (Aguirre et al., 2011). Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos, se presenta representación gráfica.



Representación de los diferentes tipos de área de amortiguamiento de un SEFA: a) incluida en el dispositivo de filtrado y b) situada en la ampliación del cárcamo de bombeo.

b) Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.



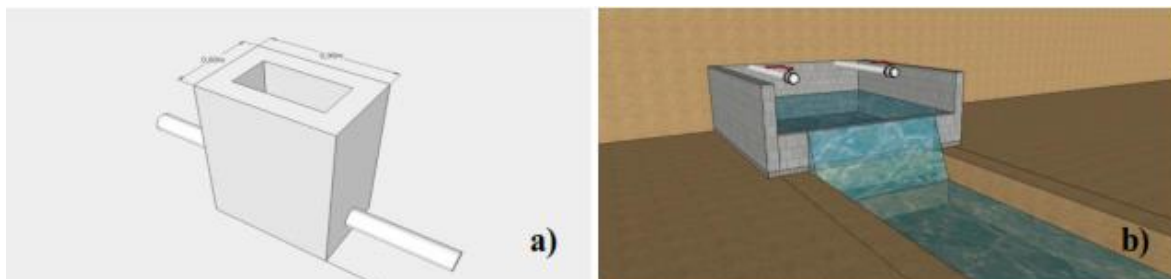
c) Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

d) Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24

centímetros (6 pulgadas) y cuando estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe de tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atraviese el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

e) Registro de recuperación (se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros): Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero, cemento, arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.

f) Estructura de descarga: Estructura formada por una poza natural cuyas dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y con una altura de al menos 0.30 metros, o en su caso, por una losa de cimentación de concreto armado para su base, cuyas paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero, cemento, arena u otros materiales. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y el alto de las paredes debe ser al menos de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con diámetro similar al del tubo de exclusión.



Representación de a) un registro de recuperación con un espesor de 15 cm y su tubería de entrada y salida de PVC hidráulico de alta densidad y b) una estructura de descarga, se observan las válvulas para controlar el flujo del sistema excluidor, la pileta y el canal receptor.

OPERACIÓN.

Ésta segunda etapa del proyecto se refiere a las tareas de producción de la granja, como a continuación se describe.

Las principales actividades que se desarrollan son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la siembra, engorda, cosecha y comercialización de los organismos.

Las tareas de operación se refieren a:

1) **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA GRANJA POR PERIODOS DE TIEMPO DEFINIDOS;** Incluye todo tipo de trabajo inherente a la siembra y cosecha, así como los principales mantenimientos correctivos y preventivos en la misma.

ACTIVIDADES	PERIODO DE TIEMPO EN DÍAS					
	1	7	15	30	90	180
Preparación de los estanques						X
Preparación de Canal Reservorio						X
Llenado de estanques						X
Proceso de fertilización inicial						X
Proceso de fertilización de mantenimiento						X
Monitoreo de Calidad del Agua	X					
Aclimatación						X
Etapas de Siembra						X
Proceso de Alimentación	X					
Muestreos poblacionales		X				
Muestreos de Crecimiento		X				
Recambios de Agua en un 5% al volumen	X					
Mantenimiento a filtros, Lavado y Desinfección				X		
Cosecha y Comercialización						X
Procesos de Mantenimiento Correctivo y Preventivo				X		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DETALLE.						
Preparación de estanques y reservorio						X
Mantenimiento de Bordos						X
Desinfección de Compuertas			X			
Inspección, limpieza y desinfección de filtros			X			
Reposición de filtros					X	
Inspección y servicio mecánico de bombas y motores fijos				X		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO A DETALLE; SOLO EN CASO DE SER NECESARIO.						
Reparación de motores, vehículos, desperfectos en general	Cuando se presenten					

2) **PREPARACIÓN DE ESTANQUES, CANALES RESERVORIOS, LLENADO DE ESTANQUES;** Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para hacer más eficiente la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diésel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 litros, mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Los organismos requeridos para el desarrollo del cultivo serán obtenidos únicamente de los laboratorios productores de post-larvas de camarón abalados y certificados por la ANPLAC, A.C.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja. Ya en la granja; a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

Análisis de comportamiento:

Este consiste en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

Análisis al microscopio:

En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vacían a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

La aireación debe iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que, con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llega al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además, que las grandes burbujas de aire permiten una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Es importante registrar los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, y registrarlos en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia* sp).

Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo es accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 12 pl's/m², en una superficie de 624,390.613 m³ de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 70-75 %.

- 3) **ALIMENTACIÓN, FERTILIZACIÓN INICIAL, FERTILIZACIÓN DE MANTENIMIENTO, MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA;** Se monitoreará permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, por si fuera necesario hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades y proporciones correctas, mitigarán la probable alteración del agua, así como la de impactar de manera mínima o permisible, el sistema lagunar-estuarino vecino.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques. Las condiciones anóxicas ocurren si la tasa de oxidación de la materia orgánica por bacterias es mayor que el suministro de oxígeno disuelto.

Se vigilará constantemente la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg/Ha.

Cuando el estanque tiene entre 40 y 80 cm de columna de agua, ($\frac{1}{4}$ del volumen de cultivo aproximadamente), se procederá a fertilizar e inmediatamente llenar al nivel de operación (de 1.40m de columna de agua).

Finalmente, del día 5 al día 10 de la fertilización, se realizará la siembra con la densidad programada (en promedio, de 8 organismos/m², por estanque), así se esperan resultados favorables, ya que, de otra manera, el proceso de fertilización sería en vano.

- 4) **CONTROL DE DEPREDADORES;** Los principales depredadores de camarón, dicho por personal de la granja y vecinos productores, son aves, como la Garza Azulada o Garza Cenizo (*Ardea Herodias*), para su control, que básicamente es evitar que se acerque a los estanques, se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de dicha especie, como el sonido, por medio de cohetes o equipos de corriente alterna o directa, que emiten sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

El personal de la granja sabe que, por ningún motivo, se podrá cazar ninguna especie de ave.

Otro tipo de control de depredadores será efectuado mediante la implementación del Sistema Excluidor De Fauna en el canal de llamada, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable y por ende su muerte. Dicho sistema de exclusión de fauna marina deberá quedar terminado y en funciones a partir de la cosecha que inicie en el mes de marzo de 2017, fecha de cumplimiento establecida por la SAGARPA, que habrá de supervisarse por parte de CONAPESCA.

- 5) **CONTROL SANITARIO DE LA GRANJA;** Se buscarán las mejores técnicas y medidas sanitarias posibles, para implementarlas en la eliminación y control de patologías que puedan afectar la producción del camarón, entre ellas están:
- a) Los estanques y canales deberán secarse por periodos de 15 días en cada ciclo o cosecha de camarón.

- b) Por medio de maquinaria pesada (tractor y rastra), realizar trabajos de rastreo para voltear la superficie de cada estanque y permitir el proceso natural de oxidación de los sedimentos de materia orgánica al fondo, siendo esta acumulación de sedimentos, uno de los factores principales de falta de oxígeno (anoxia) en los estanques.
- c) Realizar tomas de muestra una vez al mes, en los estanques, los canales y distintos puntos dentro del estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como el comportamiento, estado de sanidad y salud de especies de crustáceos y/o moluscos.
- d) Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
- e) Cuando se presente algún problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:
 - Notificar a la autoridad competente, en este caso al CESASIN y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados, así como evitar la cosecha de pánico.
 - Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar.
 - Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.
 - En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.
 - La aplicación de antibióticos solo se hará cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado.
 - No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica, o solo por el hecho de preservar o proteger de una enfermedad.

6) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

- a) Sacar todos los camarones del criadero.
- b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

- a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm. de la lámina de agua.
- b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm. de abertura.
- c) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha

Finalmente, los camarones que quedan después del vaciado del estanque, son recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso semi-intensivo de producción de camarón, es el comúnmente, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin

de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo a los laboratorios de producción regionales, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra de 15 orgs/m², posteriormente se dispone a realizar el monitoreo de parámetros poblacionales y fisicoquímicos nos permitan caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final.

El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

La cosecha en sí, se hará mediante el uso de maquinaria, la cual consiste de una maquina cosechadora la cual esta provista de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de la compuerta, la bomba estará conectada mediante mangueras hacia la toma de fuerza (motor Perkins de 3 cilindros), misma que se encontrará instalada en la corona del bordo. El camarón será transportado mediante el uso de mangueras hacia una tolva que está ubicada por encima de la toma de fuerza, ahí por medio de una parrilla de filtrado, el agua será descargada al dren de cosecha y el camarón depositado directamente en las tinas receptoras, será lavado y posteriormente depositado en taras con capacidad de 45 kg., para el enhielado y transporte a la planta maquiladora para su procesamiento (descabece, selección, clasificación, empaquetado y congelado) perteneciendo así a la compañía compradora, quien lo destinará al mercado en diferentes presentaciones (por tamaño y peso).

Descripción detallada de las tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos y sólidos.

No se aplicarán tecnologías especiales para la emisión y control de residuos líquidos y sólidos, sólo se aplicarán medidas de protección al suelo para evitar la contaminación por aceites residuales, colocando bases de concreto en las áreas donde se concentren los aceites nuevos y residuales, como lo es el almacén temporal de residuos peligrosos, siendo posteriormente retirados de la Granja por una empresa autorizada por SEMARNAT para el retiro y disposición de residuos peligrosos. Los residuos sólidos son principalmente empaques de papel, plástico y cartón, así como basura común doméstica que se generará, éstos se almacenarán en un contenedor de la misma empresa y posteriormente serán retirados periódicamente al sitio que designe la autoridad municipal, por lo anterior, no se requiere de tecnologías especiales para el manejo de estos residuos.

Respecto al agua residual producto del cultivo de camarón, se realizará monitoreo de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, monitoreando algunos parámetros con el equipo de laboratorio disponible en la Granja y para monitorear todos los parámetros de la norma contratando los servicios de un laboratorio especializado en este tipo de análisis para una mayor certeza en los resultados y un análisis más completo de los parámetros

señalados por la norma. Se realizarán muestreos en canal de llamada, estanques y compuerta de salida de estanques.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanques, reservorio y canal de descarga.

Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.

Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.

Muestreos de productividad primaria (en estanques y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA.

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20cm de la superficie del agua.

Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS.

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonia (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en los estanques de la granja, como en canal reservorio y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Recambios de Agua:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se debe proyectar una capacidad de renovación por el orden del 10% solo cuando sea necesario por alguna contingencia sanitaria en el cultivo.

A continuación, se presenta una tabla en la cual se ilustran los volúmenes de agua por estanque, los niveles de mantenimiento del agua por estanque y el recambio previsto al 10% solo de ser necesario por alguna contingencia sanitaria.

PORCENTAJES DE MANTENIMIENTO DE LOS NIVELES DE LOS ESTANQUES				Recambio 10%
CONCEPTOS	Mantenimiento de los niveles de agua proyectado semanalmente			
	Volumen de agua en metros cúbicos	2%	5%	
Estanque de Engorda 1	10,531.94	21.06	52.66	1,053.19
Estanque de Engorda 2	40,104.11	80.21	200.52	4,010.41
Estanque de Engorda 3	67,418.37	134.84	337.09	6,741.84
Estanque de Engorda 5	68,808.29	137.62	344.04	6,880.83
Estanque de Engorda 6	68,001.40	136.00	340.01	6,800.14
Estanque de Engorda 7	68,384.44	136.77	341.92	6,838.44
Estanque de Engorda 8	68,886.36	137.77	344.43	6,888.64
Estanque de Engorda 9	74,196.05	148.39	370.98	7,419.61
Estanque de Engorda 10	69,362.21	138.72	346.81	6,936.22
Estanque de Engorda 12	98,765.09	197.53	493.83	9,876.51
Estanque de Engorda 13	56,233.30	112.47	281.17	5,623.33
Estanque de Engorda 14	73,415.23	146.83	367.08	7,341.52
Estanque de Engorda 15	39,199.28	78.40	196.00	3,919.93
Estanque de Engorda 16	107,777.84	215.56	538.89	10,777.78
Estanque de Engorda 17	138,684.94	277.37	693.42	13,868.49
Estanque de Engorda 18	117,204.60	234.41	586.02	11,720.46
Estanque de Engorda 19	115,002.90	230.01	575.01	11,500.29
RESERVORIO	125,071.87	250.14	625.36	12,507.19
TOTAL	1,407,048.22	2,814.10	7,035.24	140,704.82

Unidad de Tiempo	Mantenimiento 2%	Mantenimiento 5%	Recambio 10 %
1 Mes	11,256.39	28,140.96	562,819.29
2 Meses	22,512.77	56,281.93	1,125,638.57
3 Meses	33,769.16	84,422.89	1,688,457.86
4 Meses	45,025.54	112,563.86	2,251,277.15
5 Meses	56,281.93	140,704.82	2,814,096.43

Total	168,845.79	422,114.46	8,442,289.30
--------------	-------------------	-------------------	---------------------

El agua funciona como:

- Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consiste en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no auto contaminar el criadero.

En Tanto que la granja no llevara a cabo Recambios solo se contempla el Mantenimiento de los niveles de Agua en los estanques como a continuación se describe en el siguiente cuadro:

- 7) **DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES;** Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es construyendo la laguna de oxidación anteriormente señalada, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes, además, de ser necesario se adicionará la laguna con bacterias benéficas para la mejor oxidación de la materia orgánica.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 10% y no se harán los recambios diarios de agua, salvo que sean necesarios por motivo de alguna contingencia sanitaria, por su parte el vaciado de los estanques será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por la laguna. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas de 20 a 22 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bactocilinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua. Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN.

Alternamente se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

LAGUNAS DE OXIDACIÓN Y/O SEDIMENTACIÓN			
CONCEPTOS	VOLUMEN DE AGUA POR CADA ESTANQUE		
	Hectáreas	Metros cuadrados	Volumen de aguas en metros cúbicos
Estanque de Engorda 1	0.92	9,158.21	10,531.94
Estanque de Engorda 2	3.49	34,873.14	40,104.11
Estanque de Engorda 3	5.86	58,624.67	67,418.37
TOTAL	10.27	102,656.02	118,054.42

El volumen total de almacenamiento que se tiene previsto para las lagunas de Oxidación y/o Sedimentación es por el orden de 118,054.42 m³, con una extensión de 10.27 hectáreas y representan el 8.13 % del volumen total de almacenamiento de la estanquería de cultivo.

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 01						
Laguna de Oxidación y/o Sedimentación						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				273	2,796,846.010	770,790.370
273	274	S 66°20'49" O	4.158	274	2,796,844.342	770,786.562
274	275	S 74°28'48" O	42.340	275	2,796,833.013	770,745.766
275	276	S 77°53'15" O	6.010	276	2,796,831.752	770,739.890
276	277	S 77°56'16" O	3.072	277	2,796,831.110	770,736.886
277	278	S 80°09'55" O	2.793	278	2,796,830.633	770,734.134
278	279	S 70°47'00" O	4.241	279	2,796,829.237	770,730.129
279	280	S 70°33'36" O	6.619	280	2,796,827.034	770,723.888
280	281	S 70°53'56" O	10.604	281	2,796,823.564	770,713.867
281	282	S 60°50'14" O	8.360	282	2,796,819.490	770,706.567
282	283	S 61°23'37" O	15.865	283	2,796,811.894	770,692.638
283	284	S 67°45'18" O	43.585	284	2,796,795.394	770,652.297
284	285	S 71°44'09" O	33.567	285	2,796,784.874	770,620.420
285	286	S 72°26'21" O	4.017	286	2,796,783.662	770,616.591
286	287	S 88°32'01" O	2.696	287	2,796,783.593	770,613.895
287	288	N 80°27'50" O	1.521	288	2,796,783.845	770,612.395
288	289	N 58°30'02" O	1.321	289	2,796,784.535	770,611.269
289	290	N 30°29'02" O	1.403	290	2,796,785.744	770,610.557
290	291	N 19°23'32" O	1.747	291	2,796,787.392	770,609.977
291	292	N 01°04'04" O	1.261	292	2,796,788.653	770,609.954
292	293	N 23°17'45" E	1.741	293	2,796,790.252	770,610.642
293	294	N 40°38'17" E	2.172	294	2,796,791.900	770,612.056
294	295	N 43°35'12" E	6.993	295	2,796,796.265	770,616.878
295	296	N 46°30'38" E	161.518	296	2,796,908.125	770,734.059
296	297	N 52°48'53" E	5.357	297	2,796,911.363	770,738.327
297	298	N 66°35'09" E	3.976	298	2,796,912.943	770,741.976
298	299	N 72°42'37" E	3.799	299	2,796,914.072	770,745.603
299	300	N 85°44'05" E	3.751	300	2,796,914.351	770,749.344
300	301	S 73°46'39" E	2.971	301	2,796,913.521	770,752.197
301	302	S 56°58'10" E	3.084	302	2,796,911.840	770,754.782
302	303	S 46°57'34" E	5.273	303	2,796,908.241	770,758.636
303	304	S 40°46'47" E	57.828	304	2,796,864.452	770,796.407
304	305	S 24°57'16" E	2.740	305	2,796,861.968	770,797.563
305	306	S 18°23'22" E	3.903	306	2,796,858.264	770,798.794
306	307	S 06°03'46" E	2.767	307	2,796,855.512	770,799.086
307	308	S 06°23'28" O	2.765	308	2,796,852.764	770,798.779

308	309	S 28°26'43" O	2.767	309	2,796,850.331	770,797.461
309	310	S 42°15'36" O	2.325	310	2,796,848.610	770,795.897
310	311	S 61°19'42" O	2.703	311	2,796,847.313	770,793.525
311	273	S 67°33'21" O	3.413	273	2,796,846.010	770,790.370
SUPERFICIE = 9,158.209 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 02						
Laguna de Oxidación y/o Sedimentación						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				312	2,797,075.665	770,956.102
312	313	S 32°01'02" E	151.587	313	2,796,947.136	771,036.469
313	314	S 28°28'59" E	6.512	314	2,796,941.412	771,039.575
314	315	S 17°49'10" E	3.777	315	2,796,937.816	771,040.731
315	316	S 09°21'43" E	3.211	316	2,796,934.648	771,041.253
316	317	S 03°49'24" E	4.595	317	2,796,930.063	771,041.560
317	318	S 00°27'49" O	4.596	318	2,796,925.467	771,041.522
318	319	S 24°58'27" O	3.151	319	2,796,922.611	771,040.192
319	320	S 37°01'24" O	2.540	320	2,796,920.583	771,038.663
320	321	S 52°24'16" O	4.396	321	2,796,917.901	771,035.180
321	322	S 61°13'46" O	2.880	322	2,796,916.515	771,032.655
322	323	S 73°34'42" O	218.458	323	2,796,854.756	770,823.109
323	324	S 88°41'54" O	4.490	324	2,796,854.654	770,818.621
324	325	N 85°52'12" O	2.888	325	2,796,854.862	770,815.740
325	326	N 83°22'27" O	2.513	326	2,796,855.152	770,813.244
326	327	N 63°51'58" O	2.531	327	2,796,856.267	770,810.971
327	328	N 56°05'23" O	2.712	328	2,796,857.780	770,808.720
328	329	N 50°00'30" O	3.664	329	2,796,860.135	770,805.913
329	330	N 43°25'01" O	4.231	330	2,796,863.208	770,803.005
330	331	N 41°53'01" O	3.371	331	2,796,865.718	770,800.754
331	332	N 40°44'25" O	55.945	332	2,796,908.106	770,764.243
332	333	N 24°17'20" O	2.518	333	2,796,910.401	770,763.207
333	334	N 20°37'58" O	3.496	334	2,796,913.673	770,761.975
334	335	N 08°12'37" O	3.005	335	2,796,916.467	770,761.546
335	336	N 08°13'14" E	3.444	336	2,796,920.056	770,762.039
336	337	N 30°01'30" E	3.548	337	2,796,923.128	770,763.814
337	338	N 37°55'23" E	3.030	338	2,796,925.518	770,765.676
338	339	N 39°15'10" E	1.396	339	2,796,926.599	771,766.559
339	340	N 45°00'00" E	1.250	340	2,796,927.483	770,767.443
340	341	N 41°39'04" E	3.521	341	2,796,930.114	770,769.784
341	342	N 49°08'26" E	3.189	342	2,796,932.200	770,772.195
342	343	N 47°35'11" E	221.937	343	2,797,081.892	770,936.050
343	344	N 59°01'29" E	3.352	344	2,797,083.617	770,938.924

344	345	N 72°47'16" E	3.058	345	2,797,084.522	770,941.845
345	346	N 88°37'58" E	2.347	346	2,797,084.578	770,944.192
346	347	S 80°19'18" E	2.504	347	2,797,084.157	770,946.660
347	348	S 61°09'51" E	3.000	348	2,797,082.710	770,949.288
348	349	S 49°07'56" E	3.073	349	2,797,080.699	770,951.613
349	350	S 41°52'13" E	2.989	350	2,797,078.473	770,953.606
350	312	S 41°36'51" E	3.756	312	2,797,075.665	770,956.102
SUPERFFICIE= 34,873.136						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 03						
Laguna de Oxidación y/o Sedimentación						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				351	2,797,185.821	771,065.548
351	352	S 63°26'00" E	329.062	352	2,797,038.651	770,359.866
352	353	S 61°30'14" E	4.041	353	2,797,036.723	771,363.417
353	354	S 47°32'16" E	4.869	354	2,797,033.436	771,367.009
354	355	S 45°03'49" E	4.269	355	2,797,030.421	771,370.031
355	356	S 45°03'49" E	3.191	356	2,797,028.167	771,372.290
356	357	S 28°19'37" E	2569	357	2,797,025.906	771,373.509
357	358	S 03°01'23" E	3.117	358	2,797,022.793	771,373.673
358	359	S 28°33'09" E	2.752	359	2,797,020.376	771,372.358
359	360	S 54°45'15" O	2.27	360	2,797,019.066	771,370.504
360	361	S 66°54'59" O	2.29	361	2,797,018.168	771,368.397
361	362	S 70°57'34" O	2.75	362	2,797,017.271	771,365.798
362	363	S 68°39'33" O	3.322	363	2,797,016.062	771,362.704
363	364	S 73°48'38" O	312.581	364	2,796,926.621	771,065.280
364	365	N 87°56'09" O	3.249	365	2,796,926.738	771,062.034
365	366	N 81°14'00" O	2.821	366	2,796,927.168	771,059.246
366	367	N 73°48'38" O	3.303	367	2,796,928.089	771,056.073
367	368	N 52°10'06" O	3.624	368	2,796,930.312	771,053.211
368	369	N 36°13'31" O	4.385	369	2,796,933.849	771,050.620
369	370	N 31°09'20" O	6.067	370	2,796,939.041	771,047.481
370	371	N 26°01'00" O	5.055	371	2,796,943.584	771,045.263
371	372	N 31°48'41" O	8.532	372	2,796,950.834	771,040.766
372	373	N 32°06'59" O	152.902	373	2,797,080.377	770,959.477
373	374	N 28°10'08" O	2.87	374	2,797,082.867	770,958.122
374	375	N 22°50'51" O	2.624	375	2,797,085.285	770,957.104
375	376	N 18°37'19" O	2.789	376	2,797,087.928	770,956.213
376	377	N 06°54'33" O	3.135	377	2,797,091.040	770,955.836
377	378	N 06°06'08" O	3.64	378	2,797,094.659	770,955.449
378	379	N 09°54'18" E	4.24	379	2,797,098.836	770,956.178
379	380	N 28°35'50" E	4.934	380	2,797,103.168	770,958.540

380	381	N 38°44'26" E	3.824	381	2,797,106.151	770,960.933
381	382	N 47°06'49" E	2.604	382	2,797,108.200	770,962.541
382	383	N 47°18'26" E	68.707	383	2,797,154.788	771,013.040
383	384	N 41°53'56" E	13.916	384	2,797,165.146	771,022.334
384	385	N 39°18'07" E	27.95	385	2,797,186.774	771,040.037
385	386	N 42°28'17" E	2.551	386	2,797,188.656	771,041.760
386	387	N 62°52'55" E	3.225	387	2,797,190.126	771,044.631
387	388	N 76°08'23" E	2.726	388	2,797,190.779	771,047.277
388	389	N 86°38'07" E	2.624	389	2,797,190.933	771,049.896
389	390	S 86°48'48" E	2.986	390	2,797,190.767	771,052.878
390	391	S 76°21'15" E	3.637	391	2,797,189.909	771,056.412
391	392	S 66°13'13" E	6.344	392	2,797,187.351	771,062.217
392	351	S 65°19'40" E	3.665	351	2,797,185.821	771,065.548
SUPERFIE = 58,624.672						

Cabe comentar que se escalonará el proceso de Siembra con un tiempo aproximado de 5 a 10 días, con estas medidas se le dará capacidad al proceso de tratamiento de las aguas en la Laguna de Oxidación. Al cosechar primero un estanque a través de siguiente mecanismo:

En la primera etapa de la cosecha se baja el nivel de agua en el estanque paulatinamente en las primeras 36 a 48 hrs., hasta el momento de iniciar la cosecha por la tarde, tiempo en el cual se habrá desalojado el 77% del volumen total del estanque, dejando entre 25 y 30 cm de espejo de agua y quedando listos para ser cosechados.

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

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

OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA LAGUNA DE OXIDACIÓN.

Las lagunas tienen requerimientos operacionales y de mantenimiento mínimo que, sin embargo, deben revisarse y cumplirse periódicamente, por el operador, con el objeto de eliminar problemas que frecuentemente se presentan en este tipo de sistemas de tratamiento de aguas.

Arranque.

Antes de poner en servicio una laguna se debe realizar una inspección cuidadosa de la misma a fin de verificar la existencia de las condiciones siguientes:

- Ausencia de plantas y vegetación en el fondo y en los taludes interiores de la laguna.
- Funcionamiento y estado apropiado de las unidades de entrada, rejilla, unidades de aforo, unidades de paso y salida.
- En el procedimiento para poner en funcionamiento las lagunas de estabilización se deben tener en cuenta

los siguientes requerimientos generales.

- En lo posible las lagunas se deben de arrancar en el verano, pues a mayor temperatura se obtiene mayor eficiencia de tratamiento y menor tiempo de aclimatación.
- El llenado de las lagunas debe hacerse lo más rápidamente posible, para prevenir el crecimiento de vegetación emergente y la erosión de los taludes si el nivel del agua permanece por debajo del margen o tratamiento protegido.
- Para prevenir la generación de malos olores y el crecimiento de vegetación, las lagunas deben llenarse, por lo menos, hasta un nivel de operación de 0.6 m.
- Las lagunas serán llenadas cada cosecha, escalonando el periodo de cosecha de los estanques para no sobrecargar o saturar el proceso y la capacidad de las lagunas de oxidación.

Operación y mantenimiento.

La operación y el mantenimiento de las lagunas de oxidación y/o estabilización tiene como objetivos básicos lo siguientes:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener las en las lagunas facultativas primarias un color verde intenso brillante, el cual indica el pH y el oxígeno disuelto alto.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y sólidos suspendidos.

Las labores típicas de operación y mantenimiento incluyen:

- Mantener limpia la rejilla en todo momento, remover el material retenido, desaguarlo y enterrarlo diariamente. Es recomendable medir el volumen diario de material dispuesto.
- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel del triturado o grava de protección contra la erosión.
- Remover toda la vegetación emergente en el talud interior de las lagunas
- Inspeccionar y prevenir cualquier daño en diques, cerca o unidades de entrada, interconexión y salida.

CRITERIOS DE DISEÑO.

Parámetro	Valor
Tiempo de retención (días)	3-5
Carga volumétrica (g DBO ₅ /m ³ d)	-
Carga orgánica superficial (kg DBO ₅ /hab*m ² *d)	≤ 100
Profundidad media del sustrato (m)	1,5-2

Fuente: CENTA

RENDIMIENTO ESPERADO

Parámetro	Eliminación (%)
Sólidos de suspensión	0-70
DBO ₅	60-80
N	30-60

P	0-30
Coliformes fecales	99,5-99,8

Por lo Anteriormente expuesto El estanque de sedimentación retendrá los sólidos gruesos como los que se suspenden en el agua durante la fase final del drenado, así como el DBO5 asociado con esos sólidos gruesos. Algunos estudios han mostrado que de 60 a 80% de SST y de 15 a 30% de DBO5 pueden ser extraídos de un estanque de asentamiento con solo 6 a 8 horas de retención del agua. Este sistema es un método excelente para tratar los efluentes liberados durante la cosecha, y especialmente los efluentes finales altamente concentrados. Con estas medidas se dará cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996 la cual indica que se permiten 50 mg/L de sólidos suspendidos totales y que sean liberados al medio ambiente a través del efluente de descarga hacia el cuerpo de agua federal.

Las descargas de agua hacia la laguna de oxidación y/o sedimentación al cosechar, serán programadas paulatinamente con espacio de 2-5 días cada estanque, ya que estas aguas estarán en sedimentación por espacio de 3-5 días, y después serán descargadas al cuerpo de agua denominado bahía Santa María La Reforma. El Canal Reservorio ayudara en el Reposo de las Aguas para complementar el volumen de agua si es requerido, ya que al cosechar se va vaciando el estanque paulatinamente durante dos días, este proceso ayudara a la sedimentación. Como resultante, se demuestra que con los procesos planteados para el tratamiento de las aguas utilizadas cumple de manera efectiva con las especificaciones establecidas en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Presentar una descripción del programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto detallando lo siguiente:

Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería.

Mantenimiento de estanquería	Periodicidad
Tratamiento de fondos de estanquería, drenes y canal reservorio	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Nivelación de taludes	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento de compuertas de estanques	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento a filtros (mallas) para control de depredadores	Cada semana durante el ciclo de cultivo

OBRAS SUJETAS A REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA GRANJA ACUICOLA	ÁREAS	
	HA	M2
Estanque de Engorda 4	5.98	59,833.30
Estanque de Engorda 5	5.91	59,131.65
Estanque de Engorda 6	5.95	59,464.73
Estanque de Engorda 7	5.99	59,901.18
Estanque de Engorda 8	6.45	64,518.31

Estanque de Engorda 9	6.03	60,314.97
Estanque de Engorda 10	8.59	85,882.69
Estanque de Engorda 11	4.89	48,898.53
Estanque de Engorda 12	6.38	63,839.33
Estanque de Engorda 13	3.41	34,086.33
Estanque de Engorda 14	9.37	93,719.86
Estanque de Engorda 15	12.06	120,595.60
Estanque de Engorda 16	10.19	101,917.04
Estanque de Engorda 17	10.00	100,002.52
Estanque de Engorda 18	10.02	100,211.48
Estanque de Engorda 19	8.22	82,168.43
VIVERO 01	2.12	21,151.56
VIVERO 02	1.85	18,522.78
VIVERO 03	2.43	24,301.08
Superficie Total de Espejo de Agua	125.85	1,258,461.35
Canal Reservorio	6.89	68,908.33
Drenes	8.00	79,964.65
Canal de Llamada	0.35	3,507.36
Estanques 1,2 y 3 (Lagunas de Oxidación)	10.27	102,656.02
Borderia	10.60	106,043.17
CASETA	0.00	24.04
DESCABECE	0.01	102.32
CARCAMO BOMBEO	0.01	64.27
SUPERFICIE TOTAL DE LA GRANJA	161.97	1,619,731.51

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:2 en el lado interno y en la parte exterior.

Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo.

Mantenimiento de Sistema de Bombeo	Periodicidad
Limpieza general del área	Una vez por mes
Servicio a motores	Cada 500 horas de trabajo (cambio de aceite)
Limpieza de motores y bombas	Dos veces por ciclo
Pintura de piso y estructura de protección	Una vez por ciclo, en enero-febrero

Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo.

Mantenimiento a equipo de monitoreo	Periodicidad
Servicio de limpieza a pHmetro, oxímetro, refractómetro, balanza, disco de Secchi	Diario
Calibración de equipos (pHmetro, oxímetro, refractómetro)	Cada semana

Programa de Mantenimiento de Almacén.

Mantenimiento de almacén	Periodicidad
Limpieza general del área	Mensual
Pintado de estructuras y paredes	Una vez por año

Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren de mantenimiento.

El mantenimiento a las obras se realizará una vez que finalice el ciclo de cultivo (octubre), y estarán enfocadas a:

Describir el tipo de reparaciones a sistemas, equipos (aquí se incluyen aquellos que durante el mantenimiento se generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos) y obras.

A los equipos de bombeo y vehículos, se administrará para NO realizar reparaciones en la Granja, si no en talleres especializados en la ciudad de Navolato y/o Culiacán. En la Granja, se efectuará cambios de aceite a los motores de bombas, durante la operación, y a motores de maquinaria pesada durante las tareas de mantenimiento; estos aceites obtenidos (cada 400-500 horas de trabajo) pasan a ser considerados como residuos peligrosos, por lo que se manejarán como tales, contratando alguna empresa que los retire de la Granja y les dé su disposición adecuada de acuerdo al

Reglamento en materia de Residuos Peligrosos.

Por otro lado, se realizarán cambios de bandas, de filtros (cada 500-600 horas) afinación, y chequeo de partes móviles (semanalmente).

En cuanto a las obras, se estarán desazolviendo los drenes donde se requiera para la buena circulación del agua, asimismo, se desazolvará las compuertas de salida de estanques, el suelo del desazolve será colocado en los bordos de las obras para su reforzamiento, no serán trasladados a otro sitio.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

Presentar un plan de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

Una descripción de las actividades de rehabilitación o restitución.

Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono (cese de dragados, azolvamiento de bocas).

Ya que las actividades de mantenimiento tanto correctivas como preventivas de las instalaciones, prevén dotar de la granja una vida útil larga, así que contemplamos no abandonar el predio ni las instalaciones, más sin embargo de ser necesarias tanto por problemas económicos o algún desastre natural que no esté dentro de nuestras manos, los promoventes harán la desinstalación de tanto de bombas como y de las compuertas, y se pasaría a solicitar la modificación del proyecto, en dado caso de que el predio ya no sea contemplado para uso acuícola.

Programa de restitución o rehabilitación del área:

El Programa de restitución del sitio que ocupa la Granja, se elabora con el propósito de tener un plan rector que conduzca a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales en el área después de que termine la vida útil del proyecto.

Se llevará a cabo la des-compactación de los bordos de estanques y canales; para posteriormente realizar movimiento de suelos y tratar de obtener una configuración del terreno cercana a la de su cota original, lo cual permita desarrollar las acciones de restitución.

Las estructuras alimentadoras y de cosecha ambas de concreto se dismantelarán desde sus cimientos. Los escombros generados serán recogidos y trasladados lejos del área de la granja a donde la autoridad municipal en funciones lo determine evitando así provocar la contaminación del suelo in situ por ser elementos extraños a la composición original del suelo.

Los tubos utilizados para conducir el agua en las estructuras de los estanques, serán también retirados del área y utilizados para otros fines o vendidos, según su grado de conservación. Las bombas serán retiradas junto con las mallas, para darles otro uso, si no es posible se venderán como material de desecho y lo que se pueda reciclar se reciclará.

Los edificios del campamento en general (oficina, dormitorios, almacén, cuando sean construidos ya que por el momento no se contemplan, etc.) también serán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

Dentro de las variables físicas, se cuidará dar restitución a los cauces de las corrientes superficiales, ya que ésta es de vital importancia para conducir el agua que llegue a las diferentes áreas de restitución, a fin de permitir lograr el éxito en el establecimiento de plantas y de las funciones ambientales.

Respecto a la reforestación, se emplearán sólo especies nativas del área, a fin de dotar al sitio de una condición lo más cercana a la que poseía antes del disturbio. Para ello en su momento se seleccionará cuáles de estas especies nativas serán utilizadas y como se obtendrán (vivero, colecta de semilla, etc.); esto además dependerá de la dinámica ecológica que esté ocurriendo en los alrededores del área a rehabilitar a fin de ampliar el hábitat y por ende los recursos biológicos y servicios ambientales.

Durante el tiempo de operación de la Granja, se llevará un registro de la fauna que más ocurre en los alrededores a fin de poder brindarles con la restitución del sitio recursos alimenticios y características topográficas acordes a su comportamiento.

Posteriormente a la restitución del sitio, se llevará a cabo un manejo y monitoreo para lograr su estabilidad y productividad ambiental, por lo que se considerarán medidas de protección necesarias, métodos para evaluar el éxito de la vegetación y ubicar áreas con problemas, sin embargo, esto se determinara con las condiciones que imperen en ese momento de acuerdo a la vida útil del proyecto.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

El escenario ambiental que quedará después de abandonar el sitio del proyecto y realizar las obras de restauración, se pretende sea similar al de las áreas naturales adyacentes que imperen en ese momento, a fin de tener un área ambiental homogénea.

II.3.3. Otros insumos.

Se deberá indicar si durante el proceso de operación en cualquiera de las instalaciones del proyecto se usa alguna sustancia peligrosa.

Enlistar las sustancias no peligrosas, tóxicas, su nombre común y técnico, su estado físico, las cantidades que serán almacenadas y utilizadas, así como su consumo mensual y el total anual.

Durante las acciones de operación y mantenimiento de la granja no se usan sustancias peligrosas, las más cercanas a la norma de sustancias peligrosas son el diésel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diésel se utiliza en la operación para el bombeo mecánico con el cual se llenarán los estanques de agua, la gasolina se utiliza básicamente en la operación de los vehículos, la planta para generación de energía eléctrica, y para los motores de las lanchas alimentadoras, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

En ningún caso se rebasarán los límites máximos de almacenamiento que se indican en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas.

Los requerimientos, forma de almacenamiento y consumos promedios de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

Sustancias Peligrosas y Sustancias No Peligrosas.

Sustancias Peligrosas.

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO
Operación	Gasolina	Gasolina	Líquido	No se almacenará
	Diesel	Diésel	Líquido	Se almacenará en un tanque de 5000 lts
	Hipoclorito de calcio ²	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega

Sustancias No Peligrosas

En la granja se utilizarán continuamente son la urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL, Y/O ANUAL
Urea	Urea	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol. /Líqu.	Variable	Variable	Variable

Personal.

Se estima emplear un total de 28 personas para la etapa de operación, incluidos el personal temporal para el momento de las cosechas.

Personal requerido para la Operación del proyecto.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Operación y mantenimiento	No calificada	5	22		Si
	Calificada	1			Si

MATERIALES Y SUSTANCIAS.

Materiales.

Estos se obtendrán de ferreterías y negocios de materiales para construcción ubicados en el poblado Vila Benito Juárez (Campo Gobierno) y de las ciudades de Navolato y Culiacán, Sinaloa. Los principales materiales y equipo de trabajo que se emplearán es el siguiente:

Materiales y Equipo.

Material	
Bomba	Planta generadora de corriente eléctrica 110/220 de 8 Hp
Motores diésel de 300 Hp	Lote de madera para compuertas y
Tanque almacén de combustible 5,000 lts. de	Tela duran
Equipo alimentación	Tergalina
Equipo técnico	Clavos
Refractómetro, Oxímetro, potenciómetro pHmetro	Cebo de res
Termómetro máximas y mínimas	Martillos

Termómetro 0-50	Escuadra
Equipo Hatch	Sierra eléctrica manual
Microscopio estereoscópico	Cepillo de plástico
Disco de Secchi	Cosechadora mecánica
Balanza gramatoria de 0-2610	Impermeables
Recipientes de medición	Botas de hule
(cristalería, pipetas, otros)	Guantes de silicón
Atarrayas (3/8, 1/4 de luz)	Lámpara sorda largo alcance
Tinas rectangulares de fibra de fibra de vidrio de	Lámpara sorda corto alcance
Compresores de aire para 12 vts	Palas hieleras
Reguladores de O2	Cucharones
Motobomba de 2" de salida con motor de 3Hp	Balanza (cap. 300kg)
Rotoplas de 1000 lts	Palas para riego
Manguera cristalina de 2"	Lonas 6X4
Manguera para jardín 1"	Equipo de transporte
Manguera cristalina de 1/4"	Equipo de comunicación
Cubetas de 20 lts	Teléfonos celulares
Vasos de plástico de 1 lt	Vasos de precipitado de 1 lt

Residuos en el proceso de operación:

Tipo	Volumen estimado	Disposición
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m³/día	Baños sanitarios y Letrinas Móviles Rentados.
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Cartón, bolsas de empaque de alimento y cal.	NE	Venta para reciclaje.
Agua salobre de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	102,656.02 de m³	Descarga a los drenes y Laguna de Oxidación como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la Bahía.
Aceite usado de motor diésel	40 litros c/seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final. Esta labor la realizará el taller al que acudamos para mantenimiento de la bomba.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-052-SEMARNAT-2005), establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Por las características de los materiales a utilizar, no se contempla la generación de residuos que posean características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, o biológico-infecciosas

De tal manera que en lo **relativo a recolección, transporte, acopio, disposición y destino final de los residuos peligrosos generados en la granja por las acciones de operación y mantenimiento de la granja, se contratarán los servicios de empresas autorizadas por la secretaria del Medio Ambiente.**

Conforme a lo expuesto, un residuo se considera como peligroso porque posee propiedades inherentes o intrínsecas que le confieren la capacidad de provocar corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

En el caso de los residuos biológico-infecciosos, para que puedan llegar a ocasionar una enfermedad se requieren reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
- Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente;
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales para combatir a los agentes infecciosos (por ej. fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Hasta ahora la literatura prácticamente no refiere casos de transmisión de enfermedades infecciosas por manipulación de residuos biológico-infecciosos, pero si existen estadísticas sobre la frecuencia con la que ocurren heridas al manipular objetos punzo cortantes contenidos en los residuos y acerca de las infecciones locales o sistémicas que a través de dichas heridas pueden ocurrir, pero con otros microbios (tales como el que provoca el tétanos). También, existen estadísticas que confirman que la manipulación inadecuada de pacientes infectados en los establecimientos hospitalarios, o el uso de jeringas infectadas por drogadictos, así como el consumo de agua y alimentos contaminados con microbios, son causa frecuente de enfermedades contagiosas.

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.

Complementan las medidas regulatorias, los manuales, las guías, lineamientos, procedimientos y métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos, así como la divulgación de información, la educación y la capacitación de quienes los manejan.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de este tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo, las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas. En este caso se consideran:

Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
REHABILITACIÓN	Partículas.	No Estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Motores de bombeo, Generador de energía eléctrica, Camiones de volteo, Pipa, Vehículos de la empresa
	SO2	No Estimado	8	Diario		
OPERACIÓN.	Partículas.	No Estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	
	SO2	No Estimado	8	Diario		
ABANDONO.	CO2	No Estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NOx	No Estimado	8	Diario		
	Partículas	No Estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

- Camiones de volteo.
- Cargador frontal.
- Generador de energía eléctrica.
- Camionetas.

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

-  Sistema de arranque.

- 🔧 Partes móviles.
- 🔧 Neumáticos.
- 🔧 Niveles de aceite.
- 🔧 Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.
- 🔧 Estado de filtros de aire y gasolina.
- 🔧 Estado del radiador.
- 🔧 Fugas de líquidos.
- 🔧 Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión.

No Aplica.

Contaminación por ruido

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Generador energía	1	Rehabilitación y Operación.	90	60	8
Camión de volteo	4	Preparación y construcción.	90	60	8
Cargador frontal	2	Preparación y construcción.	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia lo establecido en la normatividad correspondiente.

Otras fuentes de daños:

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA NUCLEAR.	No aplica en el proyecto.
TERMICA.	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA.	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.

- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina - diesel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito al interior de la granja. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta alejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevará inmediatamente el vehículo a la Ciudad de Navolato, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la población de Navolato, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediará la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de Navolato, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente

CAPITULO III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIAL AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar Únicamente:

- *Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas, así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.*
- *Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).*
- *Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de estos usos con los que propone el propio proyecto.*
- *Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.*
- *Normas Oficiales Mexicanas.*
- *Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.*

Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.

- *Otros instrumentos aplicables*
- *Programas sectoriales.*
- *Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.*

En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

III.1 Información sectorial.

Es recomendable hacer una breve descripción de la dinámica del desarrollo de la acuicultura en la región, identificando cuales han sido los principales problemas ambientales derivados del desarrollo de esa actividad en la región y de qué forma se han venido corrigiendo esas situaciones.

CLIMA DE NEGOCIOS.

Situación actual del sector pesquero en el Estado de Sinaloa.

Sinaloa es un estado con altos índices de producción primaria siendo los líderes en agricultura, además de ser el segundo productor pesquero a nivel nacional con una producción por encima de las 213 mil toneladas en el año 2003 correspondientes a un valor de 2 mil 746 millones de pesos, cifra que lo hace ocupar el primer lugar en términos de valor de la producción pesquera.

Cuenta con más de 200 mil hectáreas aptas para el desarrollo de la acuicultura y alrededor de 50 mil hectáreas correspondientes a 477 granjas dedicadas exclusivamente a la producción de camarón, es decir, 62% del total de las granjas a nivel nacional destinadas a la producción de esta especie.

La acuicultura participa con 32.6% del valor total de la producción pesquera, sin embargo, su participación en volumen es de solo 11.6%. A pesar de que Sinaloa -comparado con otras entidades- tiene infraestructura para el desarrollo de la actividad acuícola, su crecimiento ha estado en ocasiones por debajo del 12 crecimiento de otras entidades como es el caso de Sonora. Mientras la producción acuícola de Sinaloa representa 6.4% del valor de la acuicultura nacional Sonora representa el 10%.

Se sabe que la situación social que vive el sector pesquero en el Estado es complicada y no va a ser fácil lograr su desarrollo en pocos años, sin embargo, Sinaloa hoy más que nunca tiene la oportunidad de impulsar la actividad pesquera y acuícola.

La oportunidad que recibe hoy Sinaloa, plasmada en la Ley de General de Pesca y Acuicultura Sustentables, así como la puesta en marcha del Programa Nacional para Cumplimiento a la Normatividad Ambiental Acuícola, sirven como un bastión elemental en el que se lidera e impulsa el fomento y desarrollo del sector pesquero estatal.

El Gobierno del Estado de Sinaloa está comprometido a elevar el desarrollo social y productivo de las familias pesqueras trabajando de manera conjunta con el gobierno federal, entidades federativas y sector privado. La industria pesquera estatal debe mejorar aquellos procesos que generen valor agregado logrando con ello una mejor integración en la cadena alimentaria. El factor de infraestructura que posee el sector pesquero y acuícola de Sinaloa debe convertirse en un elemento de competitividad cuya finalidad sea elevar la productividad y tratar de llegar a mayores nichos de mercado, además, de ofrecer oportunidades de empleo permanente a las personas relacionadas con las actividades pesqueras. La misión del sector pesquero y acuícola deberá ser: administrar, con calidad y responsabilidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, trabajar dentro de los lineamientos normativos establecidos, para que estando al corriente en el tema normativo ambiental, aprovechar recursos disponibles en planes estatales de desarrollo y fomento económicos, sumándose y fomentando el desarrollo de la cadena de producción, distribución y consumo, en apoyo integral de los agentes productivos del sector y contribuir a mejorar la alimentación de los sinaloenses y los mexicanos.

Este es el tema motivo de este estudio.

III. 2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS NORMATIVOS.

Identificar y analizar para su aplicación al proyecto, los artículos de los instrumentos normativos que regulan jurídicamente tanto el establecimiento como la operación del mismo. Algunos de los instrumentos que deben analizarse pueden ser:

• *Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.*

Además de los documentos legales sobre la propiedad del predio, de sus actos Notariales y demás procedimientos establecidos, existen otros Reglamentos y Normas en materia de Protección Ambiental, cuya observancia será obligatoria en cualquier etapa en la ejecución del Proyecto para lograr una adecuada vinculación entre la Legislación vigente y la realización del proyecto, no solo a lo referente al uso del suelo, sino también en materia de residuos y emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria, vehículos y equipos.

El proyecto de MIA-P Ordenamiento, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuicola Olas del Perihuate S.A. de C.V. se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas). De las cuales se hará mención en párrafos siguientes. En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es la hoja de ruta que sociedad y gobierno han delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa del país. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

VINCULACIÓN

Objetivo general: Llevar a México a su máximo potencial.

Cinco metas nacionales:

I. México en Paz, que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población.

II. México incluyente, para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

III. México con educación de calidad.

IV. México próspero.

V. México con responsabilidad global

CUMPLIMIENTO

“El presente proyecto potenciara al sector primario, atajando las Metas Nacionales”

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es la hoja de ruta que sociedad y gobierno han delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa del país. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.	Objetivo general: Llevar a México a su máximo potencial. Cinco metas nacionales:	
El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero . Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.	I. México en Paz, que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. II. México incluyente, para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía. III. México con educación de calidad. IV. México próspero. V. México con responsabilidad global	

Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente. Establece como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorporar la Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.	Tres estrategias transversales: i) Democratizar la productividad ii) Gobierno cercano y moderno iii) Perspectiva de Género El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial, un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción), de las cuales el proyecto se vincula con las siguientes:	
	VI.2. México Incluyente Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.	Objetivo 2.5. El proyecto Ordenamiento, Operación y Mantenimiento de la Granja olas del Perihuete, S.A. de C.V., se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en el aspecto del ordenamiento ecológico y usos del suelo, al ubicarse en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: Media (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio), situarse en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola (Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa) y, ser un sitio perturbado por actividades de acuicultura y agropecuarias y no requerir de desmontes de vegetación en zona de suelos con vocación acuícola. Asimismo, se vincula al aspecto de preservar el patrimonio natural, al tratarse el sitio del proyecto de un área sin especies de flora y de hábitat para fauna, así como sin especies silvestres protegidas, por lo que no se afecta al patrimonio natural y las especie silvestres permanecen en la zona de influencia con mejor hábitat en la zona de del proyecto en la Bahía de La Reforma, cumpliéndose con la protección y conservación del patrimonio natural. Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado.
	Líneas de acción • Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia. • Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda.	
	Estrategia I. Democratizar la Productividad. Líneas de acción • Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas.	

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (Última reforma publicada DOF 04-06-2012)

El presente proyecto de **Operación y Mantenimiento de la Actividad acuícola** se circunscribe a lo estipulado en las fracciones **X** y **XII** artículo 28 de la LGEEPA, que a la letra dice:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y **actividades** que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan realizar alguna de las siguientes **obras** o **actividades**, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- X.-** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y **esteros conectados con el mar**, así como en sus litorales o zonas federales;
- XII.-** Actividades pesqueras, **acuícolas** o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, ...

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

“Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad”

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 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”: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Para dar cabal cumplimiento a los anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutivo correspondiente por parte de la SEMARNAT.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.		
--	--	--

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

(D.O.F. de fecha 31 de octubre de 2014).

ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

Fracción:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Inciso:

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

Fracción:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

VINCULACIÓN

El proyecto se refiere al objetivo de realizar la construcción operación y mantenimiento de una granja productora de camarón de engorda, *Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto

encuentra localizado en la parte de influencia de la bahía de Santa Maria en el municipio de Angostura, Estado de Sinaloa.

CUMPLIMIENTO:

"Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad."

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
Artículo 5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal; Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: II. Particular.	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA.
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.	El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.

El presente proyecto comprende la regularización, operación y mantenimiento de la Granja Acuícola Olas del Perihuete S.A. de C.V.

Art. 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Art. 10. El cual señala la presentación de la Manifestación de impacto ambiental, en la modalidad: Fracc. I.- Regional o II.- Particular. En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 12

Art. 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Reglamento en materia de Residuos peligrosos (LGEEPA)

Art. 7. Estipula señalar en la manifestación de impacto ambiental los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad.

Como residuos peligrosos en la granja se generarán aceites gastados producto del recambio en los motores de las bombas y de los motores de los vehículos que se utilicen en la granja, así como estopas impregnadas con grasa y aceites.

Art. 8. Referente al manejo de residuos peligrosos y la inscripción en el registro como generador de residuos peligrosos.

CUMPLIMIENTO:

Se contratará a una empresa registrada ante SEMARNAT para el retiro de los residuos peligrosos y el Solicitante Granja Acuicola Olas del Perihuete S.A. de C.V., se dará de alta ante SEMARNAT de ser necesario si la dependencia lo considera adecuado como generadora de residuos peligrosos.

Ley de Aguas Nacionales.

Art. 85. De la protección de la calidad del agua.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga que emplee la Granja.

Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga, de acuerdo a los parámetros de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Art. 133, 134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de la contaminación del agua, así como del monitoreo de ésta.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

De rebasar alguno de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996 que determinan la calidad de agua, se establecerán las medidas que eviten rebasar los límites establecidos de dicho parámetro.

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

La cual, en su primer capítulo, **Art. 2º**,

Fracción I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Fracción II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola.

Fracción III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.

CUMPLIMIENTO:
Este proyecto busca vincular todos los aspectos que convergen entre sí, tanto sociales como tecnológicos productivos, ambientales y biológicos, para mejorar la calidad de vida de los acuicultores y sus trabajadores. En pro de la conservación del medio ambiente.

- *Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.*

La promovente no ha sido sujeto de procedimiento administrativo por realizar obras de manera irregular, y para evitar esta situación es que se presenta esta Manifestación de impacto ambiental modalidad Particular, para que la promovente se regularice ante la SEMARNAT para evitar posibles procedimientos administrativos en su contra.

- *Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.*

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a cultivar no se obtendrán del medio natural; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, debido a que el área del proyecto no se encuentra dentro o vecina a un área natural protegida; por otra parte, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del estado de Sinaloa el sitio donde se ubica la granja acuícola corresponde a un área apta para el aprovechamiento acuícola.

El proyecto Estudio de impacto ambiental para regulación, operación y mantenimiento de la granja Olas del Perihuete S.A. de C.V. se vincula con el Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícola A.C. (CESASIN), el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícola cumpla con las condiciones adecuadas para el cultivo de camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para la granja en cuestión, si no para las granjas vecinas y otras distantes, por ello expide permiso a las granjas que están en condiciones para iniciar el cultivo de camarón

- *Calendarios cinegéticos.*

El área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
Artículos 22.- la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la

<i>los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.</i> Art. 30°.- Las actividades pesqueras se clasifican en: II.- Cultivo o acuacultura con fines Artículo 31°.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: I, Concesión, para: Inciso b) Acuacultura comercial II, Permiso, para: Inciso g) Acuacultura de fomento III, Autorización, para: Inciso d) Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y Inciso e) Acuacultura didáctica. Artículo 37°.- Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuacultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.	una actividad acuícola con fines comerciales.	Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.
---	--	--

Normas Oficiales Mexicanas.

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

VINCULACIÓN.

Se realizará diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de junio- julio, por un lado, por el elevado costo que representa y por otro, porque la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga no es continua a lo largo del año.

CUMPLIMIENTO:

A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en otras granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se buscará la medida que permita reducir su concentración en el agua de descarga

NOM-045-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

VINCULACIÓN:

Dado que el funcionamiento de los motores de las bombas genera emisiones a la atmósfera, estas deberán sujetarse a una verificación.

CUMPLIMIENTO:

Se verificarán las unidades por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio y/o se establecerán acciones correctivas.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN

El funcionamiento de motores de bombas en la operación de la Granja genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, pasando desapercibido su efecto,

CUMPLIMIENTO:

Se monitoreara las emisiones de ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como severamente a la fauna silvestre que se llegue a presentar, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgos

VINCULACIÓN:

En relación a esta norma, el proyecto no afecta a especies de fauna y flora silvestres, listadas en esta norma, particularmente especies de manglar,

CUMPLIMIENTO

El área donde se establecerá el proyecto se encuentra desprovista de vegetación que se encuentre bajo algún estatus de protección y reiteramos que no se llevaran a cabo desmontes.

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
	4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en que las obras descritas sean	El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitará el canal para la toma de agua.

	diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	
	4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitar el canal de llamada ya existente; el sitio está libre de vegetación de manglar, por lo que la promovente no afectará esta especie, pero aun así se propone llevar a cabo un programa de reforestación de manglar (Ver anexo 9).
	4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hídrico.	Para el caso particular del proyecto, se realizó una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que no hay canales existentes por lo que la promovente contempla la construcción de canal de llamada.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.
	4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa María donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizará lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreo cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.
	4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No Aplica. La granja utilizará y verterá agua proveniente de un humedal costero (Bahía Santa María) no de la cuenca.
	4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.
	4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).
	4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo	Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.

	de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	
	4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de <i>Litopenaeus vannamei</i> .
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.
	4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esto punto no aplica para el proyecto.
	4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Esta especificación no aplica para este proyecto, ya que como se ha explicado antes, se trata de un tramite de ordenamiento, operación y mantenimiento de una granja acuícola en una zona ya impactada, y las áreas que faltan por construir quedan a mas de 2.2 km de distancia de la zona de manglar, se impactó el área en donde se encuentra actualmente construida la granja, antes de la promulgación de la norma. Además se reitera que para la ejecución de este proyecto, todas sus actividades serán ejecutadas dentro de la bordería perimetral (libre de vegetación de manglar). Y que el impacto producido al humedal por la granja, demostrará que no habrá afectación por encima de los límites permitidos de las normas, a la vegetación de manglar existente en el estero, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones.
	4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.

	de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Para el caso específico del proyecto, éste para su construcción no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halófila de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, <i>Batis marítima</i> (Chamizo), <i>Suaeda fruticosa</i> (Chamizo), <i>Monanthochloa littoralis</i> (Zacate vidrillo), <i>Sesuvium portulacastrum</i> (Chamizo), <i>Salicornia pacifica</i> (Chamizo), la cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.
	4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No habrá ningún tipo construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.
	4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Este proyecto se desarrolló en un área de marisma alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en este apartado, además la superficie de la granja proyectada es de solo 164-33-01.354 Ha. 1,643,301.354 m², por lo que no se excede del 10 % de la laguna costera receptora.
	4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se estableció la toma se encuentra libre de vegetación.
	4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.
	4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en	4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como <u><i>Litopenaeus vannamei</i></u> .

peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa María donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizará lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizará monitoreo cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.36.- Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	El proyecto contempla implementar un programa de reforestación de manglar aun y cuando no se afectará este tipo de vegetación ni ninguna otra.
	4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras contempladas en el proyecto
	4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.
	4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camaronícolas, del cual se ha derivado

	4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación. El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona, además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.
--	---	--

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

10. Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles

10.1 En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

El área donde se almacenen las sustancias será en un contenedor de acero de lamillita calibre 8 con una estructura de acero para abastecer por gravedad, con una cubierta protectora elaborada de una estructura metálica para que cubra la salinidad. Las paredes o muros de contención medirán 1.20 m elaborados con concreto reforzado y block relleno, también contará con un piso de cemento para evitar derrames en el suelo, la sedimentación tendrá una profundidad de 1.5 m (zapata corrida 20 cm de Largo y 20 DE Ancho).

10.2 Del manejo.

10.2.1 Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

La ropa, objetos y la herramienta a utilizar no generarán ningún problema que puedan provocar ignición.

10.2.2 El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

La transportación de los combustibles se realizarán con el adecuado procesos de ventilación y aislamiento para así evitar la presencia de atmósferas explosivas.

10.3 Del almacenamiento.

10.3.1 Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

No habrá ningún problema, pues las áreas están aisladas de las fuentes de calor.

10.3.2 Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Los contenedores donde se almacenarán las sustancias cuentan con los dispositivos necesarios de presión y arrestador de flama.

10.4 Del transporte.

10.4.1 Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías;

10.4.2 Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto: En el punto **10.4.1** la tubería no estará expuesta ya que estarán confinadas a la carga y descarga de combustible y en cuanto al punto **10.4.2** los recipientes estarán sumamente cerrados.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC-2002, Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional. Esta norma se considerará para prevenir la dispersión de enfermedades a través del agua hacia otros estanques y a través del agua de descarga, hacia el cuerpo de agua receptor, situación que puede propiciar el riesgo de que otras unidades de producción que se abastezcan del mismo cuerpo de agua, introduzcan a sus instalaciones al patógeno causal de la enfermedad, con la consecuente amenaza del brote o epizootia que representa esta situación, para ello se instalarán mallas a la entrada de la toma de agua para evitar la entrada de organismos acuáticos ajenos al cultivo, también se utilizarán larvas certificadas en el aspecto sanitario.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Por otro lado, se obtendrá los permisos para siembra en el cual se autoriza la introducción de post-larvas a las instalaciones de cultivo, así mismo se obtendrán los permisos para la cosecha, ambos emitidos por el Comité de Sanidad Acuícola del estado de Sinaloa, A.C. (CESASIN).

Norma Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, Que establece el 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.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se contarán con adecuado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática, determinado en base a nuestra unidad de producción acuícola, dependiendo de nuestro gasto hidráulico, en dado caso sea necesario.

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de preparación del sitio, Construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como partículas suspendidas de motores que usen diesel.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, (Aclaración 30-abril-1997).	Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO ₅ , coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	A una distancia considerable (no menos de 100 metros) del proyecto existen las siguientes especies (<i>Rizófora mangle</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Aviscena germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>), las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto. No obstante, durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del sitio), el promovente del proyecto establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a proteger de atropellamiento o perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.
NOM-010-PESC-1993.	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.	Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.
NOM-011-PESC-1993.	Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.	El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	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.	El proyecto contempla la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.

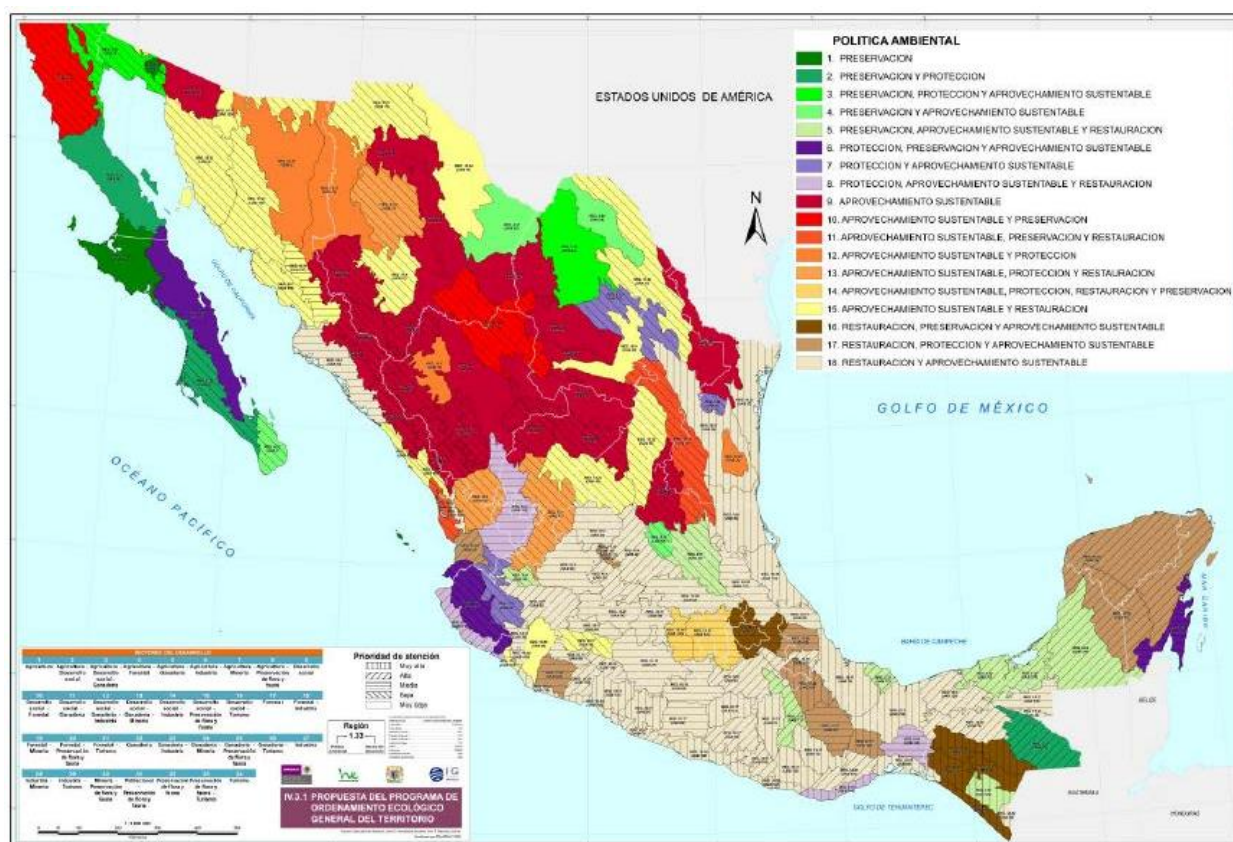
Programas de ordenamiento ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

En el marco de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico en Mares y Costas, el 21 de febrero del 2007 en Mazatlán, Sinaloa, el Ejecutivo Federal instruyó a la SEMARNAT, con el apoyo de todas las secretarías, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, a formular el POEGT.

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



Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT, Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012).

Cita que el Eje 4. "Sustentabilidad Ambiental" del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

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

VINCULACIÓN

El proyecto se ubica en la Región Ecológica 18:6 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, la ficha Técnica considera que el proyecto se ubica en zona con política ambiental de Restauración y Aprovechamiento sustentable, y de Prioridad de Atención: Media, por lo que es factible la ejecución del proyecto. En la zona donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 32, se desarrolla principalmente la actividad de agricultura altamente tecnificada.

Dentro de las Estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 32, el proyecto se vincula con:

Estrategias del Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable:

4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, enes y recursos naturales, en este caso el proyecto se desarrollará en un sitio perturbado, donde la biodiversidad es poca y ocurren actividades como agricultura, pesca ribereña y acuicultura, por lo que se mantendrá la integridad del ecosistema actual y del medio estuarino y su vegetación de manglar, ya que esta actúa como productor primario y purificador del sistema estuarino, por lo que se mantendrá su servicio ambiental que brinda al medio y la calidad del agua estuarina que será utilizada en el cultivo de camarón, además, las especies de manglar se encuentran listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considerará su inclusión en esta norma para su conservación.

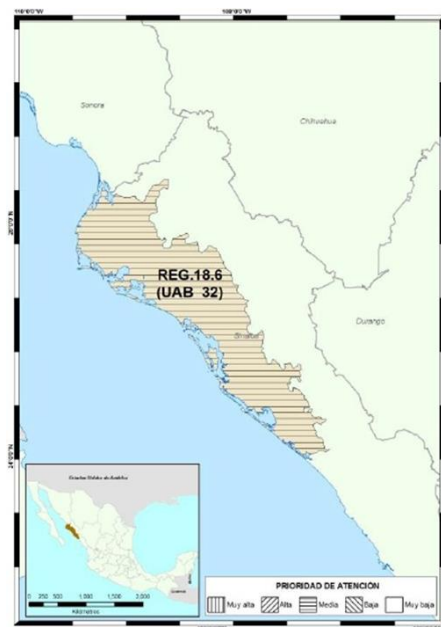
CUMPLIMIENTO

En relación al punto 4 del inciso B de las **Estrategias del Grupo I:** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, para mantener la integridad de las especies de manglar, listada en la Norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se contempla su conservación siguiendo las especificaciones que establece la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, para su preservación y conservación. Dichas especificaciones, se describen más adelante.

En relación al punto 8 del inciso B de las **Estrategias del Grupo I:** Valoración de los servicios ambientales: El proyecto **NO** compromete la biodiversidad, ya que no causará desmontes ni destruirá hábitat; no provocará la erosión de los suelos, y las obras hidráulicas están compactadas y sus taludes estarán cubiertos con plantas halófitas de la región; el proyecto tampoco compromete el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación, ya que el agua residual producto del cultivo de camarón, cuando la Granja ha operado se encuentra dentro de los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo a la **NOM-001-SEMARNAT-1996** y la

granja operará con protocolos estrictos de alimentación y de medidas sanitarias e inocuidad y aunado a las medidas de mitigación que se señalan en este Manifiesto de impacto ambiental, la calidad del agua de descarga estará por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, cumpliendo con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, como lo muestran los resultados.

Programa de Ordenamiento Ecológico Costero de Sinaloa.



Unidad Ambiental Biofísica 32

LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA

El sitio donde se ubica la **Granja objeto de este estudio** corresponde a un área de aprovechamiento.

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

REGION ECOLOGICA: 18.6

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km2: 32. 17,424.36 Km2

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

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. El 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.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Estrategias. UAB 32:

Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto.- La construcción, operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una actividad acuícola (cultivo de camarón blanco), por lo que habrá aprovechamiento de especies, esta se hará de manera sustentable, y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

ACUERDO PARA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (15 DE DICIEMBRE DE 2006).

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera: UGC12

Nombre: Sinaloa Centro – Culiacán

Ubicación: Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la península de Perihuate hasta el sur del río Elota, a la altura del poblado de La Cruz

Superficie total: 5,987 km²

Sectores con aptitud predominante:

Pesca ribereña (aptitud alta)

- Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico
- Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran las bahías de Santa Maria-La Reforma, Altata, Ensenada El Pabellón y Ceuta.

Pesca industrial (aptitud alta)

- Zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico.

Turismo (aptitud alta)

- Bahías y lagunas costeras
- Zonas de distribución de aves marinas.
- Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Altata y en Ceuta.
- Áreas naturales protegidas: Isla Vinorama, El Rancho, Garrapata, Talchichilte y Altamura, entre otras, que forman parte del Área De Protección De Flora Y Fauna De Las Islas De Golfo De California, Área De Protección De Flora Y Fauna Islas de Golfo de California y Santuario Playa Ceuta.

Acciones Generales De Sustentabilidad.

El ambiente está formado por estructuras y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan de manera compleja. El desarrollo es la utilización de esas estructuras y procesos para satisfacer las necesidades humanas y, por ende, mejorar el nivel de vida o bienestar. En este sentido, los bienes y servicios ambientales son estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Así, si la biodiversidad y los ecosistemas marinos y costeros se manejan de manera sustentable, se pueden satisfacer a largo plazo una gama de intereses económicos, sociales y culturales y proveer una serie de servicios ambientales esenciales en el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. A continuación, se plantean una serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad. Asimismo, a través de estas acciones se promueve la coordinación interinstitucional para la atención de problemas ambientales en la región:

2.4 Acuicultura.

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo acuícola cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

2. La SAGARPA en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector acuícola, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de proyectos acuícolas, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;

- La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de infraestructura pesquera, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

3. La SAGARPA, en el marco de sus atribuciones establecerá, acuerdos de colaboración con la SEMARNAT, los gobiernos estatales, las organizaciones del sector acuícola, así como con instituciones académicas para la generación de planes de manejo para el cultivo de moluscos, crustáceos y peces marinos. Estos planes deberán considerar entre otras:

- Las condiciones particulares de las diferentes zonas de cultivo;

- La identificación y protección de áreas de reproducción y/o crianza;

- Control de los factores que amenazan a las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;

- Control de los procesos de eutrofización, mediante la eficiencia en el uso de nitrógeno proteico y compuestos de fósforo, entre otras medidas;

- Control de la proliferación de especies invasoras y

- Fomento y capacitación en el cultivo de especies nativas
- Evitar la afectación a granjas acuícolas vecinas previamente establecidas

Vinculación con el proyecto.- La construcción, operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una obra o actividad acuícola, por lo que se encuentra dentro de las acciones generales de sustentabilidad en dicho Programa de Ordenamiento.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley y se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

SITIO RAMSAR.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 102 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto:

Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha: Lourdes Patricia Lyle Fritch. SEMARNAT: Ave. Puerto de Mazatlán s/n, Parque Industrial Alfredo Bonfil. CP. 82,000. Teléfono y Fax: (669) 9 85 59 23 Mazatlán, Sin.

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: 22 de octubre de 2003

3. País: México.

4. Nombre del sitio Ramsar: Nombres oficiales: Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital: si

6. Coordenadas geográficas: 024° 44'21'' Norte y 112° 11'26'' Oeste.

7. Ubicación general:

Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata sin que colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa; 800,000 habitantes, es la ciudad más cercana.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) 0-20 metros.

9. Área: 53,140 ha

10. Descripción general/resumida:

La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuete, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001. Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles. Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

11. Criterios de Ramsar:

1	<u>2</u>	3	<u>4</u>	<u>5</u>	6	<u>7</u>	8
----------	-----------------	----------	-----------------	-----------------	----------	-----------------	----------

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 2.

El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el *Falco peregrinus* del Apéndice I y la *Iguana iguana* del Apéndice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Criterio 4

Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, *Farfantepenaeus californiensis*.

Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA: clave No. 94), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998 En la justificación, la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca*, *A. acuta*, *A. clypeata*, *Aythya americana*, *A. affinis*, *Bucephala albeola*, *Mergus serrator*; de varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*, y también que hay poblaciones de *Pandion haliaetus* y *Fregata magnificens*. Al sitio lo

clasificó en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5

Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacatayá hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, *et al*, 1999, citado por Rodríguez-Domínguez *et al.*, 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (más de 500,000 playeros). La lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta 303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.

Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común (*Sterna antillarum*) que está con categoría de protección especial. La denominada Zona Estuarina Dautillos-Malacatayá, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7

Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma.

Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a:

- 1) que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camaronícolas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción, y
- 2) las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano.
- 3) da protección a los peces del litoral, cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna.

13. Biogeografía: El sitio se encuentra en los límites de las regiones Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972)

14. Características físicas del sitio:

La laguna Playa Colorada-Santa. María-La Reforma, es del tipo IIIA según la clasificación de Lankford (1977), y la conforman tres "bahías": al norte, Playa Colorada, y El Calcetín, y al sur Santa María. Playa Colorada tiene forma circular irregular, con una longitud máxima aproximada entre 7.1 km; ancho 6.8 km. Santa María tiene una forma alargada; eje principal de 70 km de longitud paralelo a la línea de costa; y penetra tierra adentro hasta cerca de 20 km. La comunicación de la laguna se da por medio de tres bocas. Este sistema tiene en total una superficie aproximada de 53140 km². Al oriente está la planicie costera y al occidente la Isla Saliaca y una extensa barra de arena que por haberse fragmentado se le denomina Isla Altamura. Esta barra, separa el vaso de la laguna del Golfo de California. Sus rasgos morfológicos más importantes son las 153 superficies de tierras que constituyen las islas, islotes y cordones.

Los sedimentos dominantes son arenas medias y finas con poca presencia de limos y arcillas, excepto en la parte central, donde convergen las ondas de marea que penetran por las bocas Risión y Yameto. Los minerales pesados son importantes en la composición de los sedimentos, principalmente en la cuenca septentrional donde se registran hasta en un 32%. Los únicos datos puntuales de los parámetros físicos químicos del agua, que se proporcionaron, se anexan.

Batimetría: profundidad máxima de 27.8 m en la entrada ubicada en la parte sur ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y 22 en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y profundidad media de 3.25 metros de la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16. Con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

Clima: Tipo tropical Seco; Subtipo Seco muy Cálido; época de lluvias junio –septiembre; temperatura ambiental: 12 a 36°; precipitación anual: alrededor de 650 mm. Según la clasificación de Enriqueta García (1973) –modificación del Sistema Climatológico de Köppen: Bso(h')w(e): semiárido con lluvias en verano de julio a octubre.

Hidrología: El volumen estimado de la laguna es de 1,907 km³. Las velocidades máximas se ubican en las bocas la Risión y Yameto: 1.8 y 1.2 m/s, respectivamente y en los canales de marea –hasta 1 m/s- y las mínimas en la parte izquierda de la Isla Talchichilte y en la zona adyacente a La Reforma. En las bahías y ensenadas la velocidad es ≤ 0.2 m/s. La marea es de tipo mixto semidiurno –dos ciclos en un intervalo de 24 horas- y su señal en las bocas tiene una altura de 1.74 m, presentando un retraso en la boca La Risión de aproximadamente 20 minutos con relación a la de Yameto, pero en amplitud la diferencia es de aproximadamente 2 cm. Existe un desfase entre la marea en las bocas y la parte central del sistema de alrededor de 2 horas.

15. Características físicas de la zona de captación:

Forma parte fisiográficamente de la Provincia Llanura Costera Oriental del Golfo de California; Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Hidrológicamente forma parte de la Región 10, en la cuenca del Río Culiacán. La cuenca del Río Mocorito, tiene una superficie de alrededor de 7,200 km² con una pendiente media de 7.7%; dirección noroeste-suroeste; y precipitación media anual de 627 mm.

La subcuenca Bahía Santa María, está en el área costera de la cuenca. Tiene un litoral de 189 km; una superficie de 1,481 km², y su drenaje descarga sobre el sistema Bahía Playa Colorada-Bahía Santa María. Antes de la construcción de la presa Eustaquio Buelna en 1973, el principal afluente hacia la zona costera era el Río Mocorito; actualmente su aporte es reducido y la mayor afluencia de agua dulce proviene de las aguas agrícolas. La estación Guamúchil, ubicada aguas abajo de la Presa Eustaquio Buelna, registra un volumen medio anual de 102 millones de m³ (1963-1981). La red de canales de riego tiene una distancia lineal de 338 km, distribuidos en el 28 % de su superficie total y en menor medida del uso urbano. Asimismo, se presentan diversos arroyos intermitentes de corta trayectoria. Para esta cuenca, INEGI obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 10.57 % de un volumen medio anual precipitado de 4,519 millones de m³, que originan un volumen drenado de 478 millones de m³.

16. Valores hidrológicos:

La geomorfología de la laguna permite regular los niveles freáticos de los que dependen las comunidades vegetales, y aunada a las condiciones fisicoquímicas y ambientales crean el hábitat de protección y de crianza de más de 600 especies.

La superficie de la laguna constituye una cuenca de captación de precipitaciones anormales producidas por tormentas, huracanes y ciclones. Por ejemplo, después de las tormentas Isis y Javier, de septiembre del 2000, las salinidades descendieron de 34 a 36 usp hasta valores entre 5 y 31usp, en zonas aledañas a la desembocadura del Río Mocorito.

Cumple con la función de trampa de sedimento, y tiene un alto valor por su contenido de nutrientes, provenientes principalmente de los mangles y del Río Mocorito.

Los manglares son otro valor hidrológico reconocido, cumplen una función en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y reflujo, el control de la erosión y la estabilización de la costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua.

17. Tipos de humedales

Marino/costero:

A	B	C	D	<u>E</u>	F	G	<u>H</u>	<u>I</u>	<u>J</u>	K	Zk (a)
----------	----------	----------	----------	-----------------	----------	----------	-----------------	-----------------	-----------------	----------	---------------

Artificial:

<u>1</u>	2	3	4	<u>5</u>	6	7	8	9
-----------------	----------	----------	----------	-----------------	----------	----------	----------	----------

b) tipo dominante:

J: Sistema lagunar costero constituido por las "Bahías" Playa Colorada, El Calcetín y Santa María, y por más de 25 esteros.

E: La laguna tiene 153 superficies de tierra en total entre islas, islotes y cordones.

4 son las islas de mayor tamaño: Altamura, Talchichilte, Saliaca y Garrapata.

H: La laguna, tiene marismas en su contorno. La marisma más importante es la denominada Malacataya que es refugio invernal de aves acuáticas migratorias.

I: Sus principales zonas de humedales intermareales arboladas se encuentran en los márgenes de la bahía Playa Colorada, al sur de la de Santa María y en las de las islas Talchichilte y Altamura. Su superficie se estimó en 18,700 ha aproximadamente: 6,500 ha en las vecindades del campo pesquero Playa Colorada y en algunos parches de las islas Saliaca, Garrapata, Las Tunitas, El Mero, El Otate y el Otatito; 10,200 ha en la región sureste de Bahía Santa María; y 2,000 ha en la parte interior de las Islas de Talchichilte y Altamura.

18. Características ecológicas generales:

La principal característica ecológica es la diversidad de organismos que pertenecen a la flora y fauna de la laguna, originada por la variedad de hábitats que lo conforman, incluyen: 3 cuerpos de agua denominados oficialmente como bahías-, más de 25 esteros, extensas marismas, 18,700 ha de manglares, 153 islas, cordones e islotes, y una extensa barra de arena. Los bosques de manglar, son los productores primarios más importantes en este sitio, y cumplen con otras funciones ecológicas como servir de sustrato para moluscos; de zona de refugio y alimentación de crustáceos y alevines. Además, los mangles, cumplen la función de purificadores de agua. Según estimaciones, se requieren de 2 a 3 ha de mangle por cada hectárea de estanque camaronícola, de una granja que opere con sistema semiintensivo. Es decir para 10,000 has de granjas que había según datos de 2002 se requieren entre 20,000 y 30,000 ha de mangle, cifra que sobrepasa las existencias estimadas en 18,700 ha. Cada grupo de especies, de aves, peces, mamíferos, reptiles, anfibios y plantas, juega un importante papel ecológico en el equilibrio dinámico y en los flujos de energía. Los peces por ejemplo, transforman energía desde fuentes primarias, la conducen a través de los niveles tróficos, y la intercambian con ecosistemas vecinos por le emigración e inmigración. Además, los peces son una forma de almacenamiento de la energía dentro de la laguna y son agentes de regulación energética

19. Principales especies de flora:

Rhizophora mangle, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*), son las 4 especies que constituyen los bosques o parcelas de manglar. Todas están bajo la categoría de protección especial según la NOM-059-2001. La vegetación de vidrillo, esta representada principalmente por las especies: *Salicornia* sp., *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex varclayan*. La vegetación halófila colinda comúnmente con la región agrícola, y sus especies más comunes son: *Salicornia pacifica*, *Lycium brevipes*, *Batis maritima*, *Atriplex barclayana*, *Coccoloba uvifera* y *Coccoloba goldmanii*. También hay bosques de arbustos de la especie llamada pino salado *Tamarix juniperina*. La selva baja espinosa tiene las siguientes especies: *Acacia cochliacantha*, *Acacia farnesiana*, *Agave angustifolia*, *Caesalpinia cacalaco*, *Prosopis juliflora*, *Ziziphus sonorensis*, *Pacheycereus pecten-aboriginum*, *Acanthocereus occidentalis*, *Rathbunia alamosensis*, *Mammillaria occidentales*, *Neovansia striata*, *Ferocactus herrerae*, *Stenocerus thurberi*, y *Opuntia* sp. Por último, hay pastizales salinos mezclados con los chamizos y

vegetación de dunas costeras, presente en las Islas Altamura, Saliaca y en el islote Melendres, en la parte expuesta al mar, que tiene la especie invasora: *Ipomoea pescaprae*.

20. Principales especies de fauna:

Las siguientes especies son importantes porque son el principal sustento de los pobladores aledaños a la laguna, y forman parte importante en la dieta alimentaria de la región:

CRUSTÁCEOS: Los crustáceos son los recursos pesqueros más importantes por su valor comercial y volumen de captura. El camarón es el más importante, en el 2001, su pesca registrada ascendió a 2421 ton, y es el sustento de más de 2,000 pescadores. El segundo lugar lo ocupa la jaiba, con una captura de 626 ton y está constituida de dos especies: la guerrera o café (*Callinectes bellicosus*) y la cuata o azul (*C. arcuatus*), cuyo hábitat en el sitio es el más extenso del Golfo de California.

MOLUSCOS: Este sistema es muy importante para la pesquería de moluscos, principalmente de almeja blanca (*Chione californiensis*) y pata de mula (*Anadara sp*), que sustentan mayoritariamente la captura registrada como almejas. Esta pesquería se ha reducido alarmantemente: su captura descendió de 108 ton. que en promedio anual se pescaron durante el período de 1992-96 a 0 en el 2001.

PECES: Existen registradas 185 especies de peces. La mayoría usa el área para su alimentación y protección. Las que son parte importante en las pesquerías y forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*), botete (*Sphoeroides annulatus*), mojarra (*Diapterus peruvianus*), sierra (*Scomberomorus sierra*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), cochi (*Pseudobalistes spp*), Huachinango (*Lutjanus colorado*, *L. guttatus* y *L. griseus*), róbalo (*Centropomus spp*). En el año 2001, se capturó un total de 148 toneladas.

AVES: De la lista de especies existentes, 31 tienen categoría de riesgo según la NOM-059-2001: 1 en peligro de extinción, 8 amenazadas y 22 sujetas a protección especial. Dentro de las dos últimas categorías hay cuatro especies que además tienen distribución endémica. Las especies más representativas que habitan el sistema son: *Ardea herodias*, *Anas clypeata*, *Pelecanus occidentalis*, *Anas acuta*, *Anser albifrons*, *Buteo jamaicensis*, *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columbina passerina*, *Pelecanus erythrorhynchus*, *Falco sparverius*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Mimus polyglottos*, *Ajaia ajaja*, *Bubo virginianus*, *Amazilia violiceps*, *Sula nebouxii*, *Sula leucogaster*, *Falco peregrinus*, *Larus heermanni* y *Rallus limicola*.

MAMÍFEROS: las especies más comunes son: *Didelphys virginiana*, *Mephitis macroura*, *Silverylagus audobonii*, *Dasyurus novemcinctus*, *Lepus allenii*, *Marmosa canescens*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Bassariscus astutus* y *Canis latrans*. La ballena gris *Eschrichtius robustus* era común observarla y en los últimos años ya no se encuentra.

REPTILES: las especies más frecuentes son: *Agkistrodon bilineatus*, *Rhinoclemmys pulcherrima*, *Trachemys scripta*, *Sceloporus clarkii*, *Sceloporus horridus*, *S. nelsoni*, *Urosaurus bicarnatus*, *Holbrookia maculata*, *Boa constrictor* y *Crotalus basiliscus*, esta última especie endémica clasificada con Protección especial.

ANFIBIOS: *Bufo marinus*, *Smilisca baudina*, *Scaphiopus couchii*, *Eleuterodactylus interobitalis*, *Bufo marmoratus*, *Bufo punctatus*, *Gastrophyrne olivacea*, *Leptodactylus melanotus*, *Pachymedusa danicolor*, *Pternophyla fodiens*, *Rana forreri*, *Rana magnaocularis* y *Smilisca budin*.

21. Valores sociales y culturales:

En Playa Colorada, se registra el primer asentamiento humano del sistema lagunar. En el siglo XIX, era el puerto más importante de la región: alcanzó su auge y declinación a mediados y a fines de ese siglo, respectivamente. En esa bahía se tenían servicios de aduana, bodegas, oficinas federales y teléfono. A principios del siglo XX, contaba con un taller de reparación de barcos y con embarcaciones para transportar garbanzo, cueros, minerales, palo de brasil, mezcal, manteca, maíz, etc. y se recibían harina, ropa, calzado, herramientas y lo necesario que ahí no se producía.

Posteriormente, en esta bahía, al igual que en la de Santa María, las actividades económicas más importantes por su impacto económico y social han sido la pesca y la agricultura, y en los últimos 15 años, la camaronicultura. Además, existe una pequeña salina que opera rudimentariamente y que llega a alcanzar 5,000 toneladas anuales.

5 poblados circundan el sistema lagunar: La Reforma, Costa Azul, Dautillos, Playa Colorada y Yameto. El más importante es La Reforma, que tiene aproximadamente 2,000 pescadores y es en el que se practican con mayor equidad la pesca y la agricultura, mientras los otros cuatro dependen en mayor proporción de la pesca. Costa Azul 600 hab.; Dautillos 550 hab.; Playa Colorada 300 hab., y Yameto con un número variable, ya que de ser un campo pesquero provisional para la época de pesca de camarón, tiende a tener pobladores permanentes. Durante el año 2001, se registró una captura total de camarón, jaiba lisa y otros recursos pesqueros de 3,181ton. La pesca la realizan alrededor de 2,200 socios de cooperativas del sector social (organizados en 18 sociedades cooperativas) y una cantidad importante de pescadores libres, que operan una flota de alrededor de 2,000 embarcaciones menores. Tradicionalmente, el principal recurso pesquero ha sido el camarón, cuya captura inició en Playa Colorada a principios del siglo pasado y en La Reforma en la década de los 30.

La agricultura es la segunda actividad importante en las zonas aledañas a la laguna. Los principales cultivos son: maíz, trigo, garbanzo, sorgo, frijol, y tomate de exportación. La superficie de cultivo de riego corresponde aproximadamente al 61% y el resto a cultivos de temporal. Es difícil discriminar la información disponible sobre el número de personas relacionadas con la agricultura y la producción de los pobladores aledaños al sistema lagunar debido a que todo se registra como Municipio, no por localidad. También, aunque en menor importancia, se desarrolla la ganadería.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad: (a) dentro del sitio Ramsar:

El sitio Ramsar es una laguna costera que tiene concesionada la explotación de camarón a 18 cooperativas, en regiones delimitadas dentro del sistema, desde el 14 de noviembre de 1994 y cuya vigencia será de 20 años a partir de esa fecha. En un lapso de 15 años –1987 a 2002- se construyeron 77 granjas camaroneras, las cuales toman el agua de los esteros o directamente del cuerpo lagunar. La

gran mayoría de estas granjas no tienen legalizada su situación de uso del agua dentro del sistema. Algunos ejidos y granjas camaroneras aledaños al sistema tienen parte de su área o terreno en zona federal. (Ver anexo 1)

(b) en la zona circundante:

Los terrenos aledaños al sistema en los que se practica la agricultura son mayoritariamente de propiedad social ejidal, y unos pocos son propietarios de pequeñas parcelas.

La mayoría de los terrenos de las unidades de producción de camarón fueron comprados o rentados al sector social ejidal, y la mayoría no han sido regularizados.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

El uso más importante por la cantidad de pobladores que involucra es la pesca de camarón, lisa, jaiba, y almejas, así como de otros peces de escama, que sirven de sustento y forman parte fundamental de la dieta alimentaria, de los pobladores de la región.

El sitio también funciona como puerto de albergue y tránsito de 2,000 embarcaciones.

Se usa como fuente abastecedora de agua para 77 granjas camaronícolas; como cuerpo receptor de los drenes agrícolas, de los efluentes camaronícolas, así como de aguas municipales de la ciudad de Guamúchil y de los poblados y granjas aledaños.

Otro uso es la práctica de la caza y la pesca deportiva. La caza la practica un club que se dedica a la cacería de patos en la zona de tulares, en la temporada invernal en el sitio denominado Patolandia, al sur de La Reforma, en la marisma de Malacataya. Las principales piezas de casa son patos del género *Anas*. La pesca deportiva se practica en la zona de manglares del estero El Tule cerca del poblado Los Algodones, aledaño al estero El Tule. También existe un club, y las piezas generalmente son pargos, corvinas y roncachos de buen tamaño: 6 a 8 kg.

Además, en el sur de Patolandia hay una salina natural que se explota de manera rústica, durante 8 a 10 meses, en una superficie de 1,500 hectáreas, alcanzando producciones anuales entre 4,000 y 5,000 toneladas. Otras pequeñas salinas, se localizan en las inmediaciones del poblado La Reforma, en el municipio de Angostura. Esta actividad tiende a desaparecer por la falta de agua para llenar sus estanques dado que se está azolvando cada vez más la marisma de donde obtienen el agua.

(b) en la zona circundante /cuenca:

En las zonas aledañas a la laguna se practica la agricultura en un importante distrito, denominado El Valle de Guamúchil.

Otra actividad es la camaronicultura, que ocupa ya más de 10,000 ha en zonas aledañas al sistema y es la actividad con mayor crecimiento en los últimos 15 años. Todas las granjas usan los esteros o la laguna para tomar o descargar el agua y en superficie hay aproximadamente 7,000 ha dentro del sitio y a alrededor de 3,000 ha fuera de él.

Otro de los usos es el de ser zona de agostadero para ganado bovino, caprino y ovino.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

1) Azolvamiento, generado por la mayor cantidad de sedimentos en las zonas circundantes, originados por el desmonte de selva baja caducifolia para preparar terrenos para la agricultura, y por la excavación de los estanques, reservorios y canales de llamada de las granjas camaronícolas. Deterioro de hábitat y la calidad del agua por: 1) el uso de más de 100 productos en la operación de las granjas camaronícolas cuyos efluentes descargan sin ningún tratamiento en el sistema; 2) las descargas de los drenes agrícolas, que usan alrededor de 50 productos entre plaguicidas, carbamatos, fosforados, clorados, herbicidas y funguicidas, y por las aguas municipales de la ciudad de Guamúchil y de los poblados aledaños, sin ningún tratamiento; 3) la salinización del agua, originada por los efluentes de la agricultura y la camaronicultura; 4) la eutrofización, por el uso de nutrientes en la camaronicultura y 5) por la reducción del volumen de agua dulce del Río Mocorito por la creación de la presa Eustaquio Buelna, en 1973.

2) Alteración del flujo hidrológico del sistema por la construcción de los canales de llamada para las granjas camaronícolas en los esteros de los sistemas y por el bombeo de alrededor de 689 millones de m³ por ciclo de cultivo.

3) Sobreexplotación de los principales recursos pesqueros, producto de un excesivo esfuerzo pesquero e incremento de la mortalidad de los organismos estuarinos por el uso de bombas de 32" a 36" –diámetro promedio- y redes en las granjas camaronícolas.

4) Contagio de enfermedades a los organismos silvestres por virus y bacterias, introducidos por los camarones cultivados. Actualmente, se han detectado enfermedades como: Necrosis Infecciosa Hipodermal y Hematopoyética, Virus Síndrome de Taura (TSV), Síndrome Viral de la Mancha Blanca (WSSV); Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP), Gregarinas y Vibriosis. Este riesgo es inminente debido a que los camaronicultores, cosechan el camarón en cuanto se presenta una enfermedad, y descargan el agua directamente a los esteros.

5) Cambio del hábitat del mangle, por el cambio de nivel del agua en los esteros, originado por el uso 689 millones de m³ de agua por ciclo de cultivo. Este cambio de nivel aunado a la alteración del flujo hidrológico, originados por el bombeo de agua, ponen en riesgo los bosques de manglares y consecuentemente todas las funciones ecológicas que ellos realizan. Se observan extensiones secas de manglar, aproximadamente el 10% del mismo.

6) Además, el ciclo de vida del camarón azul, que constituye el 67% de los camarones que entran al sistema, es afectado por la introducción o siembra, de camarón blanco, que casi es una especie exótica ya que representa sólo el 5% de las especies de camarón pero se siembra en el 91% de las granjas.

(b) en la zona circundante:

- 1) Desplazamiento de las coberturas de selva, de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaronicultura.
- 2) Contaminación de los suelos por los agroquímicos usados en la región: 5 plaguicidas; 12 compuestos fosforados; 4 carbamatos; 2 clorados; 9 Herbicidas; 7 fungicidas; y 7 fertilizantes.
- 3) Incremento de la mortalidad de aves, causada por los métodos que usan, en las granjas camaronícolas, para espantarlas de los estanques: disparos de rifle, cohetes y alambres.

25. Medidas de conservación adoptadas:

Programa de Manejo para la Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre Islas del Golfo de California, que incluye los criterios para evaluar las políticas ambientales aplicables para cada isla y las actividades permitidas y prohibidas para cada política ambiental.

La caza de aves se regula bajo cuotas diarias por cazador, establecidas por la SEMARNAT. Patos: hasta 20 piezas por día y un total de 40 piezas durante la temporada de caza. Gansos: hasta 5 por día y un total de 15 durante la temporada de caza. Palomas: 20 de cada especie por día y un total de 60 palomas por temporada de caza.

Para la pesca deportiva, el pescador debe solicitar un permiso en la Delegación de SAGARPA, por medio de la CONAPESCA, pero no existe ninguna otra medida para regular las capturas.

Las medidas adoptadas para la pesca de camarón están en la NOM-PESC-002-1993 y en el Reglamento y la Ley Federal de Pesca.

La calidad de los efluentes está reglamentada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en la Ley de Aguas Nacionales.

La única medida que se está tomando en el terreno es el desazolve por medio de obras de dragado de la zona enfrente del campo pesquero La Reforma en dirección al campo pesquero Costa Azul.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Una importante parte de las medidas de conservación señaladas en los reglamentos, leyes y normas oficiales mexicanas no se cumplen: unas por ser obsoletas y otras por falta de suficiente personal para vigilar su cumplimiento. Por ejemplo, no se acata el artículo 117 fracción III del capítulo III de la Ley

General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que estipula: "el aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas". Tanto la agricultura, como la camaronicultura, que se desarrolla en las vecindades del sistema, vierten sus efluentes directamente en la laguna y sin ningún tratamiento.

Conservación Internacional junto con la Universidad Autónoma de Sinaloa, tienen un listado de medidas para conservación de partes específicas del sistema, que deben ser analizadas e integradas como parte del plan de manejo que se propondrá posteriormente.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

El Centro Regional de Investigación Pesquera del INP tiene un programa permanente que investiga el recurso camarón, los artes de pesca utilizados, selectividad de los mismos, distribución y abundancia de camarón. En el año 2002 participó en la investigación de la fauna de acompañamiento de camarón que dio como resultado un listado de 185 especies de peces.

El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, ha realizado estudios sobre la geomorfología de la laguna.

Conservación Internacional y de la Universidad Autónoma de Sinaloa, tienen alrededor de 5 años con el Proyecto: Esfuerzo conjunto para la elaboración y aplicación del programa de manejo para la conservación de los humedales costeros de Bahía Santa María, Municipios de Angostura y Navolato, Sinaloa, México. Como resultado de este proyecto, han propuesto alternativas para el desarrollo de las comunidades como pesca recreativa y turismo o cultivo de ostión.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en Acuacultura y Manejo Ambiental, evaluó los cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo del sistema lagunar Bahía Santa María, Sinaloa, México: con aplicación de percepción remota.

Otras instituciones contribuyen con el conocimiento de la biodiversidad como:

La Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa que participó con Conservación Internacional México, A. C en el proyecto denominado: Esfuerzo conjunto para la elaboración y aplicación del programa de manejo para la conservación de los humedales costeros de Bahía Santa María, Municipios de Angostura y Navolato, Sinaloa, México.

La Fundación Sinaloense para la Conservación de la Biodiversidad, A. C. ha realizado estudios sobre los santuarios faunísticos en las islas Las Tijeras, Las Tunitas, Garrapata, Saliaca, Altamura y Tachichilte.

El Jardín Botánico Culiacán, hizo estudios sobre la diversidad de plantas en la Isla Talchichilte.

La Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, ha realizado estudios de la diversidad entre el bosque espinoso de la Isla Talchichilte y la Reforma.

No existe ninguna infraestructura de investigación. Sólo existe una casa que utiliza Conservación Internacional que es utilizada para reuniones o para pernoctar.

28. Programas de educación para la conservación:

Las siguientes instituciones de educación e investigación y organizaciones no gubernamentales, han participado en talleres, convocados por Conservación Internacional México, A.C. y financiados por el Consejo para la Conservación de Humedales de Norte América (NAWCC); y han elaborado propuestas de educación, pero aún no se ha logrado un programa oficial: Comisión Nacional del Agua (CNA), Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Coastal Resources Center de la Universidad de Rhode Island, Pronatura Sonora, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guaymas (ITESM), Wetlands International, World Wildlife Fund (WWF), Patolandia, Conservation International México A.C, y la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP ahora SEMARNAT).

29. Actividades turísticas y recreativas:

Conservación Internacional y la Universidad Autónoma de Sinaloa han propuesto como alternativas de desarrollo para los residentes de la laguna, impulsar, con la participación de las comunidades, la creación de centros ecoturísticos de bajo impacto, cuidando la preservación y protección de los recursos culturales y naturales de la región, donde se lleven a cabo actividades como turismo de playa, cinegético, visitas a santuarios de aves, kayaquismo, tabla vela, pesca deportiva y pesca submarina. La mayoría de estas actividades continúan sólo como proyecto; sin embargo, los pescadores ya iniciaron viajes turísticos dirigidos, y tienen mayor conciencia de sus bellezas naturales.

30. Jurisdicción:

La laguna tiene jurisdicción en los tres niveles de gobierno: está ubicado en dos municipios: Angostura y Navolato, y participa tanto el gobierno del estado de Sinaloa, como el gobierno de la República por ser Zona Federal.

Desde el punto de vista funcional y/o sectorial, tienen ingerencia la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Salud (SSA), y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

31. Autoridad responsable del manejo:

La Universidad Autónoma de Sinaloa y Conservación Internacional, junto con otras instituciones y representantes de los pobladores del sitio, acordaron la creación de la Comisión para la Conservación y Desarrollo de Bahía Santa María (CCD), que se integraría por representantes de los sectores

productivos, autoridades de los tres niveles de gobierno, el sector académico y por organizaciones no gubernamentales. Sin embargo, la creación de esa Comisión todavía está en proceso.

Vinculación:

*El proyecto se encuentra dentro del sitio **RAMSAR no. 102**, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación del RAMSAR y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.*



Ubicación del proyecto con respecto al Sitio RAMSAR.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referencia del polígono del proyecto dentro de la AICA's.

Clave de la AICA NO-94.

Bahía Santa María

Estado: Sin

Ebas: Rpcmm: Key

Área:

Superficie: 108,952.64

Plan De Manejo: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
0 a 200 108,952.64 100.00% 4 40,233.78

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
Be 108,922.22 100.00% 4 40,208.95

TENENCIA DE LA TIERRA

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

PESCA

OTRO cultivo de camarón

AGRICULTURA

AMENAZAS

0 OTRA drenes agrícolas, pesca y cultivo de camarón

0 AGRICULTURA plaguicidas

DESCRIPCIÓN:

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Talchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacatayá, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26° C con una pp anual total de 300 a 600 mm.

JUSTIFICACIÓN:

Principal lugar de internación para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la internación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves internales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus y Fregata magnificens.

Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

VEGETACIÓN:

Vegetación acuática y subacuática.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

G-4-C Sitio más importante de internación de Branta bernicla. Pelecanus erythrorhynchus, P. occidentalis, Anas crecca, A. acuta, A. clypeata, Aythya americana, A. affinis, Bucephala albeola, Mergus serrator. Varios miles de Anser albifrons y Fulica americana.

CATEGORÍA PROPUESTA G-4-C

CATEGORÍA FINAL G-4-C

Especies Presentes:

Espece	Abundacia	Estacionalidad	Notas
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Fregata magnificens</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anser albifrons</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Branta bernicla</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Fulica americana</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas crecca</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas acuta</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas clypeata</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Aythya americana</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Aythya affinis</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Bucephala albeola</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Mergus serrator</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Pandion haliaetus</i>	NO DISPONIBLE	ND	

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la AICA 94, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la AICA y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Ubicación del sitio de proyecto con respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves, (AICAs). **Fuente:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria:

RHP 19: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales:

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros.

Lóticos: Ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas.

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad:

Tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras.

Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodois krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tinctoria*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioidea* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

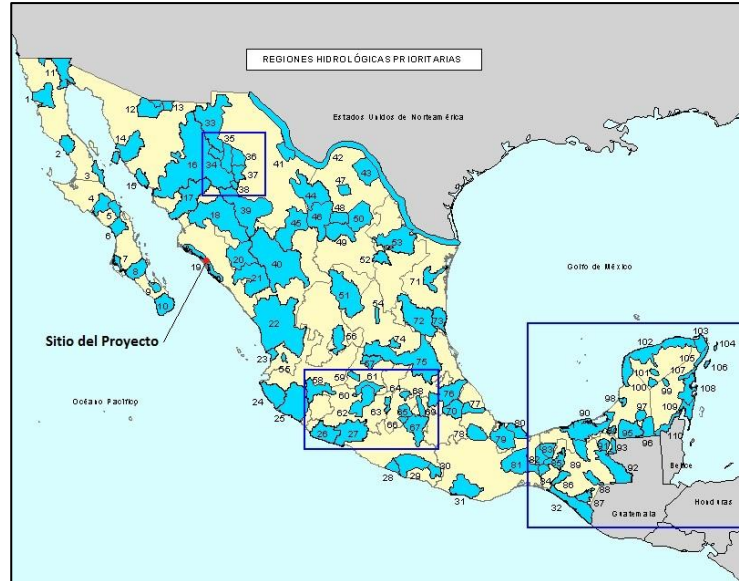
- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (munición). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RHP 19, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RHP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 18 Lagunas de Santa María La Reforma, se presenta la descripción de la RMP y se puede verificar su ubicación en las imágenes siguientes obtenidas de la CONABIO.

LAGUNAS DE SANTA MARÍA LA REFORMA No. 18.

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 6 141 km²

Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"

Longitud: 108°51' a 107°49'48"

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus* spp, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.
- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

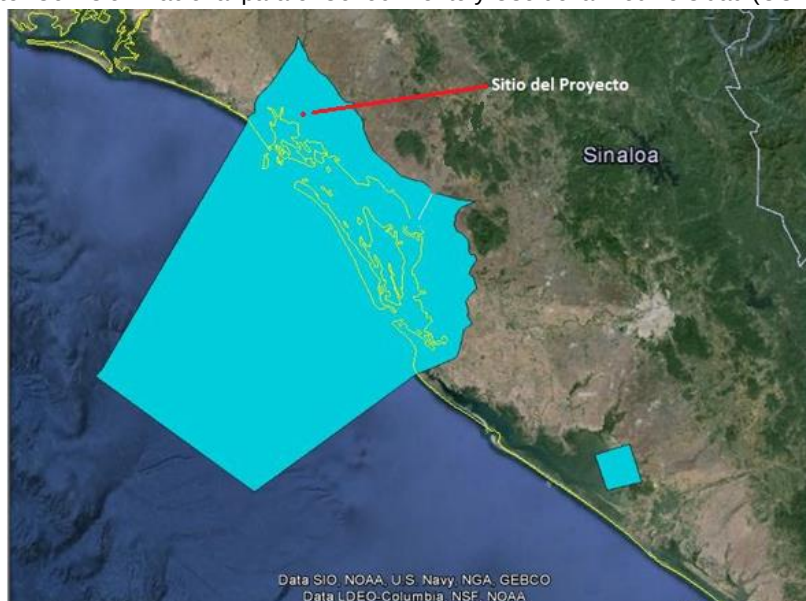
Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RMP 18, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias, (RMP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias, (RMP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria:

- **Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP-22):**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIográficos

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y

uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaula	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)

Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)

Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 22, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RTP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).



Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.

Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua.

• *Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.*

La fase actual del proyecto (operación y mantenimiento), no contempla obras que impliquen remoción de vegetación forestal, debido a que la construcción de la laguna de oxidación se encuentra dentro de la zona de estanques, la cual no cuenta con vegetación, por lo que no se realizarán cambios de uso de suelo en terrenos forestales, ya que la totalidad de las obras fueron realizadas con una anterioridad de aproximadamente 35 años y no se tiene contemplado la ampliación de la granja, dado que ésta ocupa actualmente, el total de su extensión de superficie.

Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

Usos de suelo:

En el área de estudio se encuentran granjas vecinas, y en los predios vecinos ejidales y zona federal, hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA y SEMARNAT.

Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

Usos de los cuerpos de agua:

abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc. El uso de los cuerpos de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

Aprovechamiento actual del agua. El agua superficial destaca como fuente principal de abastecimiento con casi del total suministrado. Los principales usos del agua y los volúmenes destinados a ellos son los siguientes:

En la Región existen 43 organismos operadores ubicados en las 37 cabeceras municipales ms importantes, los cuales atienden a 2 868 760 habitantes de los 3 706 729 censados a 1995.

En la Región, existen ocho distritos de riego, de los cuales seis se localizan en el estado de Sinaloa, uno en el estado de Nayarit y uno en Durango; el resto de las zonas de riego las constituyen las diversas unidades de producción y las áreas de riego particulares.

Acuicultura y pesca. En 1995, de los estados de la región, Sinaloa ocupa el tercer lugar como estado productor de pescados y mariscos a nivel nacional, por debajo de Sonora y Baja California, con una producción, del orden de las 165 mil toneladas, que representan el 12% del total pesquero nacional para ese año.

La mayor demanda del recurso agua, es el obtenido de los cuerpos de agua ubicados principalmente en las cuencas de la Región Hidrológica 10 y de las aguas salobres provenientes de la zona de mezcla de agua dulce (principalmente drenes y canales de los distritos de riego) y de los aportes marinos.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía Ensenada de Santa María, los usos del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquera.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado.

La fase actual del proyecto no contempla obras que impliquen remoción de vegetación forestal, debido a que el plan del levantamiento de los bordos para la construcción de los estanques sedimentadores se encuentra dentro de la zona de engorda, por lo cual no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos con vegetación forestal.

III.2 IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Regiones Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad o Áreas Naturales Protegidas

Los antecedentes de ordenamientos ecológicos y jurídicos son importantes, para orientar y justificar las actividades económicas y políticas ambientales de una región ecológica y de las entidades federativas, son un marco de referencia para justificar, orientar, implementar y operar acciones y obras de uso y manejo de recursos naturales. SEMARNAT (2007), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se define el Ordenamiento Ecológico como: "El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente", con cambios ya perceptibles del concepto.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

• Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas, así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

• Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

De acuerdo con la CONABIO (1999), Sinaloa tiene una sola "Región Terrestre Prioritaria" que comprende los cuerpos lagunares de Bahía de Santa María y Topolobampo en la Zona Norte del Estado y Bahía Santa María La Reforma y Bahía de Altata - Ensenada El Pabellón en el Centro del Estado.

El predio colinda frente a Bahía Playa Colorada y tendrá influencia sobre la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGC 12 Sinaloa Centro-Culiacán, la cual es una de las 22 UGA'S que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF 15 de diciembre del año 2006. El lineamiento ecológico para la UGA colindante al predio, se describe a continuación: Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que desarrollara en la granja del promovente se enmarcara en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principios estrictos de sustentabilidad, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

Viernes 15 de diciembre de 2006

DIARIO OFICIAL

(Segunda Sección)

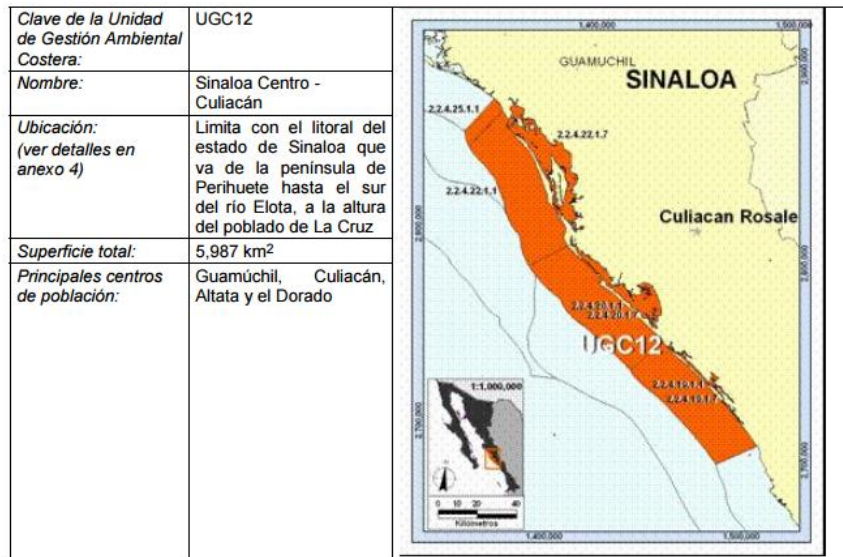


IMAGEN. Unidad de Gestión Ambiental No.12.

• **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población.** Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de estos usos con los que propone el propio proyecto.

Tanto la actividad, como el proyecto se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, en el EJE III, en su inciso *Nuevo Impulso a Pesca y Acuicultura*, dedicado al desarrollo y promoción económica, en el cual menciona la importancia de las actividades económicas que se desarrollan en el estado, así como el bajo rendimiento y un retroceso de las actividades extractivas en general, por lo que el apoyo a la acuicultura deberá jugar un papel importante dentro del desarrollo económico de la entidad.

• **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

El proyecto cuenta con un programa de recuperación y restablecimiento ecológico el cual será realizado en una zona aledaña a la granja debido al desmonte realizado por el mantenimiento del canal en el último periodo en el que la granja funciono.

• **Normas Oficiales Mexicanas.**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NOM-022-SEMARNAT-2004. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.

El promovente para continuar con la etapa de mantenimiento y operación de la granja no removerá ni afectará el flujo hidrológico de las comunidades de manglar próximas al predio, desarrollará mecanismos compensatorios de los impactos ambientales que la construcción de granjas generó en los años 90's, situación por la cual escudriñará cada punto de esta norma para garantizar la no afectación del sistema estuarino sobre el cual tiene influencia, propiciando a su vez el mejoramiento del mismo. Con lo anterior también se estará dando cumplimiento a lo establecido en el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

NOM-044-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como partículas suspendidas de motores que usen diesel.

Para dar cabal cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de los motores de las bombas, y así minimizar las emisiones a la atmósfera.

NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

Para el cumplimiento de esta norma, se promoverá entre los trabajadores de la granja la prohibición de la caza o extracción de toda clase de flora y fauna silvestre, y en especial la que se encuentra en estatus dentro de la norma (mangle principalmente).

• Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.

El predio se encuentra ubicado dentro del sitio RAMSAR Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma, adherido a la lista de este tratado el dos de febrero de 2004, a su vez está incluido en el Listado de Áreas de Importancia para La Conservación de Aves de CONABIO, siendo la número 67 de este listado, ubicada en la región Noroeste.

CAPITULO IV

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

Inventario ambiental.

El objetivo de este capítulo es el de ofrecer una caracterización del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto acuícola, todo ello para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental

(1): Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

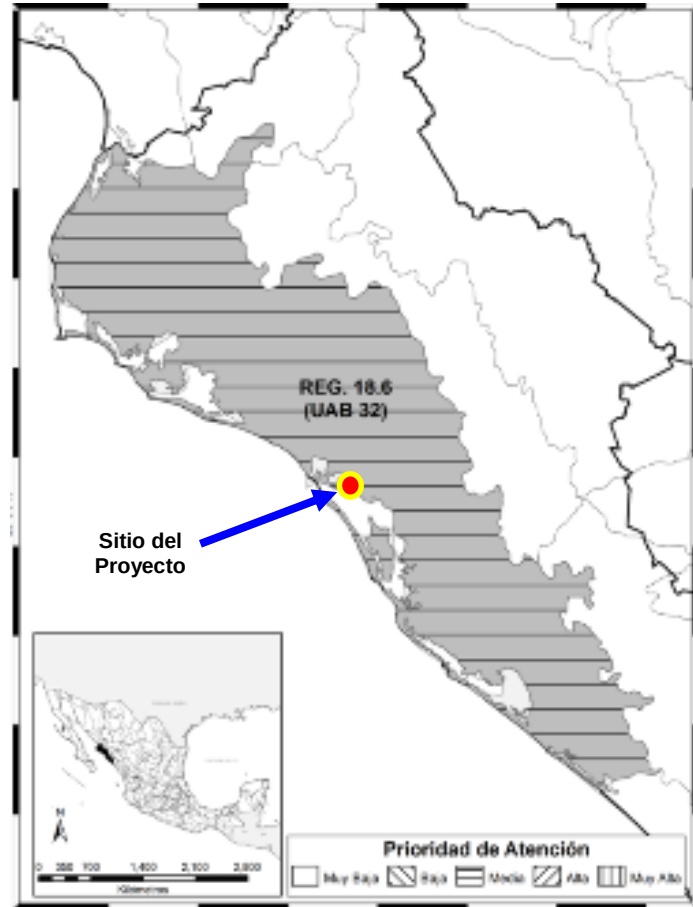
Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio.

Delimitación del área de Estudio:

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 De Septiembre De 2012).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa y sus políticas ambientales, el sitio donde se ubica la Granja olas del Perihuete, corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Fisiográficamente se encuentra ubicado el sitio del proyecto en la unidad de Gestión Ambiental UGA "CUL-12", denominada Península de Villamoros, en Llanura Costera del Pacífico, en las subprovincias Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llanura Costera de Mazatlán, en un área de política ecológica de Aprovechamiento. También se sitúa el polígono del proyecto en el Sitio **RAMSAR No. 1340, Laguna Playa Colorada – Santa María – La Reforma**, así como de diversas regiones prioritarias: **AICA 228 "Bahía Santa María"**, **RHP 19 "Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellon"**, **RMP 18 "Laguna Santa María – La Reforma"**, y **RTP 22 "Marismas Topolobampo – Caimanero"**. Dado que esta zona es muy amplia, para delimitar el área de estudio se tomó en consideración los criterios que enseguida se mencionan, considerando de base las dimensiones del proyecto, las actividades a desarrollar, y el medio socioeconómico relacionado, mismo que queda incluido dentro de la **Unidad de Gestión UGA "CUL-12"**.



La caracterización ambiental a lo largo del área delimitada, incluido el predio y área de influencia a continuación en el siguiente punto se presentan a detalle.

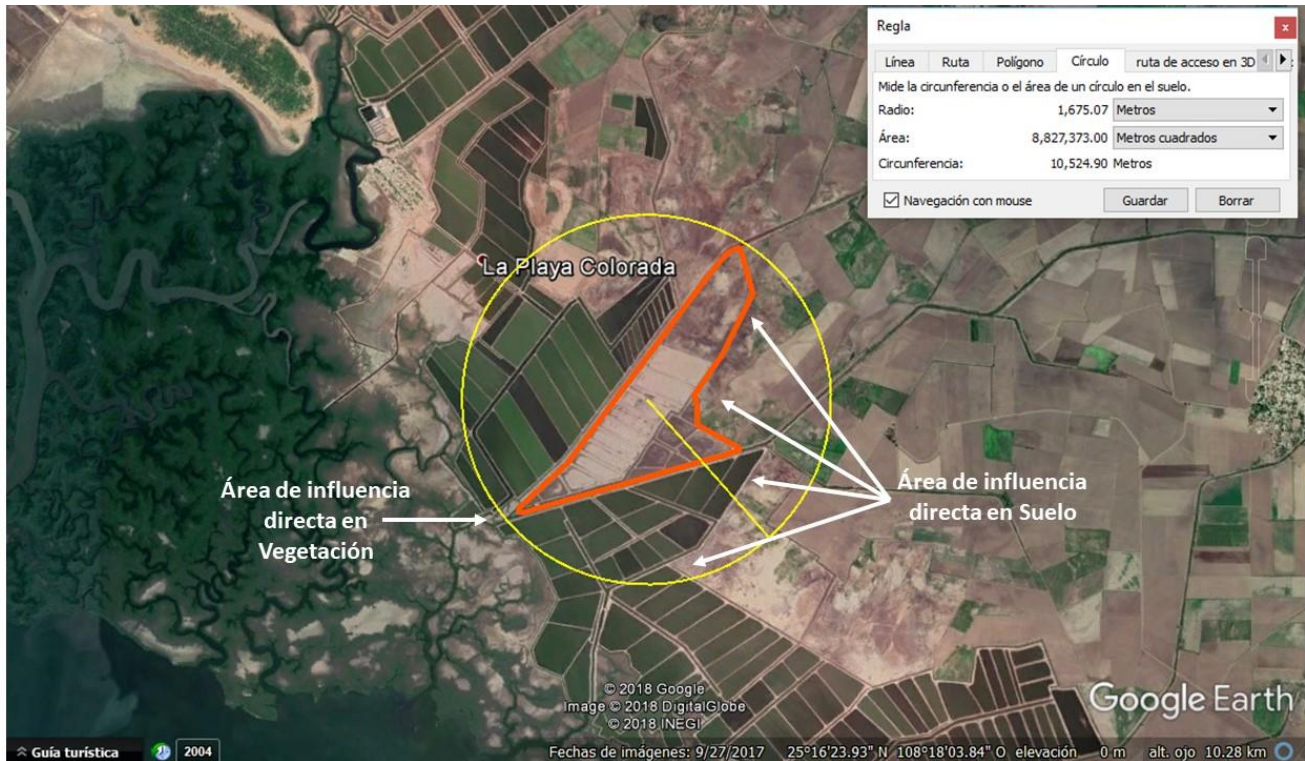
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La determinación de las áreas de influencia, tanto directa como indirecta, para cualquier proyecto de está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos).

Para determinar el área de influencia directa, se utilizan criterios geográficos como aquellos sitios dentro del área de construcción y operación del proyecto que son afectados directamente; para definir esta área se utilizó una de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, como son las áreas de incidencia o mapa de distancias.

El Área de Influencia Directa (AID), corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción.

El Área de Influencia Directa (AID) se define, así como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción y operación del proyecto inciden directamente y será aquella con la cual operará la granja o servirá de manera temporal para su implantación.



Área de Influencia Directa del Proyecto con una influencia directa en área de 8'827,373 m2.

Para el componente físico se afectan los suelos donde habrá movimiento de tierras; para el componente biótico se afecta la vegetación y la fauna; para el componente social se afectan viviendas, terrenos, vías de acceso, áreas comunitarias en caso de intervenir áreas verdes; para el componente arqueológico se afectaría material cultural que exista en el área de influencia directa por el movimiento de tierra.

Por estas razones, en el caso del PROYECTO: "ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.", se ha establecido como área de influencia directa a todas aquellas zonas que serán alteradas o intervenidas para la operación y mantenimiento del proyecto, y que distancias corresponden a las siguientes:

A continuación, describiremos las **Áreas de Influencia en el Medio Físico**.

Geología y Geomorfología. - El substrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de la época del cuaternario. El tipo de relieve presente en el área del proyecto del tipo llanuras costeras, las cuales no presentan elevaciones mayores a los 50 m sobre el nivel del mar, en el sitio del proyecto Son suelos cuaternarios y su topografía es plana con muy pocos accidentes en la topografía, con el proyecto no se estará modificando la geomorfología de la zona debido a que la granja ya está construida y con las acciones de operación y mantenimiento no se está modificando o alterando a este medio.

Suelo. - El tipo de suelo presente es del perfil Regosol, y solanchak, El suelo en este subsistema, por sus propiedades reólicas, características de textura limo-arena y su propiedad química salino-sódica, se considera más adecuado para su aprovechamiento en actividades acuícolas que agrícolas y/o forestales.

En el área del Proyecto, hace más de 20 años que se alteró el horizonte del terreno, motivo por el cual esta empresa decidió adherirse al **"Programa para el Cumplimiento a la Normatividad Ambiental en el Sector Acuícola de Sinaloa"** cuyo propósito es que 9,216 unidades productivas de este ramo se ajusten y cumplan el actual marco jurídico ambiental en la materia. Dicho programa es promovido por la PROFEPA a petición de las diversas organizaciones acuícolas en el Estado de Sinaloa.

La Granja ya está construida y no habrá remoción de las capas superficiales del suelo, **"NO"** se modificará la dinámica temporal del perfil del suelo y su calidad y propiedades Físico – Químicas del suelo, no se alterarán con las acciones de operación y mantenimiento de la granja acuícola.

Agua. - En el área del Proyecto, **"NO"** se modificarán o alteraran las condiciones (Calidad del Agua Superficial y subterránea) con la Preparación, Construcción y Despalse, ya que la Granja fue construida hace más de 20 años, en los que respecta a la operación y mantenimiento de la granja, motivo de este proyecto, El componente agua es un elemento dinámico en el entorno del proyecto, y por lo tanto su área de influencia es de suma importancia para la gestión ambiental del proyecto. El Área de Influencia Directa del componente hidrológico está compuesta por todos los cursos de agua que atraviesa el trazado del proyecto y que sufren alteraciones con el desarrollo del mismo. En este contexto también. Las aguas Superficiales por escurrimiento no serán afectadas ya que los desechos generados por las acciones del hombre estarán almacenados en contenedores para no contaminar agua, suelo y aire. Los Residuos Peligrosos estarán almacenados en Contenedores también por lo que si llueve no habrá riesgo de contaminación. Las Aguas subterráneas no se verán afectadas. El Agua procedente de la Bahía Santa María por las acciones de bombeo para el llenado de los estanques **"NO"** se contaminará o sufrirá procesos contaminantes, ya que al terminar el proceso de engorda será tratada en los estanques de oxidación para precipitar los sólidos en suspensión que pudiera llevar, en tanto que los iones de Sodio, Potasio, Magnesio, Nitrógeno, etc., procedentes del proceso de cultivo, Contribuyen a enriquecer al sistema lagunar y no perjudican al medio ambiente.

Hidrología. - En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No.10, denominada Sinaloa (RH10). En la parte media sur y sureste del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10 - 20%, y área de inundación; particularmente se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y es sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). El aprovechamiento hidráulico de la región se concentra en las zonas bajas de considerable extensión, y con excelente calidad de suelos, lo que ha propiciado un importante desarrollo agrícola.

Los usos actuales del recurso agua en la región son en orden de importancia: agrícola, doméstica y acuícola.

La velocidad de las corrientes es de aproximadamente 2 a 4 m/seg, el ciclo de las mareas es de dos bajamar y dos altamar durante las 24 horas, presentándose una alta más alta y una alta más baja, una baja más alta y una baja más baja durante el día. La velocidad de intercambio del sistema es del orden de 3 a 5 m/seg, alcanzando su máxima velocidad durante bajamar. Al llegar el flujo del canal sin nombre a la porción media de la bahía.

Las corrientes marinas de flujos y reflujos de mareas en La Bahía Santa María obedecen a los perfiles batimétricos que el canal sin nombre presenta, sus velocidades máximas en las fases de Luna nueva y Llena en raras ocasiones excede en 1m/seg, presentando sus picos máximos en los meses de agosto – octubre. Los oleajes aquí son de

muy baja magnitud ya que la bahía, así como todas, está resguardada por islas y penínsulas barrera, que la delimitan del Golfo de California, por lo que las olas únicamente alcanzan crestas máximas cuando se presentan alteraciones, aunque en sus casos no exceden de 3 mts de altura.

El abasto de agua para la operación de la Granja está asegurado, ya que la granja operará 6 meses al año, los cuales coinciden con los tiempos de mareas altas, no provocando desabasto de agua para los usuarios de este sistema

Clima. - Referentes a las características atmosféricas, que pudieran ser afectadas por las acciones de la operación y mantenimiento de la granja, estas tendrían una afectación en la visibilidad debido a las emisiones de polvo causadas por los vientos fuertes cuando la estanquería este vacía., el grado de afectación en del tipo Bajo, al medio Físico. En lo que respecta a que modifique patrones de clima o estacionales, el área del proyecto es muy pequeña para que siquiera se piense en ello.

Áreas de Influencia en el Medio Biótico.

Flora. - El área de influencia directa sobre la vegetación terrestre (debido a las actividades del proyecto) se limita a la superficie del Proyecto: 8'827,373 m2., dentro del proyecto no se encuentra vegetación terrestre o acuática, esto debido a que la granja fue construida hace más de 20 años. Por lo que con las acciones de Operación y Mantenimiento objeto de este estudio, "**NO**" se verán afectadas ningún tipo de vegetación dentro o fuera del área del Proyecto. En tanto la **Flora Acuática** no sufre alteración con las acciones de operación y mantenimiento de la granja,

Fauna. - El área directa de afectación a la fauna terrestre está estrechamente asociada con la misma AID considerada dentro del componente vegetación, debido a la relación directa entre cobertura vegetal y la presencia de fauna en la zona. La misma relación existe entre las áreas de afectación directa con respecto a los recursos de calidad de agua superficial y usos de suelo. Por lo tanto, el área de influencia directa con respecto a este componente ambiental corresponde a los a las áreas de cultivo y áreas de infraestructura de apoyo con las que cuenta la granja, y como ya hemos estado comentando, la granja fue construida hace más de 20 años por lo que no afectara a la fauna local, ya que no han sido desplazados con las acciones de construcción puesto que no se hizo ninguna construcción, y en el caso de las especies de fauna migratoria (Aves Principalmente) estas encuentran un nicho ecológico, resguardo y alimento en las áreas de las instalaciones y de la estanquería de la granja. En tanto la **Fauna Acuática**, esta no sufrirá estrés o afectaciones con las acciones del bombeo mecánico para el llenado de los estanques, ya que la granja cuenta con un sistema de excluidor de Fauna Acuática (Tipo SEFA 1), con estas medidas se contribuirá de forma positiva a la fauna acuática presente en las zonas aledañas al cárcamo de bombeo y aquel organismo que sea succionado por las acciones del bombeo serán devueltos al medio acuático gracias al SEFA tipo 1.

Áreas de Influencia del Medio Socioeconómico.

Población. - Corresponde al Área de Influencia Directa toda la zona geográfica poblada que se beneficia directamente con la ejecución del proyecto, y por los efectos que la actividad pueda generar. Estos efectos pueden ser de Generación de Empleos, de demanda de servicios y actividades relacionadas a las operaciones del proyecto. Se estará contribuyendo a mejorar la calidad de vida y llevando la seguridad social a los trabajadores de la granja. Estas acciones de operación y mantenimiento de la granja acuícola serán afectaciones a las poblaciones con una relación en forma positiva.



a) Dimensiones del proyecto;

El área total del proyecto cubre una superficie de 8'827,373 m2, las cuales están conformadas diferentes áreas.

El área de estudio abarca una superficie de 1'694,993.98 m2 de espejo de agua. La distribución espacial de las obras y actividades del proyecto (incluyendo las asociadas y/o provisionales), se describe en la siguiente tabla:

RESUMEN DE AREAS	M ²
ESTANQUE 01	9,158.21
ESTANQUE 02	34,873.14
ESTANQUE 03	58,624.67
ESTANQUE 04	59,833.30
ESTANQUE 05	59,131.65
ESTANQUE 06	59,464.73
ESTANQUE 07	59,901.18
ESTANQUE 08	64,518.31
ESTANQUE 09	60,314.97
ESTANQUE 10	85,882.69
ESTANQUE 11	48,898.53
ESTANQUE 12	63,839.33
ESTANQUE 13	34,086.33
ESTANQUE 14	93,719.86

ESTANQUE 15	120,595.60
ESTANQUE 16	101,917.04
ESTANQUE 17	100,002.52
ESTANQUE 18	100,211.48
ESTANQUE 19	82,168.43
RESERVORIO	68,908.33
VIVERO 01	21,151.56
VIVERO 02	18,522.78
VIVERO 03	24,301.08
CANAL DE LLAMADA	3,507.36
CARCAMO BOMBEO	64.27
CASETA	24.04
DESCABECE	102.32
BORDERIA	106,043.166
AREAS SIN USO	103,534.497
TOTAL	1,643,301.354

Resumen de obras existentes:

ÁREAS	HA	M2
POLIGONO GENERAL	164-33-01.354	1,643,301.354
CANTIDAD DE ESTANQUES	19	
SUPERFICIE TOTAL DE ESTANQUERIA	129-41-42.780	1,294,142.780
CANDIDAD DE VIVEROS	3	
SUPERFICIE TOTAL DE VIVEROS	06-39-75.491	63,975.491
SUPERFICIE DEL RESERVORIO	08-92-27.657	89,227.657
SUPERFICIE DEL DREN NACAZARI	06-55-54.569	65,554.569
SUPERFICIE DEL DREN ESPERANZA	01-44-10.079	14,410.079
SUPERFICIE DEL CANAL DE LLAMADA	00-35-07.359	3,507.359
SUPERFICIE DEL CANAL	00-62-50.520	6,250.520
SUPERFICIE TOTAL DE BORDOS	10-60-43.166	106,043.166
TOTAL		1,643,111.621

El presente proyecto, pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuicola, y consiste en Estudio de impacto ambiental del Proyecto Denominado: "ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V." La Granja pretende operar con la siguiente información: 19 estanques de engorda.

Un cárcamo de bombeo con capacidad para 2 motores y 2 bombas, un canal de llamada con una superficie de 3,507.36 m2, 3 Estanques como Laguna de Oxidación con una superficie de 102,656.02 m2, 3 viveros con una superficie de 63,975.42 m2, 1 canal reservorio con una superficie de 68,908.33m2, 2 Drenes con una superficie de 79,964.65 m2, una superficie de borderia externe e interna con 106,043.17m2 y un área de descabece con una superficie de 102.32 m2 y áreas si uso con una superficie de 103,534.497 m2.

b) Conjunto distribución y tipo de obras;

La infraestructura de la granja consistirá solamente de:

Estanquería:

La superficie que ocupan los estanques, representa el 67.27% de la superficie total del proyecto, estos estanques serán de forma rectangular para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua. Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos serán de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 5.0 6.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y 2:1 en la parte exterior.

Las dimensiones de cada estanque, serán las siguientes:

Espejo de agua	HA	Metros Cuadrados	(%)
Estanque de Engorda 4	5.98	59,833.30	5.01
Estanque de Engorda 5	5.91	59,131.65	4.95
Estanque de Engorda 6	5.95	59,464.73	4.98
Estanque de Engorda 7	5.99	59,901.18	5.01
Estanque de Engorda 8	6.45	64,518.31	5.40
Estanque de Engorda 9	6.03	60,314.97	5.05
Estanque de Engorda 10	8.59	85,882.69	7.19
Estanque de Engorda 11	4.89	48,898.53	4.09
Estanque de Engorda 12	6.38	63,839.33	5.34
Estanque de Engorda 13	3.41	34,086.33	2.85
Estanque de Engorda 14	9.37	93,719.86	7.85
Estanque de Engorda 15	12.06	120,595.60	10.10
Estanque de Engorda 16	10.19	101,917.04	8.53
Estanque de Engorda 17	10.00	100,002.52	8.37
Estanque de Engorda 18	10.02	100,211.48	8.39
Estanque de Engorda 19	8.22	82,168.43	6.88
Total	119.45	1,194,485.93	100.00

Canal reservorio y Dren de descarga:

En lo que corresponde al canal reservorio este tendrá una anchura de 25 metros por 2,920 + 240 metros lineales, y el dren de descarga tendrá como características constructivas un ancho de 25 metros por 2,920 + 240 metros lineales.

Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada estanque se construirán dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, tipo monje, hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm. La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24" de diámetro con una varilla de 3/8".

El tubo que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitará las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

Canal de llamada:

No se Construirá este tipo de obras en la granja, ya que existe actualmente.

Cárcamo de Bombeo:

Se construirá dársena con columnas de concreto reforzado y armado con varillas que soportarán el peso de 1 motor industrial equipado para bombeo mecánico y 1 bomba de flujo axial 30 pulgadas

- c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales;

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

No será necesaria la construcción de caminos debido a que ya están contruidos hace más de 20 años, por lo que no se hará ningún despalme de vegetación y/o obstrucción de corredores de fauna.

Instalaciones sanitarias.

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

No se tienen contempladas Hacer Obras Nuevas Asociadas al proyecto, debido a que ya se tienen construidas en la actualidad La Bodega, cocina, dormitorios, área general de trabajo y patios de maniobras.

d) Sitios para la disposición de desechos;

La disposición de desechos se realizará siguiendo el protocolo de manejo ya establecido por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C., el cual consiste en disponer en contenedores metálicos los residuos no peligrosos (basura común), mismos que se almacenan temporalmente a fin de que pueda contarse con un buen volumen para transportarse finalmente donde la autoridad municipal lo autorice. En el caso de los desechos o residuos peligrosos mismos que se generarán por el mantenimiento del equipo de bombeo, mismos que serán dispuestos en tambores de 200 litros cerrados en un almacén temporal, mismos que posteriormente serán

recogidos por empresas autorizadas para su recolección y reciclaje, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento

e) Factores sociales (poblados cercanos);

En un radio de 10 Km., con respecto al Predio, se tiene 5 centros poblados dentro del radio de 10 a la redonda que albergan una población de 2638 habitantes, las cuales se encuentran distribuidas como se indica en la tabla siguiente:

CENTRO DE POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO (Km.)
La Playa Colorada	878	8.19
Baturi	999	6.60
San Antonio	197	12.11
El Llano	290	13.98
La Cercada	274	8.42

f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros;

Rasgos Geomorfoedafológicos.

Edafología del municipio de Angostura.

Edafología. De acuerdo al sistema de clasificación de suelos propuesto por FAO/UNESCO/ISRIC (1988), adaptada para México por INEGI (2007) (DGEIA- SEMARNAT, 2007), la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 2006) y la Guía INEGI para la Interpretación de Cartografía: Edafología (2004), en la zona se localizan tres tipos principales de suelo: Solonchack (Z) (Del ruso sol: sal, suelos salinos). Suelo con horizonte sálico o alto contenido de sal soluble en alguna de sus capas o en su totalidad (WRB, 2006). Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. La vegetación típica es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). En el área se presenta prácticamente en toda la bahía, es característico de zonas con inundaciones continuas y áreas salitrosas en terrenos planos, su vegetación la componen mangles, chamizos y algunos pastos.

Solonchack gleyico (ZG). (Del ruso Gley, suelo pantanoso). Generalmente está cubierto por agua; presenta hidromorfismo entre los horizontes de su perfil a causa de las fluctuaciones del manto freático, provocando gleyzación, su vegetación es de manglar, presentando características fisicoquímicas indeseables por sal y sodio.

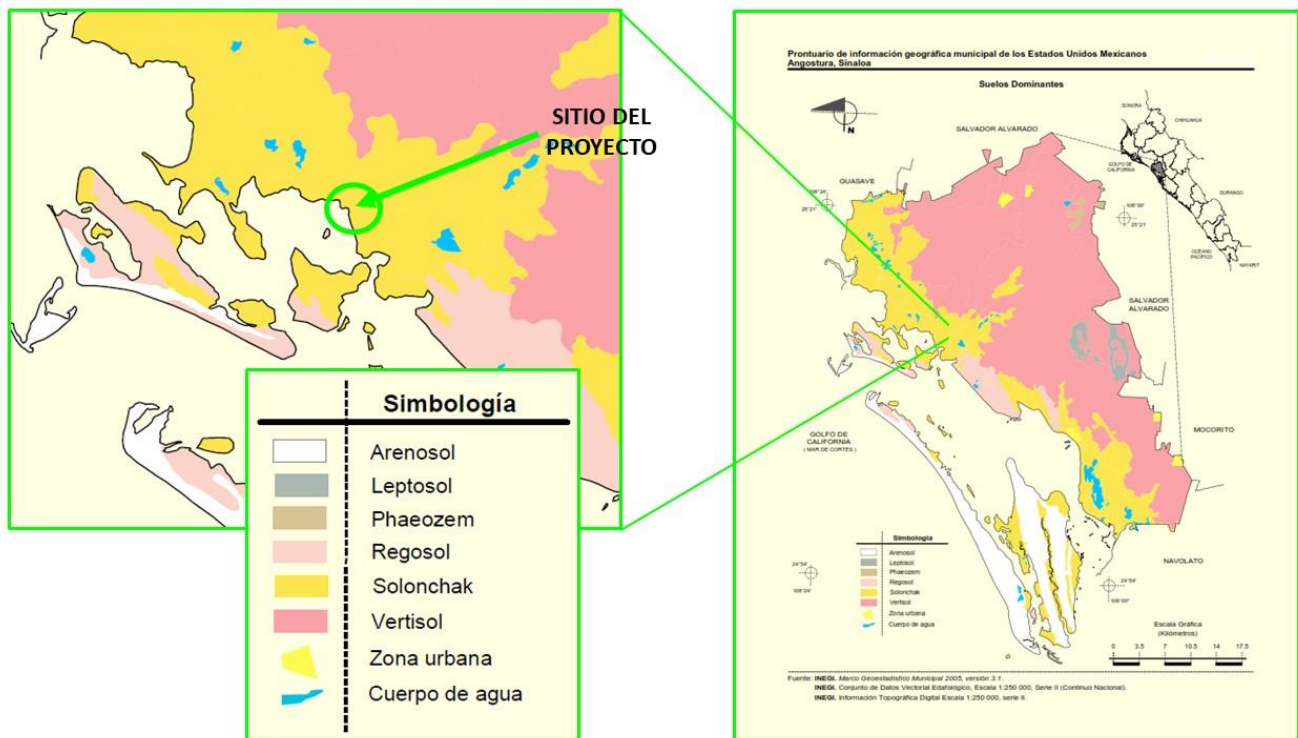
Solonchack ortico (ZO). Presenta las mismas características que la unidad, sin más distinción que su gran acumulación de sales, su textura tiende a ser de gruesa a limo-arenosa, en ella se presentan eriales y áreas con vegetación halófila.

Vertisol (V). (Del latín vertere, voltear. suelo que se revuelve o voltea). Se caracteriza por su estructura masiva, alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas; por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color es de color café rojizo hacia el norte del país. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales.

En el área se presentan algunas pequeñas superficies en el borde oriental, fuera de las zonas inundables.

Litosol (l). (Del griego lithos: piedra, suelo de piedra). Son los suelos más abundantes del país, ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con diversos tipos de vegetación, en todas las sierras, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. Suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansan sobre un estrato duro y continuo, por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso depende principalmente de la vegetación que los cubre. En la zona se localiza al suroeste, en el cerro El Tecomate.

Los suelos en el área mantienen diversos tipos de vegetación e influyen en el desarrollo de unas especies sobre otras. Su uso agrícola está altamente limitado y sólo aceptan cultivos resistentes a las sales (cocoteros, remolacha, cacahuate y sandia); sin embargo, tiene una moderada aptitud pecuaria, debido a que algunas de las especies de pastos halófitos (*Distichlis*) y hierbas (*Sarcocornia* y *Atriplex*) resultan adecuados para el ganado. Presentan poca o nula susceptibilidad a la erosión y su uso adecuado requiere evitar que la salinidad avance a zonas agrícolas y conservar la vegetación natural para no aumentar los eriales -zonas secas sujetas a erosión y desertificación de estas áreas. Debido a sus características, el suelo en la zona se restringe a salinas y la principal actividad es la instalación de obras civiles dedicadas al cultivo de camarón.



FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

En el área de proyecto el tipo de suelo es SOLONCHAK.

El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

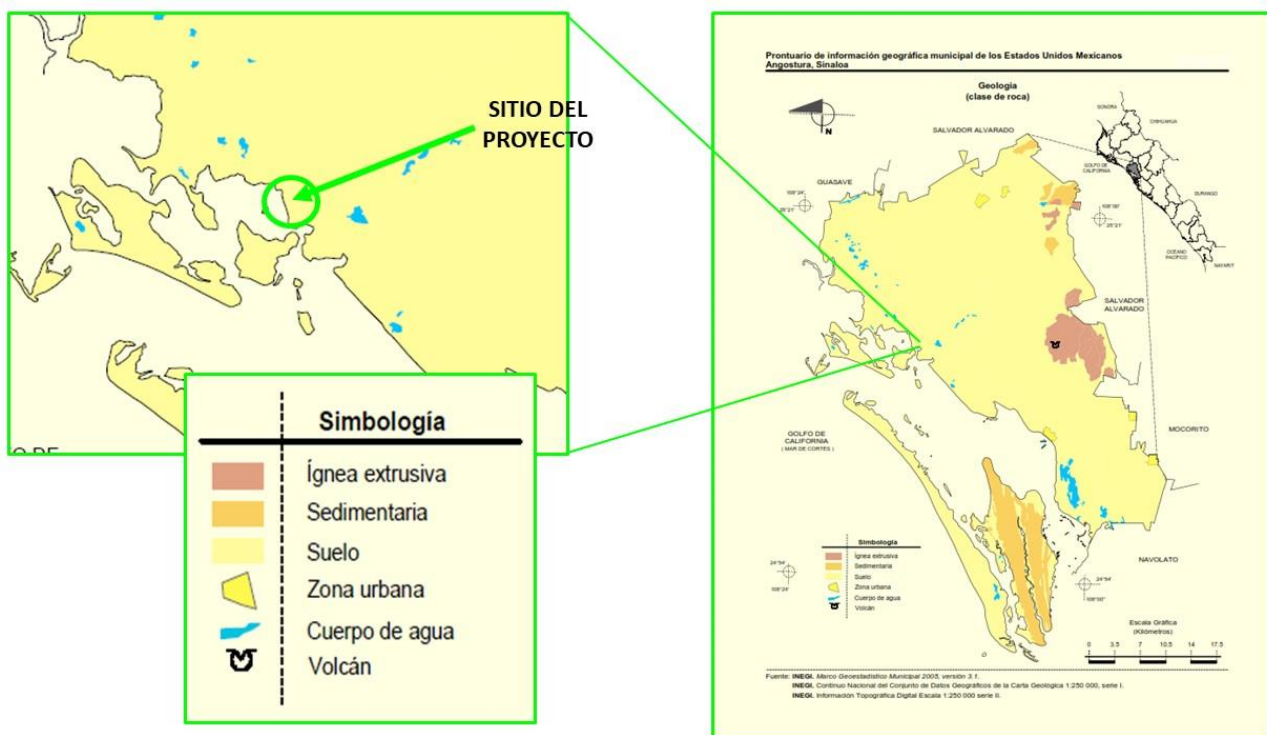
Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

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

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

Nuestra área de estudio se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico, en las subprovincias Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llanura Costera de Mazatlán.

En el área delimitada de estudio, domina una amplia área del tipo de suelo aluvial del cuaternario (Q [al]) misma que se extiende desde Santa María hasta Mazatlán; tipo de suelo que se encuentra ampliamente representado fuera del área delimitada de estudio y que actualmente se destina principalmente a agricultura y donde se construyeron las granjas acuícolas de la zona; sólo en el litoral costero, en zona de dunas en la península Quevedo y península La Concepción se presenta suelo del tipo eólico y aluvial del cuaternario y que predomina en ella es aluvial del cuaternario.



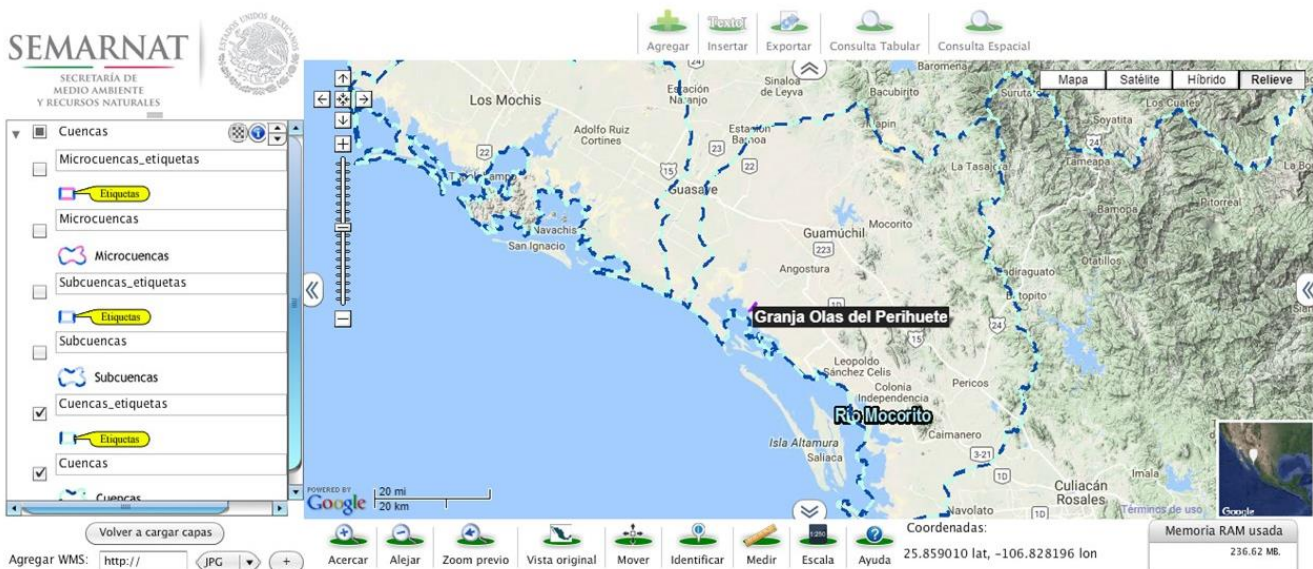
FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.

Rasgos Hidrográficos

El sitio objeto del presente proyecto, se encuentra ubicado en la clasificación que hace el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) DOCUMENTO TÉCNICO DESCRIPTIVO DE LA RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000 Edición: 2.0 Dirección General de Geografía y Medio Ambiente agosto de 2010; dentro de la Región Hidrológica No. 10 denominada SINALOA (RH 10), dentro de la cuenca Rio Mocorito (RH 10D), subcuenca Bahía Santa María (RH 10Dc).

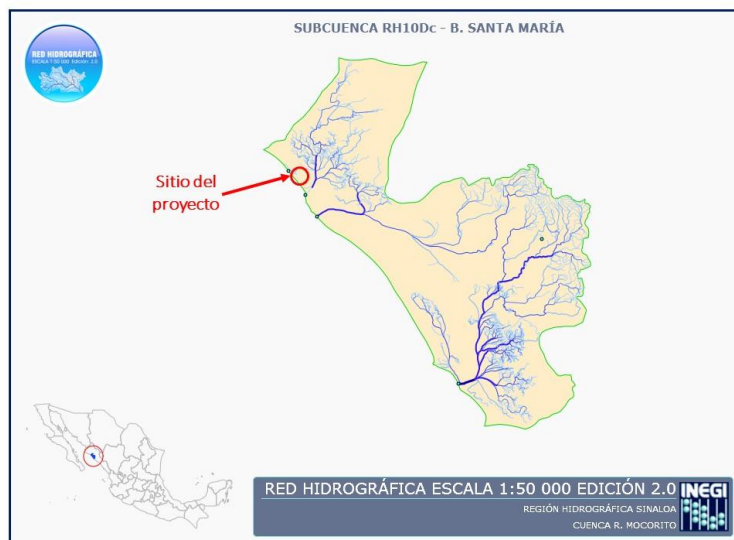


Regiones Hidrológicas de México
Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php



Cuenca Rio Mocorito (RH 10D)
Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

El sitio del proyecto se encuentra rodeado por la subcuenca Bahía Santa María como se muestra a continuación en la siguiente imagen:



Subcuenca Bahía Santa María (RH 10Dc)

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

RTP 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

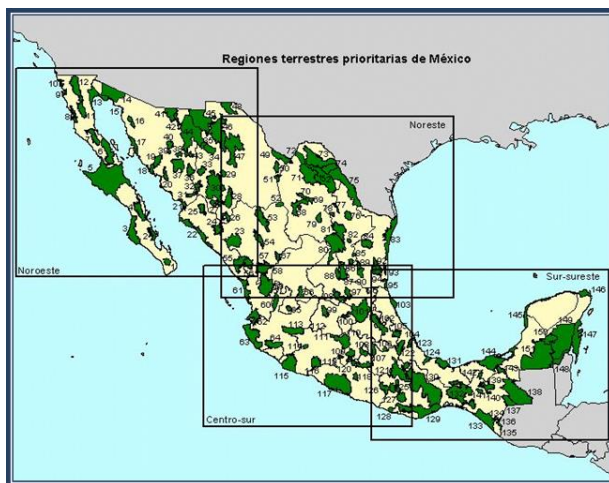
Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

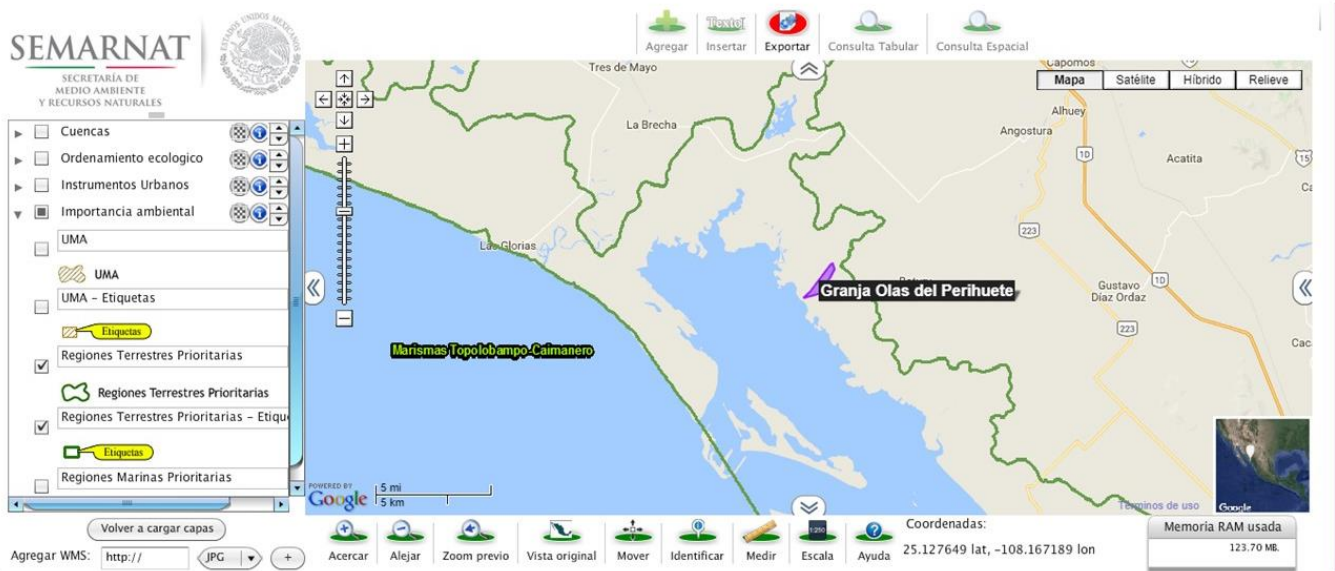
Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.





RTP 22 "Marismas Topolobampo – Caimanero".

Fuente: SEMARNAT – SIGIEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGIEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo(h')w Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del 55% mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. BW(h')w Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura 45% del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

ASPECTOS FISIOGRAFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades 100% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de

espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila Vegetación que se establece en suelos salinos. 39% Manglar Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas 22% costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m. Matorral crasicaule Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como 11% nopaleras, chollas y sahuaros.

Áreas sin vegetación aparente Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no 10% representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.

Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 8% puede ser permanente o de temporal.

Matorral sarcocaul Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza 7% papirácea. De zonas áridas y semiáridas.

Selva baja espinosa Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de 3% especies espinosas.

Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: 2 (bajo)

Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.

Función como corredor biológico: 2 (medio)

Básicamente para la biota litoral.

Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante)

Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.

Presencia de endemismos: 0 (no se conoce)

Información no disponible.

Riqueza específica: 3 (alto)

Para aves.

Función como centro de origen y diversificación natural: 1 (poco importante)

No se considera relevante para la región.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o 1 (poco importante) mantenimiento de especies útiles:

Aspecto poco relevante para la región.

Pérdida de superficie original: 2 (medio)

Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.

Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio)

La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.

Cambios en la densidad poblacional: 3 (alto)

Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.

Presión sobre especies clave: 3 (alto)

Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.

Concentración de especies en riesgo: 3 (alto)

Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.

Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio)

Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.

H. CONSERVACIÓN

Valor para la conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo)

Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.

Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)

Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.

Presencia de grupos organizados: 1 (bajo)

DUMAC.

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas. Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas: Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

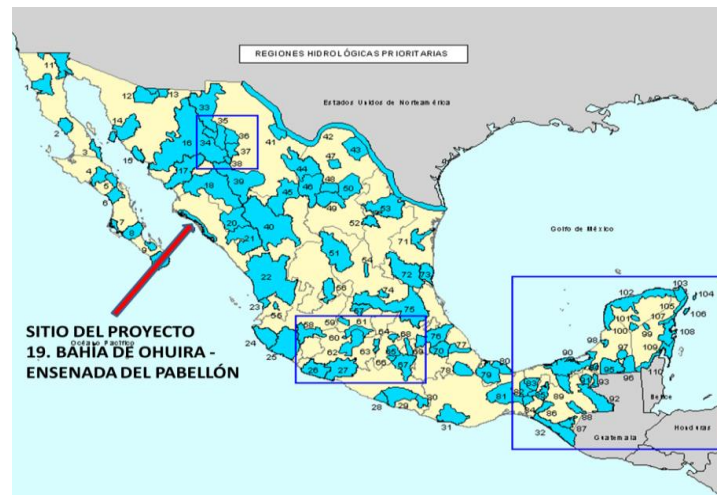
DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

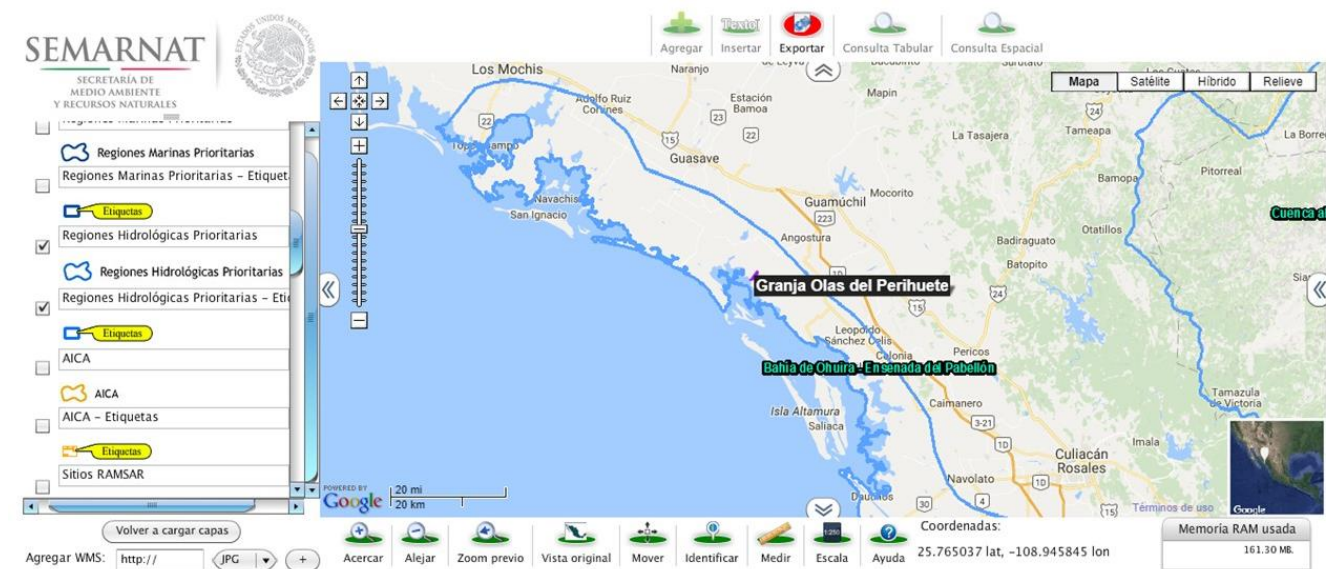
La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El sitio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria denominada: **RHP 19 "Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellón"**.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>



RHP 19 "Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellón".

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa Extensión: 4 433.79 km²
Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
 Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales

lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros

lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebssii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus* (*Fusinus*) *ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina* (*Callucina*) *lampira*, *Lucina lingualis*, *Nassarina* (*Steironepion*) *tincta*, *Nassarina* (*Zanassarina*) *atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioidea* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyche* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

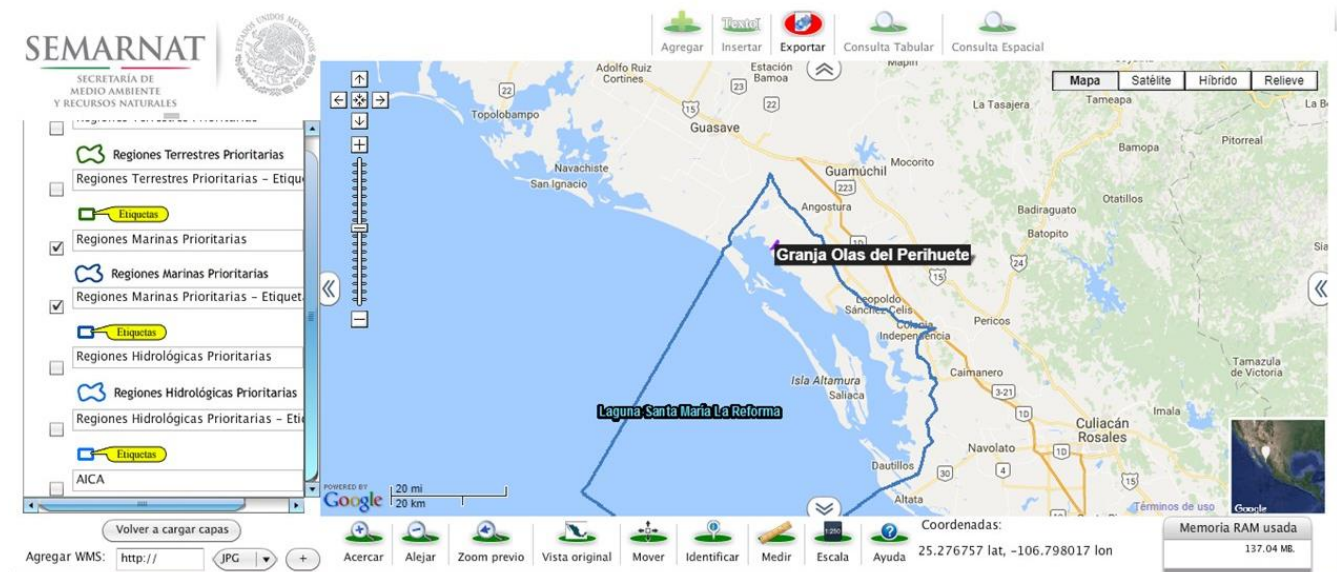
- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente

Regiones Marinas Prioritarias

Por otra parte, se observó que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Regiones Marinas Prioritarias denominadas:



RMP 18 "Laguna Santa María – La Reforma"

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

RMP 18 "Laguna Santa María – La Reforma"

Estado(s): Sinaloa Extensión: 4 433.79 km²
Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
 Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus* spp, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.
- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR)

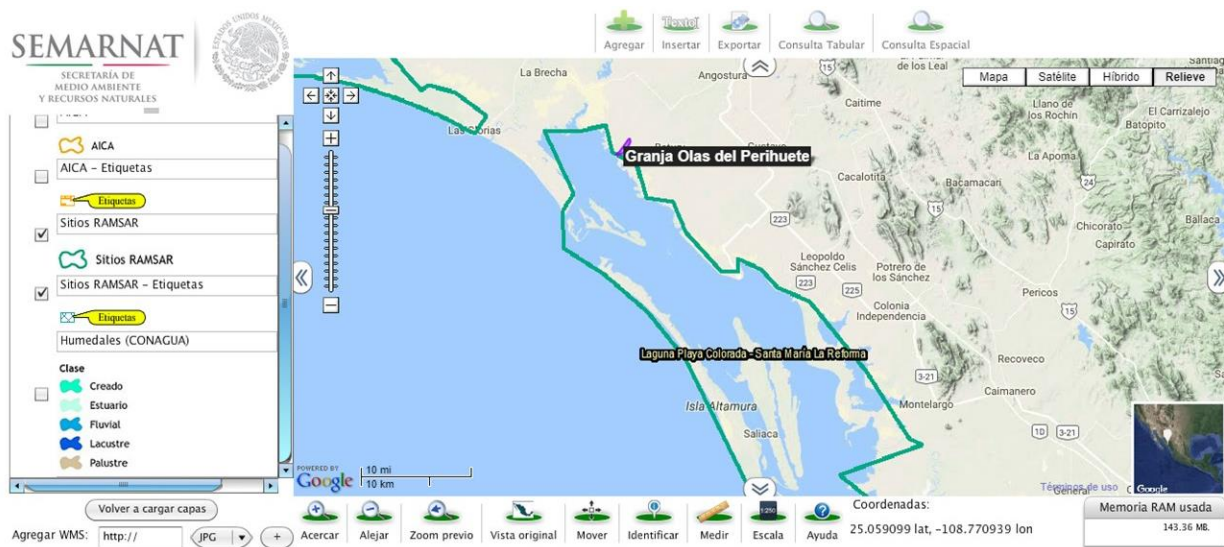
El lugar de la granja se encuentra ubicado en el **Sitio RAMSAR No. 1340, Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.**



Sitios RAMSAR: Son llamados así por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de Pabellones.
- Laguna Playa Colorada – Santa María - La Reforma.
- Laguna Huizache–Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera El Verde Camacho.
- Sistema Lagunar Ceuta.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule



Sitio RAMSAR 1340- Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma
 Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

El Proyecto objeto de este estudio se ubica apenas con una porción de la granja en incidencia directa con el polígono con 9,375.4990636731 m2 dentro de este sitio RAMSAR.

- Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2): 9,375.4990636731 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Sitios RAMSAR*)
- Superficie del SITIO Ramsar (Ha): 115,622.646 y en (M2) 1,156,226,460.00 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Sitios RAMSAR*)
- Porcentaje de incidencia respecto al área total del Sitio Ramsar: 0.008 %

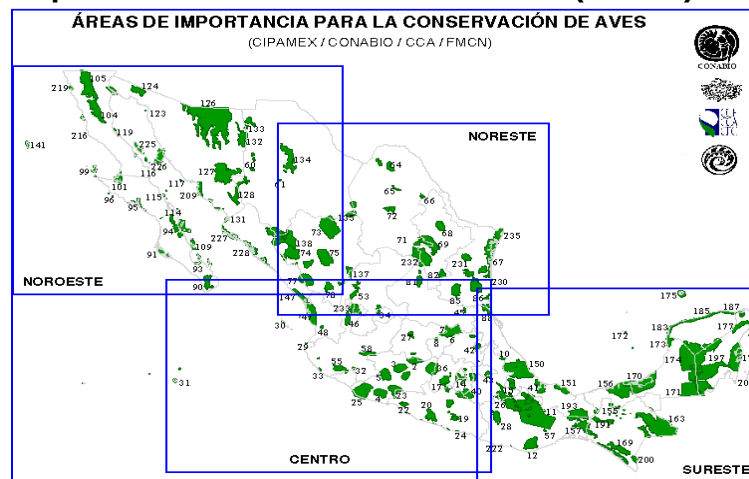


Sitio RAMSAR 1340- Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma

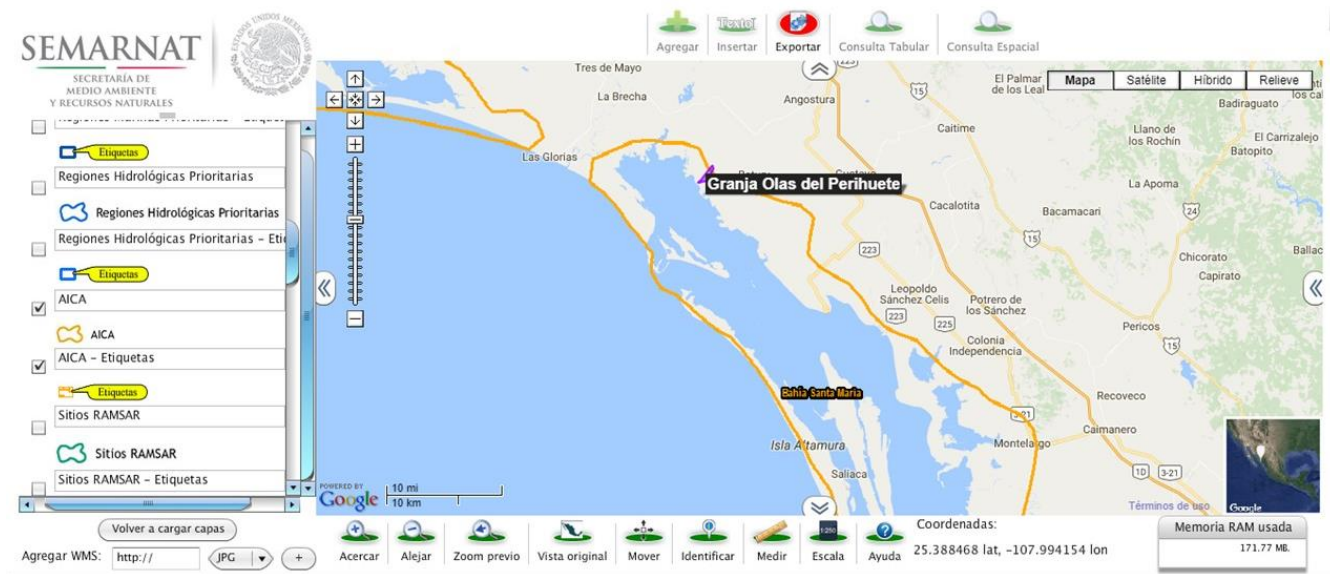
Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

Este sitio Ramsar está propuesto como una zona de protección para Hábitat de Aves Acuáticas, por lo que la actividad que desarrollara en la granja se enmarcara en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California y de la Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar, puesto que sus procesos están fundamentados en principios estrictos de sustentabilidad, por lo que **NO** considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)



Fuente: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>



AICA 228 Bahía Santa María

Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

El proyecto se encuentra ubicado dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S) denominada: AICA 228 Bahía Santa María; con las siguientes incidencias en superficie directa en el polígono como a continuación se describe:

- Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2): 1'382,090.4796703 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Sitios Ramsar*)
- Superficie del : AICA 228 Bahía Santa María (Ha): 108,953.0 (*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en AICA'S*)
- Porcentaje de incidencia respecto al área total del Sitio Ramsar: 0.13 %

AICA 228 Bahía Santa María

Superficie(ha):108953.0

Latitud:25.0024

Longitud:-108.108

Descripción.

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm.

Especies de la región 291

Vegetación

Vegetación acuática y subacuática.

Justificación

Principal lugar de invernación para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica especialmente en lo referente a las aves-, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

En esta granja se colocarán estratégicamente lonas con fotografía de águilas o halcones como una técnica de ahuyentamiento y para evitar el daño físico a las aves.

Rasgos climáticos.

El clima es un conjunto de factores meteorológicos que se conjugan entre sí para determinar las condiciones atmosféricas particulares de cada región; los principales factores físicos que tienen incidencia directa son la altitud, latitud, relieve, temperatura y precipitación conocidos como elementos climáticos (García, 1986). Para el registro de los principales parámetros meteorológicos (temperatura y precipitación) en el Estado de Sinaloa se cuenta con 120 estaciones climatológicas (Comisión Nacional del Agua, 2003).

El estado de Sinaloa limita al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y al poniente con el océano Pacífico y al occidente en parte con el Golfo de California. En la llanura costera que se amplía de sur a norte con altitudes menores a los 200 metros, prevalece el clima cálido subhúmedo (Aw) en la porción centro y sur, mientras que hacia el extremo noroeste decrece la precipitación tornándose el clima más seco o árido (Bs), en tanto que en las partes altas del estado en las estribaciones de la sierra y arriba de los 1,000 m, las condiciones climáticas favorecen lluvias abundantes y temperaturas más bajas, precisamente estas características climáticas predominan en el área de estudio y concuerdan con la región centro norte del Estado de Sinaloa (Jáuregui, 2003).

Por su ubicación geográfica, el clima en Sinaloa es afectado tanto por perturbaciones y ciclones tropicales como por sistemas frontales que se originan en las latitudes templadas. Jáuregui (2003) conforme con lo establecido por Olea (1975), lo divide en tres provincias climatológicas llamadas zona septentrional, central y meridional. El área de **Bahía de Santa María** se ubica en la zona meridional, que abarca desde el río Mocorito hasta la frontera con el Estado de Nayarit.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), la mayor parte del área presenta un clima seco con una fórmula climática BSo (h') hw (e), el más seco de los BS, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. La temperatura media anual es de 23 °C y su precipitación total anual registra entre 400 mm y 600 mm, que varía cuando se presentan fenómenos hidrometeorológicos como tormentas tropicales o ciclones a los que se encuentra expuesta la región y que aumenta considerablemente la precipitación total anual. La adaptabilidad de las especies silvestres a las condiciones climatológicas es evidente, en la selva baja caducifolia, durante la temporada de estiaje, se pierden totalmente las hojas al disminuir su humedad por evapotranspiración, quedando sólo la estructura del tallo hasta la temporada de lluvias.

Por su parte, INEGI (2009; 2011), refiere el clima como seco semicálido BS1(h')w, con lluvias en verano: y BSo(h')w en una pequeña franja localizada en la zona de Juan Aldama, que corresponde al cerro El Tecomate.

En Navolato, la temperatura media anual es de 24°C, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros. En Angostura, el clima es ligeramente más húmedo, más bien semiseco, con lluvias en los meses de julio a septiembre y escasa precipitación durante el resto del año. La temperatura media anual es de 24°C con máxima de 41°C y mínima de 2°C; la precipitación promedio anual es de 550 milímetros. En Guasave, la temperatura media registrada es de 25.1 °C, la máxima 43.0 °C y la mínima de 3.0 °C.

Para Mocorito, registra una temperatura entre 12 y 26°C y una precipitación anual promedio de 400-1 100 mm.

Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste a una velocidad aproximada de dos metros por segundo, durante la mayor parte del año, a excepción del mes de agosto en que se combinan con vientos de dirección NE. De manera esporádica y como efectos de algún fenómeno meteorológico, la dirección del viento puede verse modificada al SE, principalmente. Los vientos húmedos del sureste se presentan en verano, mientras que los vientos fuertes del noreste se presentan en invierno (Marinone et al., 2004 en Acosta-Velázquez y Vázquez-Lule, 2009).

Respecto a fenómenos hidrometeorológicos, la presencia de ciclones y/o huracanes se concentra entre los meses de julio a octubre en un período conocido como "época de ciclones", con la peculiaridad de que los ciclones finales son de mayor fuerza, y el mes de octubre es considerado como el más probable. En el caso de los ciclones del Pacífico Mexicano, aun cuando la trayectoria en su primera etapa sigue la dirección de SE-NO, incluyendo algunos que atravesaron la porción ístmica de Centroamérica y que, por consiguiente, tuvieron su origen en el Atlántico, los puntos de recurva alcanzan su latitud mínima para tornarse en trayectorias con una marcada componente de O a E, probablemente, como consecuencia de la frecuencia con que se presentan las vaguadas polares a grandes alturas sobre el territorio nacional, induciendo con su porción delantera, a recurvar los ciclones hacia el noroeste para incidir sobre las costas de Colima, Jalisco, Sonora, la porción sur de la península de Baja California y Sinaloa.

Los ciclones se presentan cada dos o tres años, en raras ocasiones aportan grandes volúmenes de agua a las presas aun cuando sus efectos sean importantes. Algunas de estas excepciones son, el ciclón Pauline (1968) en el cual se reporta un aporte de 750 millones de m³ y el ciclón Lidia (1993) con un volumen de alrededor de 1,200 m³, dichos volúmenes fueron registrados para la presa Miguel Hidalgo.

Los días con niebla son un fenómeno que se presenta durante los meses que comprenden las estaciones de otoño e invierno, en los cuales existe poca o nula radiación solar. Estas neblinas vienen asociadas con los descensos drásticos de temperatura (heladas) que causan graves problemas en la actividad agrícola y acuícola. Los días con heladas se manifiestan en los meses de diciembre y enero.

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

En general la topografía en la zona es plana y de acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica 19. En el área donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentran fallas ni fracturas.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa y sus políticas ambientales, el sitio donde se ubica la Granja Olas del perihuete, corresponde a la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC 12** denominada Sinaloa Centro -Culiacán, Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la península de Perihuete, hasta el sur del río Elota, a la altura del poblado de La Cruz, con una superficie total de 5,987 km² con los principales centros de población de Guamúchil, Culiacán, Altata y el Dorado

IV. 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para el desarrollo de esta sección se recomienda que se haga un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis autorise considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con interpretaciones que permitan a la autoridad inferir el estado actual que guarda el equilibrio ambiental o de la alteración del área donde se ubica el sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto.

Metodología utilizada para la delimitación del Sistema Ambiental (SA).

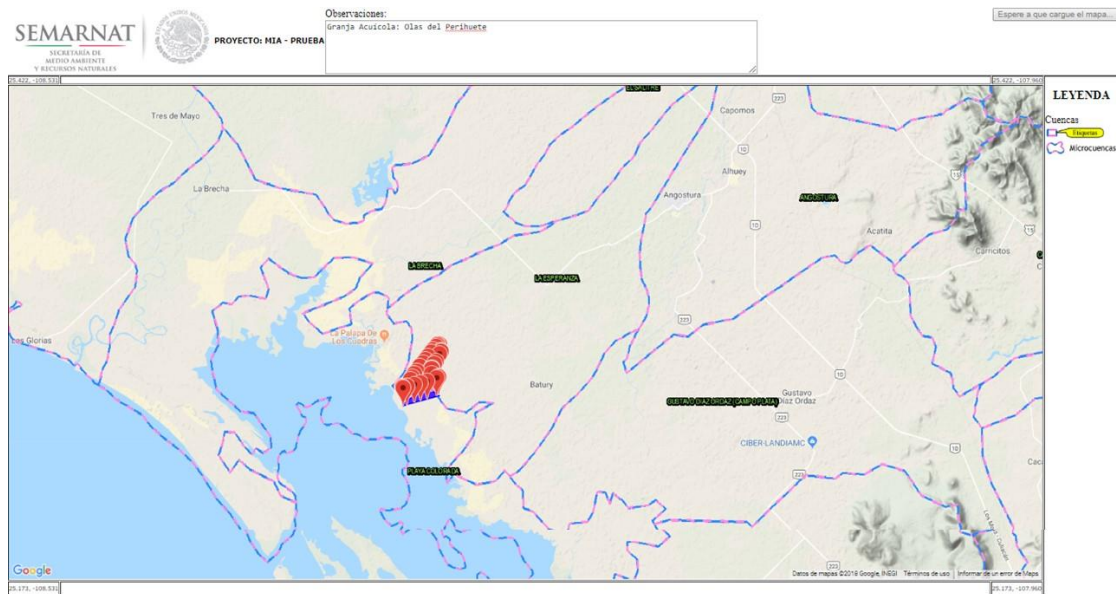
Para la delimitación del (SA) del proyecto se utilizó la metodología de cuencas hidrográficas que se extrapoló a nivel de microcuenca pluvial, ya que estas son las unidades de división mínimas funcionales con más coherencia, permitiendo una verdadera integración ambiental, social y territorial por medio del agua y que proporcionan una continuidad de los procesos ecológicos y ambientales, pues en los cuerpos de agua, sin obras de represas, el comportamiento de los procesos en las partes altas de la cuenca y por ende en las microcuencas que la conforman, invariablemente, tiene repercusiones en la parte baja, dado el flujo unidireccional del agua, y por lo tanto estas subdivisiones de la cuenca se puede administrar como una sola unidad.

En otras palabras, una microcuenca, es un espacio rural ideal para la operación o la implementación de estrategias y proyectos enfocados al desarrollo rural sustentable. Ya que dicho espacio se caracteriza por su complejidad ambiental en las actividades agrícolas, acuícolas, de asentamientos humanos, pecuarias y forestales, además siendo aquí en donde habitan los productores.

SISTEMA AMBIENTAL (SA). - El principal componente ambiental del (SA) donde influye el proyecto es la Bahía Santa María, cuerpo de agua cercano al proyecto. La Bahía Santa María es parte del Sistema Lagunar Playa Coloradas-Santa María-La Reforma, sistema importante en el Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan: camarón, jaiba, moluscos y peces de escama, constituyendo básicamente el (SA) del Proyecto. La vegetación del área corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halófila (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. Referido a vías de comunicación, el proyecto se ubica a 19 Km aproximadamente de la cabecera municipal Angostura; el área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas; 25°16'13.72"N Latitud Norte y 108°18'5.83"O Longitud Oeste, a una distancia aproximada de 136.2 Km al Noroeste de la ciudad de Culiacán. Las localidades más cercanas son La Playa Colorada, Baturi, San Antonio, Providencia, San Luciano, Alhuey, Angostura, Toberi.

El (SA) cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera).

El área del sistema ambiental del proyecto se encuentra dentro de dos microcuencas la primera es de 14,562.95 ha. tomando en cuenta la delimitación hecha de acuerdo a la microcuenca La Esperanza y la segunda microcuenca tiene una superficie de 17,284.52 ha. Aproximadamente u la cual se denomina: Playa Colorada, Fuente: <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.



Micro Cuencas La Esperanza y Playa colorada

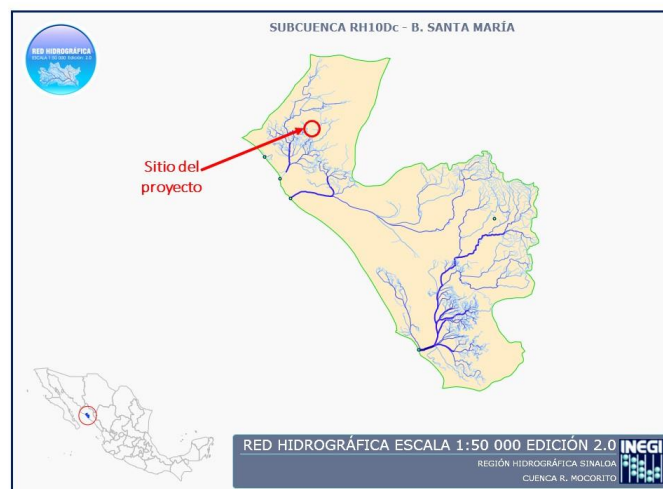
Fuente: SEMARNAT – SIGEIA; mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php

ANÁLISIS DE SUBCUENCA HIDROGRÁFICA.

Aunque en las imágenes de Google Earth Pro, reforzadas con la revisión de las ortofotos, permiten observar con cierta claridad la elevación del terreno y por ende definir con algún margen de error la zona de parteaguas de la microcuenca pluvial donde se inserta el proyecto; no obstante, para ser aún más minuciosos en la delimitación del (SA) del proyecto, se utilizó la más nueva versión del programa Simulador de Flujos de agua de Cuencas Hidrográficas por sus siglas, SIATL versión 3.2 (INEGI,2010), el cual proporciona datos más precisos.

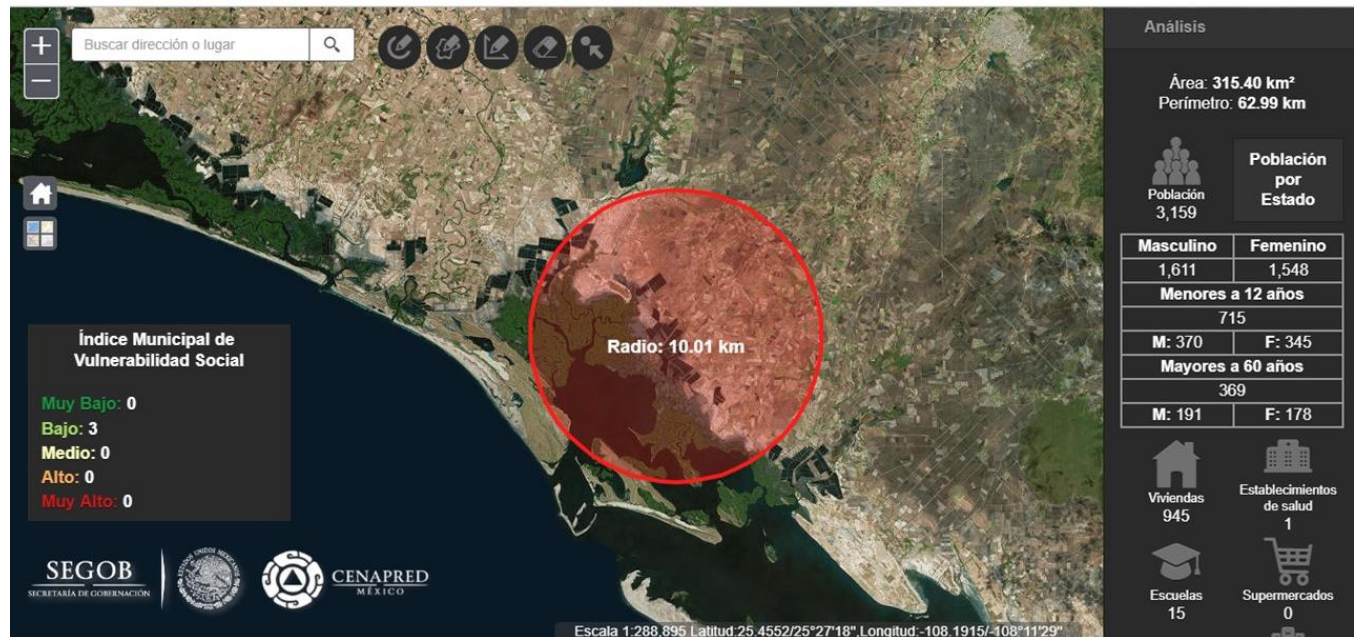
Descripción del programa SIATL versión 3.2.

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2010) ha publicado en Internet el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 3.1. Con el objetivo de proveer un medio sencillo y gratuito para diseminar conocimiento geográfico, en específico de hidrografía superficial, que sea sustento en la construcción de escenarios para diversos proyectos, tales como contingencias de eventos hidrometeorológicos, rutas de evacuación, construcción de infraestructura, aprovechamiento forestal y ordenamiento ecológico, entre otros.



SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El sitio del proyecto se ubica a 1.79 Km al este de la Bahía Santa María, y se encuentra cerca de las localidades de La playa Colorada, Baturi, Alhuey, Angostura. Hay caminos de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10.08 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería. El área del sistema ambiental predial será de 315.40 Km² tomando en cuenta los 10.01 km de radio, con una circunferencia de 62.99 kilómetros.



Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>.

A manera de repaso, se presentan las características y condiciones de los componentes del Sistema Ambiental del proyecto.

ASPECTOS ABIÓTICOS.

Clima.-

El clima imperante en el municipio es semiseco, con lluvias en los meses de julio a septiembre y escasa precipitación durante el resto del año.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Angostura Según INEGI son los siguientes:

Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste a una velocidad aproximada de dos metros por segundo. Esta región es susceptible de perturbaciones tropicales.

Seco muy cálido y cálido (92.08%), semiseco muy cálido y cálido (7.92%).
Rango de temperatura: 22-26 °C. con máxima de 41°C y mínima de 2°C.
Precipitación: 400-600 mm.

De acuerdo a la clasificación de INEGI el sitio del proyecto tiene un clima seco muy cálido y cálido.

Geología regional.-

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (C), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias, que forman una Unidad Litológica Suelos no sementados.

Geomorfología.-

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Por un lado, se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos (Por la parte norte del municipio penetra el río Mocorito que recorre 19.1 kilómetros, y descarga sus aguas en el Golfo de California.

Sus principales afluentes en el municipio son los arroyos El Tabayal, El Piajal, El Álamo y Acatita y los diversos arroyos con afluencia a la zona. Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

Sismicidad.-

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (según el Servicio Geológico Mexicano, marzo 2014), el Proyecto se ubica en la zona zona "C" de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Es decir "muy débil a ligero", que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica

Suelos.-

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Angostura, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

Suelo dominante: Vertisol (54.91%), Solonchak (25.73%), Arenosol (11.56%), Regosol (4.19%), Leptosol (1.42%) y Phaeozem (0.39%).

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates.

El suelo es ligeramente salino con conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Uso del Suelo.-

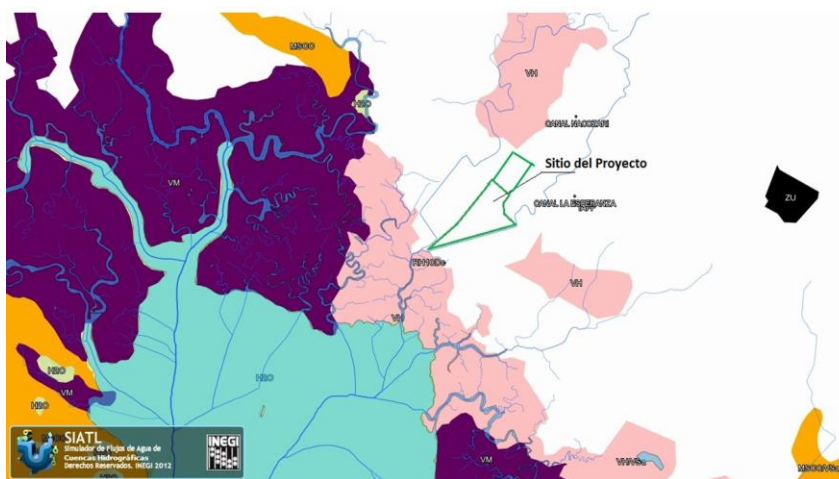
El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

Uso potencial del suelo.-

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

Agrología y forestal con respecto a la ubicación del proyecto.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior debido a niveles de salinidad no apropiados para ello. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Oriente del área delimitada por el proyecto. De acuerdo con el SIATL-INEGI 2012 (Simulador del Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas), el sitio del proyecto se ubica sobre



área marcada como **IAPF** (Información Agrícola-Pecuaria-Forestal), favorable para actividad de la Acuacultura.

(Simbología utilizada en la Imagen).

CLAVE	DESCRIPCIÓN:
H2O	Cuerpo de Agua
VM	Vegetación de Manglar
VHH	Vegetación Halófila Primaria
VH	Vegetación Halófila
VH/VSa	Vegetación Halófila / Vegetación Sabana
MSCC	Matorral Sarco Crasicaule
MSCC/VSa	Vegetación Halófila / Vegetación Sabana
IAPF	Información Agrícola-Pecuaria-Forestal
ZU	Zona Urbana

(Otra Simbología utilizada).

VT	Vegetación de Tular	MKE	Mezquital Tropical
DV	Sin Vegetación Aparente	VD	Vegetación de Desiertos Arenosos
VY	Vegetación Gipsófila	PN	Pastizal Natural
PH	Pastizal Halófilo	PY	Pastizal Gipsófilo
VW	Pradera de Alta Montaña	BG	Bosque de Galería
VA	Popal	SG	Selva de Galería
VG	Vegetación de Galería	BI	Bosque Inducido
PI	Pastizal Inducido	VPI	Palmar Inducido
VSI	Vegetación Sabanoide	ML	Chaparral
VP	Palmar	VS	Sabana
MK	Mezquital	VU	Vegetación de Dunas Costeras

Hidrología superficial.-

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

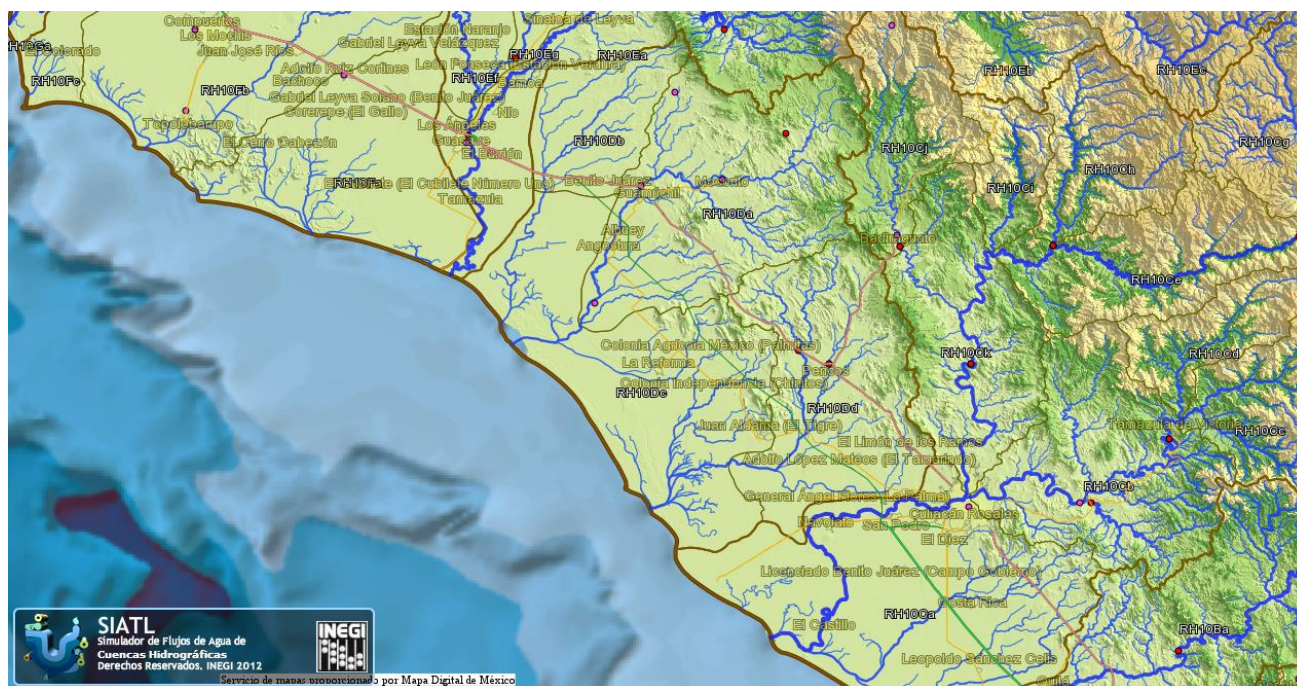
Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.

El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D). La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km² con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito

representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km.

Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocorito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocorito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.



Región Hidrológica RH10D

ASPECTOS BIÓTICOS.

Como se ha mencionado con anterioridad, el sitio seleccionado ya está impactado por las obras de la granja acuícola, se caracteriza por la escasa presencia de vegetación y en áreas aledañas hay granjas acuícolas y áreas de cultivos de temporal, para el caso de vegetación de la zona se puede identificar como vegetación de manglar y vegetación halófila, donde predominan especies de carácter secundaria y algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuía este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación, al presentarse escasas especies de vegetación original o primaria. A continuación, se resumen estos aspectos:

Flora.-

Al momento de realizar la visita de campo se identificaron las comunidades de plantas vecinas a la granja, éstas fueron: bosque espinoso, marisma costera y manglar, sin embargo, éstas no se verán

afectadas con el proyecto puesto que no se realizará ninguna construcción, ya que las obras fueron construidas -de manera irregular- hace tres décadas y actualmente, se conserva su trazo original.

Manglar.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro o botoncillo. El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófila.

La vegetación halófila está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur-sureste del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia* sp.), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex barclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE CENIZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA

Listado de vegetación registrada en las áreas aledañas a la zona del proyecto.

Fauna.-

El sistema lagunar Playa Colorada-Santa María-La Reforma, es el más grande del estado de Sinaloa y uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. Este sistema forma parte del corredor de aves migratorias de Norte América. (Valenzuela, Vicente A., 2004).

La Bahía y esteros adyacentes a Playa Colorada, tierras intermareal con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófila y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación

con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (*Ajaja ajaja*), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihiuila (*Dendrocygma autumnalis* y *D. bicolor*), Cerceta aliazul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp*), Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nivea (*Egretta thula*), garcita verde (*Butorides striatus*), espátula (*Ajaja ajaja*), gavián gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteogallus anthracinus*), Cara cara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius spp*) paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes sp*), Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*, *Sterna spp*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*.

La tabla reúne a las especies que se les ha observado desde décadas sobre las inmediaciones del proyecto y del Sistema Ambiental General, sin embargo, no fueron vistas a todas ellas en conjunto, en por lo menos un periodo de estudio aproximado a un año, tiempo que se le ha venido dedicando a este proyecto de presentación de MIA-P.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	<i>Arizona elegans</i>	Ninguno
Huico	<i>Aspiloscelis costata</i>	Amenazada
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Amenazada
Culebra chirrionera Sonorense	<i>Masticophis bilineatus</i>	Ninguno
Culebra chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
Culebra real común	<i>Lampropeltis getula nigrita</i>	Amenazada
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguno
Lagartija de árbol	<i>Urosaurus bicariatus</i>	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	<i>Bufo marinus</i>	Ninguno
Sapo sinaloense	<i>Bufo mazatlanensis</i>	Ninguno
AVES		

Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguno
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguno
Pato Chalcuán	<i>Anas americana</i>	Ninguno
Pato cucharón	<i>Anas clypeata</i>	Ninguno
Ganso careto mayor	<i>Anser albifrons</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Ninguno
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguno
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguno
Pato chillón	<i>Bucephala clangula</i>	Ninguno
Mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	Ninguno
Pinzón Mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Ninguno
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguno
Zorzal cola rufa	<i>Catharus guttatus</i>	Ninguno
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguno
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Ninguno
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Ninguno
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguno
Chorlo tildío	<i>Charadrius vociferus v.</i>	Ninguno
Chorlo pico grueso	<i>Charadrius wilsonia</i>	Ninguno
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Ninguno
Chipe negrogriis	<i>Dendroica nigrescens</i>	Ninguno
Chipe amarillo	<i>Dendroica petechia</i>	Ninguno
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ninguno
Garceta pie dorado	<i>Egretta thula</i>	Ninguno
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Ninguno
Mosquero gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Ninguno
Cernícola americano	<i>Falco sparverius</i>	Ninguno
Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i>	Ninguno
Ostrero americano	<i>Haematopus palliatus</i>	Ninguno
Colibrí picudo	<i>Helimaster constantii</i>	Ninguno
Candelero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	Ninguno
Buscabreña	<i>Icteria virens</i>	Ninguno
Costurero pico corto	<i>Limnodromus griseus</i>	Ninguno
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguno
Zarapito pico largo	<i>Numenius americanus</i>	Ninguno
Pedrete corona negro	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ninguno
Chotacabras pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Ninguno
Gavilán pescador	<i>Pandion haliaetus</i>	Ninguno
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Pelícano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ninguno
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Ninguno
Ibis cara blanca	<i>Plegadis Chihi</i>	Ninguno
Avoceta americana	<i>Recurvirostra americana</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguno
Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Ninguno
Vireo anteojo	<i>Vireo solitarius</i>	Ninguno
Chipe corona negra	<i>Wilsonia pusilla</i>	Ninguno
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Ninguno
Tortolita coquita	<i>Columbina passerina</i>	Ninguno
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Ninguno
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguno

Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguno
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Ninguno
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno

Listado de fauna terrestre registrada en las áreas aledañas a la zona del proyecto.

Fauna marina.-

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.

La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Roncador	<i>Cheilotrema saturnum</i>	Ninguna
Lenguado	<i>Eopsetta jordani</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostamus argenteus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Galeichthys caeruleus</i>	Ninguna
Curvina chata	<i>Larimus pacificus</i>	Ninguna
Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Ninguna
Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Ninguna
Botete	<i>Sphoeroides spp.</i>	Ninguna
Robalo prieto	<i>Centropomus nigriscens</i>	Ninguna
Curvina azul	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>	Ninguna
Camarón blanco	<i>Litopenaues vannamei</i>	Ninguna

Listado de fauna marina registrada en las áreas aledañas a la zona del proyecto.

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tienen una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina.

ASPECTOS BIÓTICOS EN LAS INMEDIACIONES DEL PROYECTO.-

FLORA.-

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio (sobre los bordos y sus taludes), encontrándose que en el predio



existen escasas asociaciones de vegetación halófitas, donde se observa una escasa presencia de cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuvium portulacastrum*) y vidrillo, (*Salicornia* sp.), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación. En el predio no existe vegetación de manglar.

En la colindancia del predio, a lo largo de los canales "Nacozari" y "La Esperanza", se observa presencia nuevamente de vegetación halófitas y escasamente presencia de mangle, sobre todo hacia la desembocadura de éstos con el estero Playa



Colorada, pero sobre los que el Proyecto no tendrá ningún tipo de influencia durante la operación.

En el resto de las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófitas compuesta principalmente por organismos de los géneros *Sessuvium*, *Salicornia*, tal y como se observa en la fotografía superior.

FAUNA.-

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que

describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) O INTERNACIONAL (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.



Así se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
- Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
- Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

En el sitio del proyecto, las aves que se observaron predominantemente, fueron: unos chanates o Zanates (*Quiscalus mexicanus*); Golondrina marina chica (*Sterna hirundo*); Garza blanca (*Ardea alba*); Tildillo (*Charadrius semipalmatus*); entre otros.

En las áreas aledañas al proyecto, se registró una alta riqueza de especies de aves, empleándose las técnicas metodológicas a través de monitoreo por medio de transeptos de observación para la determinación de especies residentes y migratorias.

En cuanto a los mamíferos, estos se registraron por técnicas directas (como el manejo de transeptos lineales por caminos, rutas y veredas aledañas al área de estudio), y también por técnicas indirectas (como encuestas y madrigueras). Dentro del predio –y fuera de él- solo se localizaron y observaron especies domésticas de mamíferos, como perros y gatos; sin embargo, por comentarios del velador de la granja, atestigüa avistamientos de especies como: Tlacuache (*Didelphys marsupiales*); Conejo (*Silvylagus audobonii*); Mapache (*Procyon lotor*); Liebre (*Lepus alleni alleni*) y Rata común (*Ratus ratus*).

Todos estos mamíferos y aves mencionadas están fuera de las Categorías en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debe señalarse que no todas las especies que se mencionan se avistaron en la etapa de levantamientos y registro de datos de las obras e instalaciones existentes del proyecto, pero a lo largo de años, se han visto directamente dentro del área de influencia del mismo, como en el caso de algunos reptiles o roedores y marsupiales.

Las especies de fauna más vistas, sin duda, son las especies domesticadas de perros y/o gatos.

Fauna marina.-

En cuanto a especies marinas la parte colindante del proyecto con los canales de llamada y retorno (canales “Nacozari” y “La Esperanza”), se sabe, por los trabajadores y/o responsables del proyecto, que existe presencia de especies que siguiendo las corrientes marinas y mareas, llegan hasta dichos canales.

Sobre el canal de llamada, a la altura del cárcamo de bombeo, se implementará un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) tipo 1, como medida de protección a fauna acuática extraída de su hábitat, al cual es reintegrada, dando cumplimiento así a la disposición por NOM-074-SAG/PESC-2014, misma que deberá quedar concluida y en funciones, a más tardar en la temporada de cultivo de camarón que inicia el 1° de marzo de 2017.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan en los canales colindantes al proyecto:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostamus argenteus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Galeichthys caeruleus</i>	Ninguna
Curvina chata	<i>Larimus pacificus</i>	Ninguna
Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Ninguna

Botete	<i>Sphoeroides spp.</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>	Ninguna
Camarón blanco	<i>Litopenaues vannamei</i>	Ninguna

Listado de fauna marina registrada en los canales colindantes al proyecto.

ASPECTOS ABIÓTICOS EN LAS INMEDIACIONES DEL PROYECTO.-

Difícilmente, los aspectos abióticos del Sistema Ambiental (SA), al cual pertenece el predio del proyecto, podrían cambiar, creando quizá microclimas o micro unidades de desarrollo de especies, tal si estuviera en una especie de invernadero; por ello, la promovente, solicita se acepte la información presentada en el apartado de la descripción del Sistema Ambiental General, como la propia descripción de los aspectos abióticos de la influencia del proyecto.

IV. 2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS ANTES Y DESPUÉS DE LAS OBRAS.

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).
- Fenómenos climatológicos: (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

IV. 2.1.1. CLIMA:

El clima imperante en el municipio es semiseco, con lluvias en los meses de julio a septiembre y escasa precipitación durante el resto del año.

La temperatura media anual es de 24°C con máxima de 41°C y mínima de 2°C; la precipitación pluvial promedio anual es de 550 milímetros. Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste a una velocidad aproximada de dos metros por segundo. Esta región es susceptible de perturbaciones tropicales.

Según los datos de INEGI, basados en la Clasificación Mundial de Climas de Köppen-Geiger, corresponde a la clasificación: **BS(h')hw(e)**; significa Clima Seco (**B**), con un grado de aridez (**S**) con lluvias medias anuales están entre un 50% y un 100% de la temperatura media anual multiplicada por veinticuatro. Con una temperatura media anual (**hw**) igual o por encima a los 18 °C.

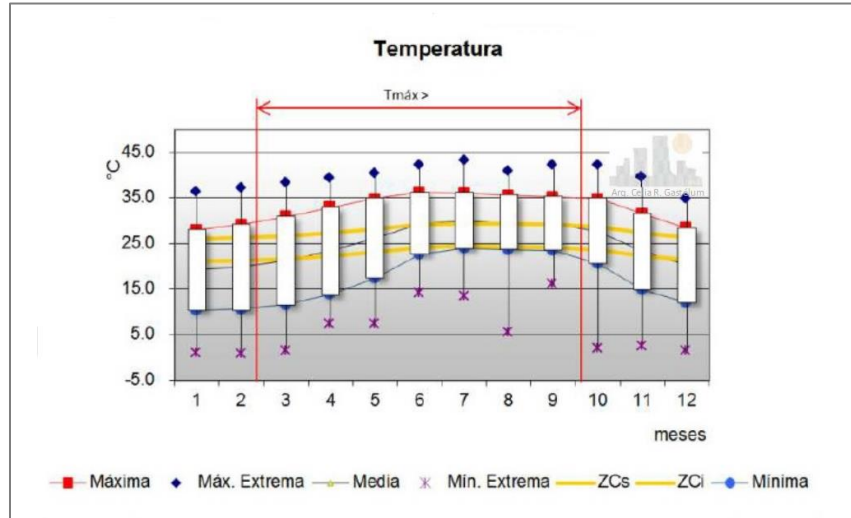


IMAGEN: Temperatura Media Anual en el Proyecto.

La temperatura Media Anual reportada para la Sindicatura de Alhuey, municipio de Angostura es de 26°C.

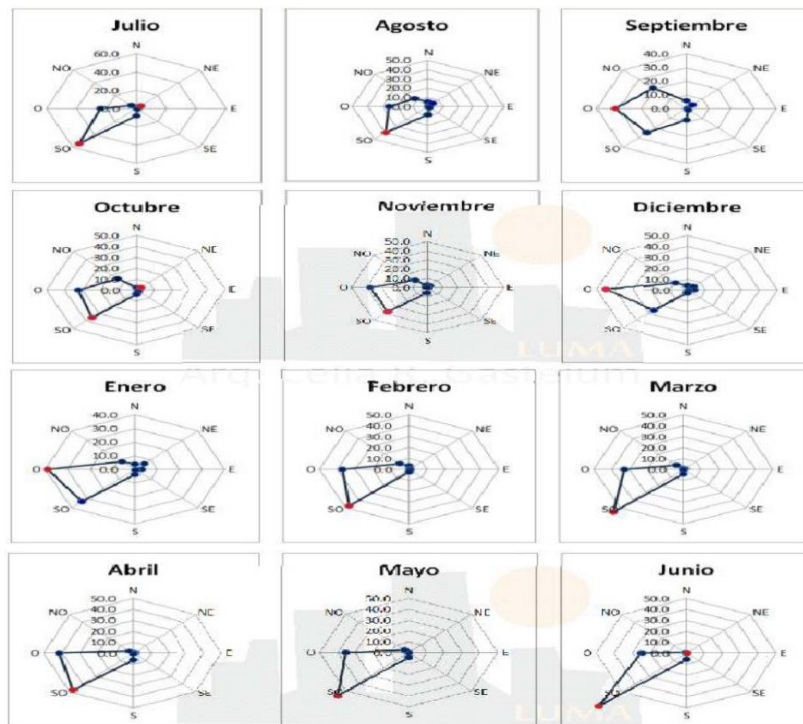


IMAGEN: Vientos Dominantes en la zona del Proyecto.

Se reporta una Precipitación Promedio Anual de 500ml.

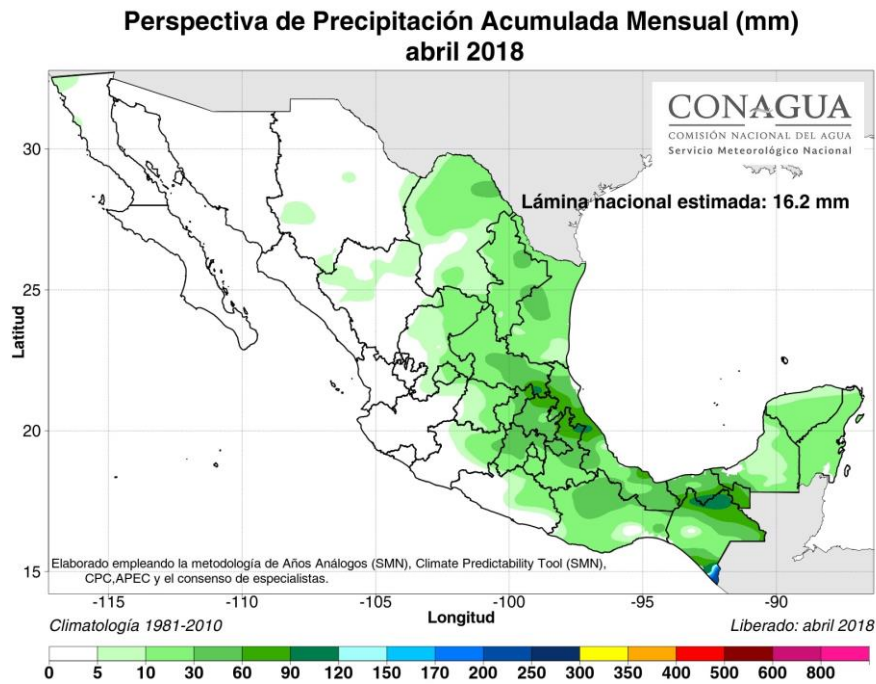


IMAGEN: Precipitación promedio Anual en el Proyecto.

Fenómenos climatológicos (Intemperismos severos).

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Las Heladas

Son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en los primeros días de enero en períodos de frecuencia de 5 a 7 años. Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutales. En referencia las últimas Heladas registrada con profundos estragos en los sectores productivos fueron las del 2011, 2013, 2016 y actualmente en 2018 se registraron a principios de año en Sinaloa y Sonora ocasionando daños en acumulados por más de 3'000,000.00 de hectáreas de cultivos agrícolas siniestradas, con pérdidas económicas superiores a 80,000 millones de pesos (mdp), estimaron autoridades y productores.

En el caso de la Acuicultura para el caso que nos compete Cultivo de Camarón, oficialmente no se registraron daños, el motivo es que en esa época del año (enero) no hay cultivos, ya que las fechas de siembra y cosecha en el estado decretadas en común acuerdo por las juntas locales de sanidad acuícola miembros del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C., lo determinaron así: vaciar y cosechar los estanques a más tardar octubre (2012) y fecha tentativa de siembra en marzo -abril del 2018.

Las Sequias.

El Impacto de la sequía puede definirse como el efecto específico de la sequía o las consecuencias o resultados de la acción de este fenómeno. Los impactos pueden ser síntomas de vulnerabilidad.

La sequía produce una compleja red de impactos que abarca muchos sectores de la economía y va mucho más allá de lo que ocasiona una sequía física. Esta complejidad existe porque el agua es integral a la habilidad de la sociedad para producir bienes y proveer servicios.

Los impactos son comúnmente referidos como directos e indirectos. Los impactos directos incluyen productividad reducida en cultivos y bosques, incremento de peligro de incendios, reducidos niveles de agua, incremento en la mortalidad ganadera y vida silvestre, y daño su hábitat y al acuático también. Las consecuencias de estos impactos directos ilustran impactos indirectos.

Por ejemplo, una reducción en los cultivos y productividad de bosques puede provocar disminución de los ingresos por causa de ventas reducidas, migración, etc.

Las sequías casi siempre producen un impacto directo y notable en la producción de alimentos y en la economía en general. El impacto en una población particular está relacionado con la gravedad y la naturaleza de la sequía, pero igualmente, y a veces mucho más importante, con la naturaleza de la economía y sociedad del área afectada

En resultado a este fenómeno, las granjas acuícolas sufren las siguientes consecuencias: Erosión de los bordos, mayor presencia de depredadores como pájaros, mamíferos y peces, la incidencia de enfermedades con prevalencia en la entidad aumenta, es el caso específico del virus de la mancha blanca (WSSV, por sus siglas en Inglés) esta patología ocasiona una caída considerable de la producción debido a la mortandad, aunado a este virus se presentan otros que causan enanismo, el cual se traduce a poco crecimiento del camarón y por ende no se desarrolló lo suficiente y la biomasa obtenida es muy pobre. Estas enfermedades se desencadenan más rápido en presencia de condiciones de sequía y alta incandescencia solar, por ende, mayor temperatura presente en la atmosfera y en las superficies de cuerpos de agua y tierra.

Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes, son comunes en esta zona de las costas del pacífico.

Etapas de un ciclón tropical:

DEPRESIÓN TROPICAL: ciclón tropical en el que el viento medio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 62 km/h o inferior.

TORMENTA TROPICAL: ciclón tropical bien organizado de núcleo caliente en el que el viento promedio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 63 a 117 km/h.

HURACÁN: ciclón tropical de núcleo caliente en el que el viento máximo promedio a nivel del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 118 km/h o superior

EFFECTOS ASOCIADOS CON UN HURACÁN.

MAREJADA CICLÓNICA

La marejada ciclónica, la cual es conocida como marea o surgencia de tormenta, o incluso oleada de tormenta, se define como el aumento anormal del nivel del mar provocado por un huracán u otra tormenta intensa por encima de la marea astronómica prevista. La causa principal de esta, es la acción de los vientos del huracán, que empujan el agua sobre la costa, aunque la baja presión en el ojo del sistema contribuye en parte, pero en menor medida.

El aumento del nivel del mar ante una marejada ciclónica, es la diferencia en la costa entre el nivel de la superficie del mar y el nivel existente en ausencia del ciclón tropical.

A medida que entra la marejada ciclónica, antes de que el ojo toque tierra, el agua sube arrasando casas y destruyendo otros edificios a lo largo del litoral. El agua se lleva las playas, los vehículos, los árboles y cualquier otra cosa que se halle en su camino. Las zonas de tierras bajas quedan bajo el agua que penetra tierra adentro, causando grandes inundaciones.

Influencias:

- El nivel de la marejada ciclónica producida por un huracán se ve afectado por:
- El tamaño y el alcance del campo de vientos del ciclón (el "radio de vientos máximos").
- La intensidad de los vientos del ciclón (vea la animación).
- La velocidad de avance del ciclón.
- La trayectoria del ciclón.
- La presión central del ciclón (aunque el aporte de la presión a la marejada ciclónica total es pequeña en comparación con el viento).
- El lugar donde toca tierra.
- Elevación de la costa
- La forma y otros accidentes del litoral (bahías, ríos, etc.)

LLUVIAS TORRENCIALES E INUNDACIONES.

Cuando un huracán toca tierra, es común que cubra una amplia zona con 150 litros por metro cuadrado o más de lluvia, lo cual a menudo provoca inundaciones mortales y devastadoras. Las lluvias torrenciales de estas tormentas pueden durar varios días. Tales inundaciones han sido una de las causas principales de la pérdida de vidas (niños, en muchos casos) relacionada con los ciclones tropicales en los últimos 30 años.

Las lluvias intensas no se limitan a las regiones costeras. Pueden acumularse enormes cantidades de lluvia a miles de kilómetros en el interior de los países afectados. Buena parte de los daños provocados por 4 de los 20 ciclones tropicales más costosos no fueron producto de los vientos, sino el resultado de las inundaciones causadas por las lluvias torrenciales.

Además de inundaciones urbanas y circunscritas a zonas pequeñas, las lluvias copiosas asociadas con los sistemas tropicales pueden producir otros impactos, tales como inundaciones fluviales, rupturas de diques o represas, desbordamiento de embalses y aludes o deslizamientos de lodo.

Influencias:

El grado de peligro que representan las inundaciones depende de varios factores:

- Velocidad del ciclón.
- Tamaño del ciclón.
- Persistencia de las bandas de lluvia.
- Interacción con otros sistemas meteorológicos, como un frente frío.
- Topografía.
- Grado de saturación del suelo.

Si bien el grado de amenaza de algunos de los peligros que presentan las tormentas tropicales, como los tornados y los vientos intensos, suele disminuir a medida que el sistema avanza hacia el interior (hay que recordar que siempre hay excepciones), a menudo las lluvias torrenciales continúan y a veces hasta se intensifican conforme el ciclón tropical se incorpora a otro sistema ciclónico en la zona o se ve obligado a ascender por terreno montañoso. Al ascender las laderas de las montañas, el aire se enfría y se condensa, produciendo más lluvia que se suma al total de precipitación. La lluvia carga rápidamente los arroyos de montaña y en esas zonas las inundaciones repentinas se transforman en la mayor amenaza, junto con los deslizamientos de lodo que pueden ocurrir cuando se satura una ladera empinada.

VIENTOS INTENSOS.

Los vientos destructivos comienzan mucho antes de que el ojo del huracán llegue a tierra. Incluso los vientos de intensidad de tormenta tropical son peligrosos y las ráfagas agregan a la potencia devastadora de las tormentas. Por eso los administradores de emergencias no deben esperar a que los vientos alcancen intensidad de huracán, sino deben terminar las evacuaciones y asegurar que su personal se encuentre a salvo antes de que comiencen a soplar los vientos de intensidad de tormenta tropical.

Intensidad del viento

Una vez que los vientos superen los 118 km/h (73 mi/h o 63 nudos), la intensidad del ciclón tropical se expresa mediante la escala Saffir-Simpson de vientos de huracanes, la cual categoriza las tormentas de acuerdo con la velocidad del viento y el potencial de daños. Observe que la velocidad de los vientos de un huracán de categoría 1 es menor que la de los vientos de un huracán de cualquier otra categoría. Normalmente (aunque no siempre) se calcula que un huracán de categoría 4 puede causar 100 veces los daños que un huracán de categoría 1. Se consideran huracanes "mayores" los de categoría 3 o superior.

La intensidad del viento suele disminuir considerablemente dentro de las 12 horas de que un huracán o una tormenta tropical toque tierra (ver figura). Esto se debe en parte a que los aspectos topográficos causan mayor fricción y reducen la velocidad del aire. Además, una vez que la tormenta se encuentre

sobre tierra, normalmente pierde las fuentes de calor y humedad que la alimentaban. Recuerde que 24 horas después de que toque tierra, los impactos de los vientos de una tormenta tropical pueden ser similares a los de un huracán.

Las ráfagas de viento (que se deben distinguir de los vientos sostenidos contemplados en la gráfica) pueden aumentar después de que la tormenta toque tierra, ya que la mayor turbulencia sobre tierra hace que el aire se mezcle más rápidamente con el aire en la superficie en pequeñas rachas. Observe además que los vientos pueden seguir soplando con intensidad de huracán hasta que el ciclón tropical se haya adentrado una distancia considerable de la costa.

Efectos.

Los vientos de un huracán no se limitan a dañar la estructura de los edificios, sino que la enorme cantidad de escombros que arrastran representa una amenaza para todos los que tengan la mala suerte (¡o el poco criterio!) de encontrarse en su camino. Los vientos de intensidad de huracán también pueden dañar los rascacielos, especialmente en los pisos más altos, ya que la fuerza del viento suele aumentar con la altura. Por ejemplo, en promedio, los vientos en el techo de una torre de 30 pisos serán 30 km/h más fuertes que en el suelo, el equivalente de una categoría de la escala Saffir-Simpson. Las actividades de planificación deben tener en cuenta los efectos de los vientos para determinar dónde conviene dirigir a la población para que tome refugio durante la tormenta. Además, los preparativos para las actividades de regreso deben contemplar la necesidad de proteger a los residentes que viven en zonas donde los vientos pueden haber dañado los edificios altos.

Aire, calidad atmosférica de la región.

No existen datos de la calidad del aire en la zona, sin embargo, se estima que la calidad del aire en el sistema ambiental regional donde se ubica el proyecto presenta características prácticamente naturales, ya que existen muy pocas actividades contaminantes del aire, y predominan en la región las áreas de cultivo agrícola y de vegetación de selva baja. Por otro lado, puede considerarse las emisiones provenientes de los motores de los vehículos que transitan por la zona, aunque el flujo vehicular es muy bajo y los levantamientos ocasionales de polvo de áreas sin cubierta vegetal.

IV. 2.1.2. SUELOS:

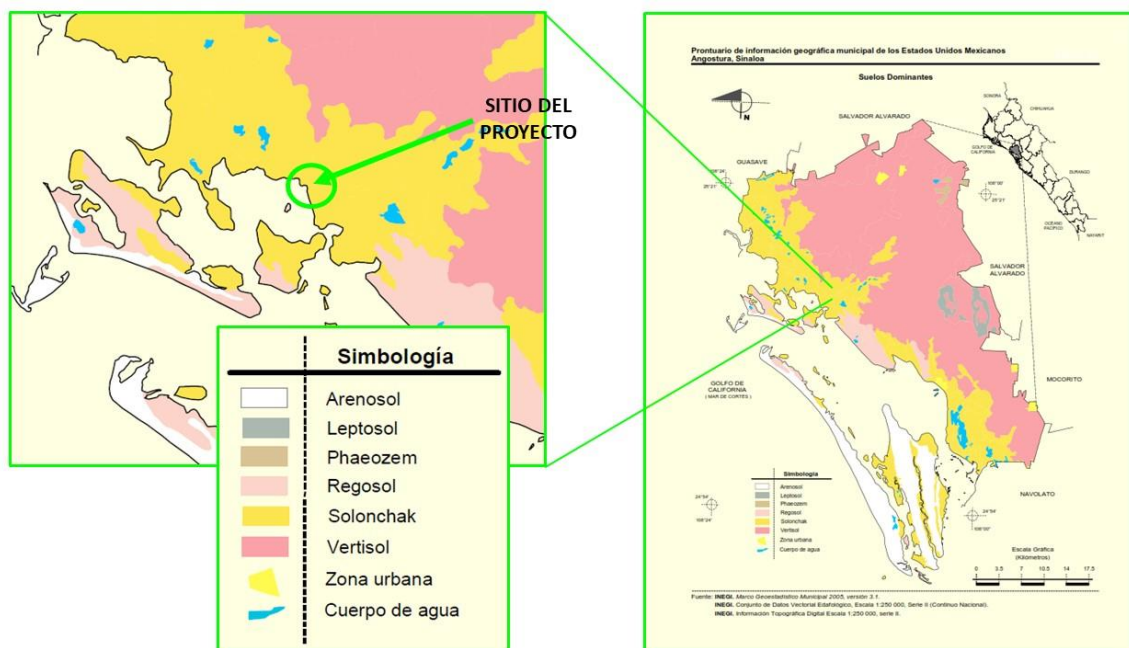
El tipo de suelo identificado en el área de estudio donde se construyó la granja es del tipo: solonchak el cual se describe a continuación. De acuerdo al sistema de clasificación de suelos propuesto por FAO/UNESCO/ISRIC (1988), adaptada para México por INEGI (2007) (DGEIA- SEMARNAT, 2007), la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 2006) y la Guía INEGI para la Interpretación de Cartografía: Edafología (2004), en la zona se localizan tres tipos principales de suelo:

Solonchack (Z) (Del ruso sol: sal, suelos salinos). Suelo con horizonte sálico o alto contenido de sal soluble en alguna de sus capas o en su totalidad (WRB, 2006). Se presentan en zonas donde se acumula

el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. La vegetación típica es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). En el área se presenta prácticamente en toda la bahía, es característico de zonas con inundaciones continuas y áreas salitrosas en terrenos planos, su vegetación la componen mangles, chamizos y algunos pastos.

Solonchack gleyico (ZG). (Del ruso Gley, suelo pantanoso). Generalmente está cubierto por agua; presenta hidromorfismo entre los horizontes de su perfil a causa de las fluctuaciones del manto freático, provocando gleyzación, su vegetación es de manglar, presentando características fisicoquímicas indeseables por sal y sodio.

Solonchack ortico (ZO). Presenta las mismas características que la unidad, sin más distinción que su gran acumulación de sales, su textura tiende a ser de gruesa a limo-arenosa, en ella se presentan eriales y áreas con vegetación halófila.



FUENTE: *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).*

Uso actual del suelo.

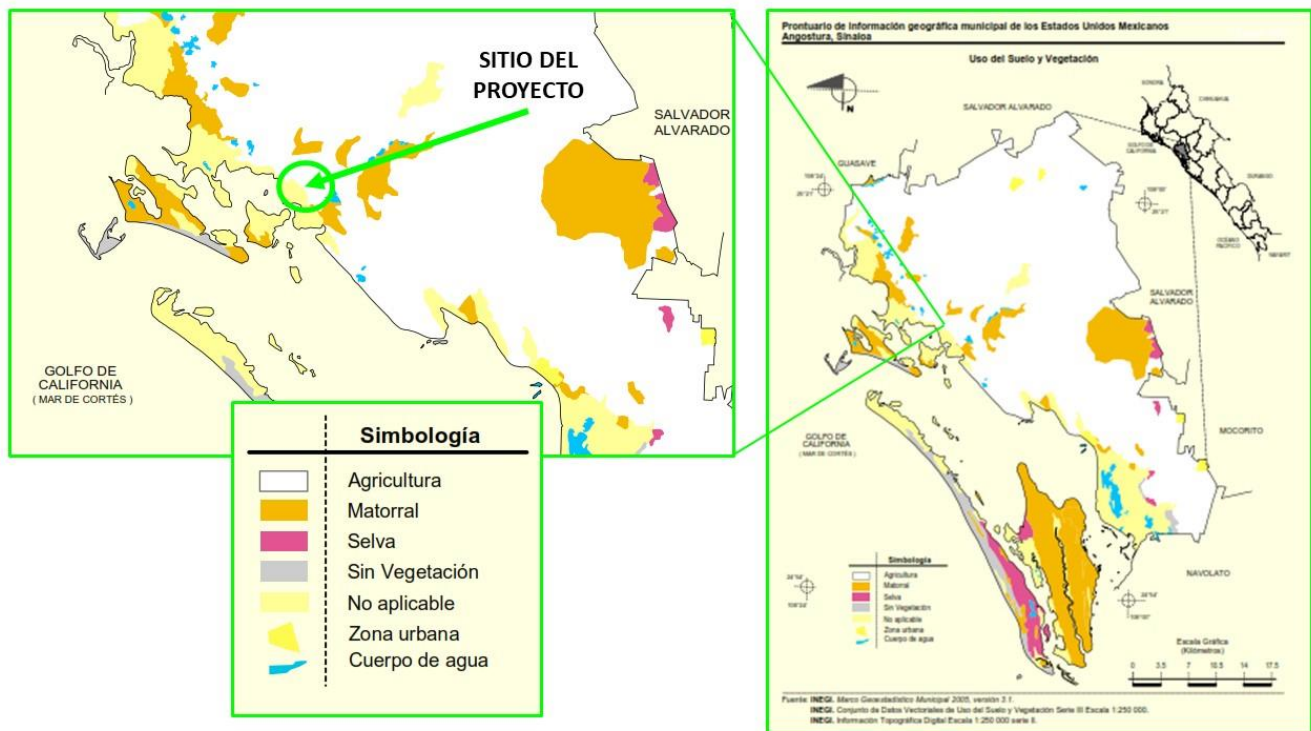
El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO.

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio donde se encuentra el proyecto es de una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Norte, Noreste del terreno y al Noroeste, oeste y sur el cuerpo de agua Bahía Santa María.



FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.

IV. 2.1.3. HIDROLOGÍA. Principales ríos y arroyos cercanos:

El proyecto se encuentra dentro de la subcuenca Bahía Santa María, la cual se ubica en el área costera, con un litoral de 189 km; una superficie de 1,481 km² y su drenaje descarga sobre el sistema Bahía Playa Colorada-Bahía Santa María. Antes de la construcción de la presa Eustaquio Buelna en 1973, el principal afluente hacia la zona costera era el Río Mocorito, que nace en la sierra Las Palmas y termina en Playa Colorada; actualmente su aporte es reducido y la mayor afluencia de agua dulce proviene de las aguas agrícolas. La estación Guamúchil, ubicada aguas abajo de la Presa Eustaquio Buelna, registra un volumen medio anual de 102 millones de m³ (1963-1981). La red de canales de riego tiene una distancia lineal de 338 km, distribuidos en el 28% de su superficie total y en menor medida del uso

urbano. Asimismo, se presentan diversos arroyos intermitentes de corta trayectoria. Para esta cuenca INEGI obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 10.57 % de un volumen medio anual precipitado de 4,519 millones de m³, que originan un volumen drenado de 478 millones de m³.

La Bahía de Santa María, de acuerdo con Cowardin et al. (1979) y el esquema de clasificación de humedales de DUMAC (2008), es un sistema estuarino de aguas profundas y humedal influenciado por las mareas, semirodeado por tierra, con acceso permanentemente abierto, esporádico o parcialmente obstruido con el mar abierto; y en el que el agua de mar se diluye, al menos ocasionalmente por la escorrentía de agua dulce proveniente de tierra; la salinidad puede incrementarse esporádicamente sobre la del mar por evaporación. Por su parte, Lankford (1977) señala que la gran cantidad de esteros y ensenadas que conforman toda la Bahía de Santa María, son del tipo III-A y III-C, lagunas costeras formadas por depresiones inundadas en la margen interna del bordo continental, al que le rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos.

El sistema estuarino tiene una superficie aproximada de 53 140 km²; sus rasgos morfológicos lo constituyen las 153 superficies de tierras que constituyen las islas, islotes y cordones; y 4 son las islas de mayor tamaño: Altamura, Talchichilte, Saliaca y Garrapata. El sistema está conformado por tres bahías, al norte, Playa Colorada, El Calcetín y al sur Santa María. Playa Colorada tiene forma circular irregular, con una longitud máxima aproximada entre 7.1 km; ancho 6.8 km; Santa María tiene una forma alargada con un eje principal de 70 km de longitud paralelo a la línea de costa, y penetra tierra adentro hasta cerca de 20 km. La comunicación de la laguna se da por medio de tres bocas. Al oriente está la planicie costera y al occidente la Isla Saliaca y una extensa barra de arena fragmentada que prolonga la línea de playa y se denomina Isla Altamura; esta barra, separa el vaso de la laguna del Golfo de California (RAMSAR, 2003).

La isla de Altamura da lugar a dos bocas de comunicación con el mar en sus extremos, la primera de 3.5 km de ancho y la segunda de 3 km de ancho. En el interior de la laguna se encuentra la isla de Tachichilte, la más grande del sistema y que da lugar a un sistema de parajes estrechos. El régimen de marea es semidiurno con un rango anual de 1.10. El sistema de corrientes al interior de la laguna está influido por acción de la marea y se generan al menos dos celdas de circulación debido a la influencia de sus bocas. Las velocidades máximas se ubican en las bocas 1.2 -1.8-m s⁻¹ y en los canales de marea hasta 1 m s⁻¹. La marea es de tipo mixto semidiurno y su señal en las bocas tiene 1.74 m (Filloux, 1973; Chubarenko et al., 2005, en: Arreola et al., 2009).

Respecto a la batimetría, la profundidad máxima es de 27.8 m en la zona ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y de 22 m en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y con una profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16, con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

Debido a su ubicación en la zona costera, el área está influenciada por el movimiento de mareas, inundando intermitentemente grandes áreas que se localizan entre los manglares y la zona agrícola adyacente. Su funcionamiento ocasiona que el régimen de corrientes sea continuo y lo convierte en un

sistema con notable influencia de agua marina. De norte a sur, los esteros de mayor importancia son: Malacataya, Cosial, San José, Pancho Bueno, Sin Punta, Parral, Rico, Manchon, El Tule, Corcho, Las Cruces, Vinorama, El Martillo, La Mojarra, Lisa, La Culebra, La Pechuga, Tacuachero, El Mesquite, La Virgen, La Tuza y Yameto (Anónimo, 1990; Conservación Internacional, 2002).

En cuanto al balance hidráulico y salino, por intercambio de mareas y corrientes, la laguna Bahía de Santa María intercambia un volumen de $17,208 \times 103 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ con el océano adyacente. La proporción de mezcla respecto al volumen de la laguna determina un tiempo de 62 días durante el cual toda el agua de la laguna es reemplazada. La laguna recibe un volumen total de $5,593 \times 103 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ de los cuales el 89% es aportado por aguas residuales agrícolas y el resto ingresa por lluvia. La pérdida total de agua es de $2,313 \times 103 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ los cuales son evaporados a la atmósfera; la evaporación excede al ingreso y genera un volumen residual de $607 \times 103 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ que ingresa en el océano (Arreola et al., 2009)

La presencia de aguas subterráneas está en función de las características de permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados, en el área la permeabilidad es alta en materiales no consolidados, esto significa que el manto freático está saturado y el nivel del agua está muy cerca de la superficie. Los sedimentos dominantes son arenas medias y finas con poca presencia de limos y arcillas, excepto en la parte central, donde convergen las ondas de marea que penetran por las bocas. Los minerales pesados son importantes en la composición de los sedimentos, principalmente en la cuenca septentrional donde se registran hasta en un 32%. (RAMSAR, 2003).

El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D). La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
RH10	SINALOA	C	R. CULIACÁN	a	R. CULIACÁN	64.17
		D	R. MOCORITO	c	BAHÍA SANTA MARÍA	24.87
				d	R. PERICOS	10.96

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000

UNIDADES DE ESCURRIMIENTO.

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media principalmente. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que drena o se acumula superficialmente. En el área del proyecto Granja Acuícola, se tiene un coeficiente de escurrimiento del 0-5% ya que es zona inundable en su gran mayoría.

En la parte media sur y sureste del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10-20%, y área de inundación; particularmente a largo de la zona costera de y Bahía de Santa María se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina. Este tipo de coeficiente de escurrimiento se encuentra bordeando el agua del cuerpo de agua de la Bahía.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). La disponibilidad de agua superficial por efectos de las mareas es amplia.

Cabe mencionar que los escurrimientos superficiales van principalmente directos a la Bahía Santa María, por lo que con ello se previene la formación de áreas de inundación y en el caso de la Granja Acuícola y los escurrimientos superficiales en los alrededores se dirigen a este mismo, por lo tanto, no se crean zonas de inundación y los escurrimientos no llegan directamente a la granja, por lo que no ocurre el reblandecimiento de bordos de estanques y posible ruptura de éstos.

Oceanografía.

El Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico. Se localiza entre dos zonas áridas; hacia el Oeste de la Península de Baja California y los Estados de Sonora y Sinaloa al Este. Constituye una gran cuenca de evaporación y se abre hacia el Pacífico en la porción sur. Tiene aproximadamente 1,000 Km. de longitud y 150 Km. de ancho en promedio. Topográficamente se encuentra separado en dos áreas por las islas Ángel de la Guarda y Tiburón. La salinidad superficial en los dos primeros tercios del Norte del Golfo, varía entre 35°/00 y 38°/00 partes por millón y son del 1-2 °/00 más altas que en otras latitudes. Se registra una salinidad mayor a 36°/00 en las marismas, esteros y bahías someras, localizadas al Norte del Golfo y a lo largo de la costa de Baja California.

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

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

Aspectos meteorológicos.

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

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

Los vientos en el Norte son variables. Cerca de la costa prevalecen las brisas marinas con variaciones diurnas más importantes que las anuales. Durante los meses de noviembre a mayo prevalecen vientos con dirección Noroeste y el resto del año en dirección Sureste. La evaporación estimada en la superficie marina varía de 200 a 2,500 cms/yr, con un mínimo durante el invierno y la máxima durante el verano. Este dato no se aplica a la porción del Golfo debido a los procesos de advección producidos por el aire del desierto.

Patrón de corrientes y mareas.

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

Las mareas en el Golfo de California se encuentran entre las más espectaculares del mundo, con variaciones de hasta 10 m durante la primavera, en la porción Norte. La onda de marea es progresiva y presentan diferencias de ingreso en la vecindad de los Ríos de 5.5 hrs. durante la pleamar y de 6 hrs. en la bajamar. Como resultado de este proceso mientras en un extremo del Golfo se presenta marea baja, al mismo tiempo en otro extremo, se presenta marea alta, debido al componente semi-diurno lunar.

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

Distribución de oxígeno.

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

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

Sistema del Dióxido de Carbono.

Los datos de pH son muy consistentes con los datos de oxígeno. La distribución vertical in situ de pH tiene un mínimo de aproximadamente 7.65 en el centro y la parte Sur del Golfo entre 500 y 1000 m. En esta región del Golfo, los valores de pH decrecen en primavera de aproximadamente 8.25 a la superficie a 7.80 en 100 m.

El carbono inorgánico total en la superficie (Tco2) es el máximo, con valores aproximadamente 2.13 mmol kg-1 comparado a 2.07 mmol kg-1 en la región Norte. El Tco2 tiene un máximo a profundidades intermedias en las regiones central y Sur, los cuales no se presentan en la región Norte del sitio del proyecto.

Nutrientes y productividad primaria.

Mientras el Golfo de California ha sido descrito como un área de gran fertilidad desde el tiempo de los primeros exploradores, Zeitzschel (1969) da las siguientes conclusiones concernientes a los nutrientes. Durante el verano e invierno, la concentración de fosfatos en la superficie es de 0.4 umol l-1 en todo el Golfo, mientras que en el área Sur en la superficie del área Norte las concentraciones son entre 0.9 y 1.9 umol l-1. Los datos sugieren que las concentraciones de fosfatos en el Golfo están lejos de los límites mínimos experimentalmente establecidos de 0.22 umol l-1 por crecimiento de diatomeas tropicales oceánicas (Thomas y Dodson, 1986).

Warsh et al (1973) presentó la distribución vertical de fosfatos y silicatos a través de la boca del Golfo para julio de 1967. Sus gráficas exhiben los valores de fosfatos superficiales de aproximadamente 0.2 umol l-1 incrementando rápidamente con profundidades aproximadas de 2.3 umol l-1 a 100 m, y a un máximo de 3.4 umol l-1 de 800 a 1000 m. En los niveles superiores de 50 m, ambos fosfatos y silicatos fueron altos cerca de la costa Oeste, probablemente debido a urgencias durante el verano.

Los valores máximos de Nitrito por debajo de la superficie fueron detectados de 30 a 80 m en la mayoría de las locaciones, con valores de 0.2 a 0.6 umol l-1. un segundo valor máximo de Nitrito fue encontrado entre 150 y 400 m a la entrada del Golfo, con concentraciones arriba de 0.7 umol l-1 en abril-mayo, y arriba de 1.9 umol l-1 en octubre.

En la región somera del Norte-centro del Golfo, muy poco fosfato, nitrato y silicato fueron encontrados de 80 a 125 m, en abril y mayo, con 2.3 a 2.5 umol l-1 para fosfato, 21 a 23 umol l-1 para nitrato y 53 a 67 umol l-1 para silicato.

El Golfo de California representa un área subtropical con excepcionalmente altos rangos de productividad primaria en el Golfo, son comparables a los de Baja Bengal, las áreas de surgencias fuera de la costa Oeste de Baja California, o el Norte de África. Estos son aproximadamente 2 o 3 veces mayores que los del Atlántico o los del Pacífico en similares latitudes (Zeitzschel, 1969). En general, las diatomeas son bien representadas en el Golfo y los Dinoflagelados son menos abundantes.

Gilmartin y Revelante (1978) encontraron en la costa dramáticos incrementos en la densidad de células, clorofila "a" y rangos de producción primaria. En mar abierto, las estaciones registraron números de 2.7 mg C (mg Ch)-1 h-1, en las estaciones de la costa Este, una principal de 6.7, y las principales lagunas del Este fueron entre 7.4 y 10.7.

Por otro lado, el comportamiento de los vientos estacionales para la zona es que durante el verano soplan del Sur con intensidades variables, provocando que el oleaje local sea predominantemente NW y como consecuencia genere una corriente litoral hacia la misma dirección, mientras que en el invierno las condiciones son a la inversa. Dado lo expuesto de la zona las variaciones locales que se dan en cuanto a los cambios en la dirección del acarreo litoral, quedan enmascaradas por este patrón general dominante.

Aguas subterráneas.

En el Sistema ambiental delimitado se presenta como unidad geohidrológica, predominando la de Alta en Material No Consolidado (SPP, 1981).

La descripción de las Unidades geohidrológicas que ocurren en el Sistema ambiental delimitado es la siguiente:

Material no consolidado permeabilidad Alta.

Clasificado en este Rango los sedimentos clásticos depositados en un medio continental que rellenan grandes fosas, compuestos por arenas, gravas y bloques en una matriz arenosa o areno-arcillosa mal compactado.

Le subyacen suelos arenosos, areno-arcillosos o areno gravosos dichos depósitos se encuentran alineados con las grandes sierras de la región y en la porción suroccidental en la planicie costera.

La dirección del flujo de agua subterránea en el Sistema ambiental es en dirección Suroeste, hacia el mar.

IV. 2.1.4. GEOLOGÍA:

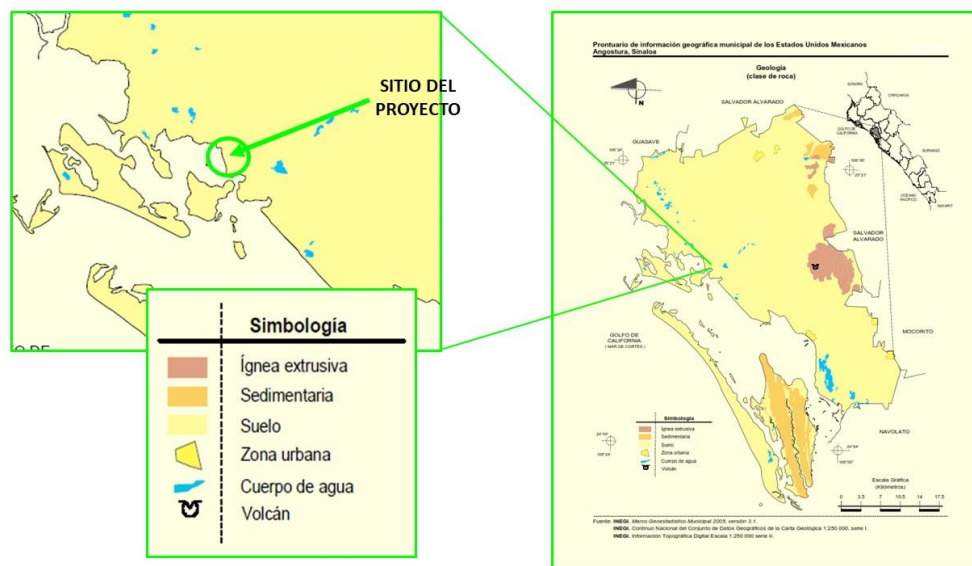
La geología presente en el área de estudio de acuerdo con la Carta Geológica Mexicana, el área se ubica en la provincia geológica Cuenca Deltáica Sonora-Sinaloa, cuya edad está fechada en el Cenozoico, de origen sedimentario continental y ambientes geotectónicos de tipo geoclinal (Fabian et

al., 1993; Instituto de Geografía- UNAM, 2011). Es una región eminentemente ígnea, derivado de la actividad geológica que se desarrolló en la era Mesozoica y Cenozoica y que dio origen a la Sierra Madre Occidental (Olea, 1975). La planicie costera del centro de Sinaloa es resultado de los procesos erosivos del río y arroyo provenientes de la sierra que drenan hacia la costa formando grandes zonas con aluviones, barras, bahías o lagunas costeras. El origen ha sido la acumulación de fragmentos finos de rocas producto del acarreo de material erosivo de Sierra Madre Occidental y de los aportes sedimentarios ocasionado por el flujo de los mares, se localizan tres formaciones sedimentarias:

Q (al). Suelo sedimentario del tipo aluvial, son depósitos de material detrítico con una granulometría variable formado por guijarros, arena, limo y arcilla, dominando el grano fino en la zona no inundable, estos suelos soportan actividades agrícolas y ganaderas.

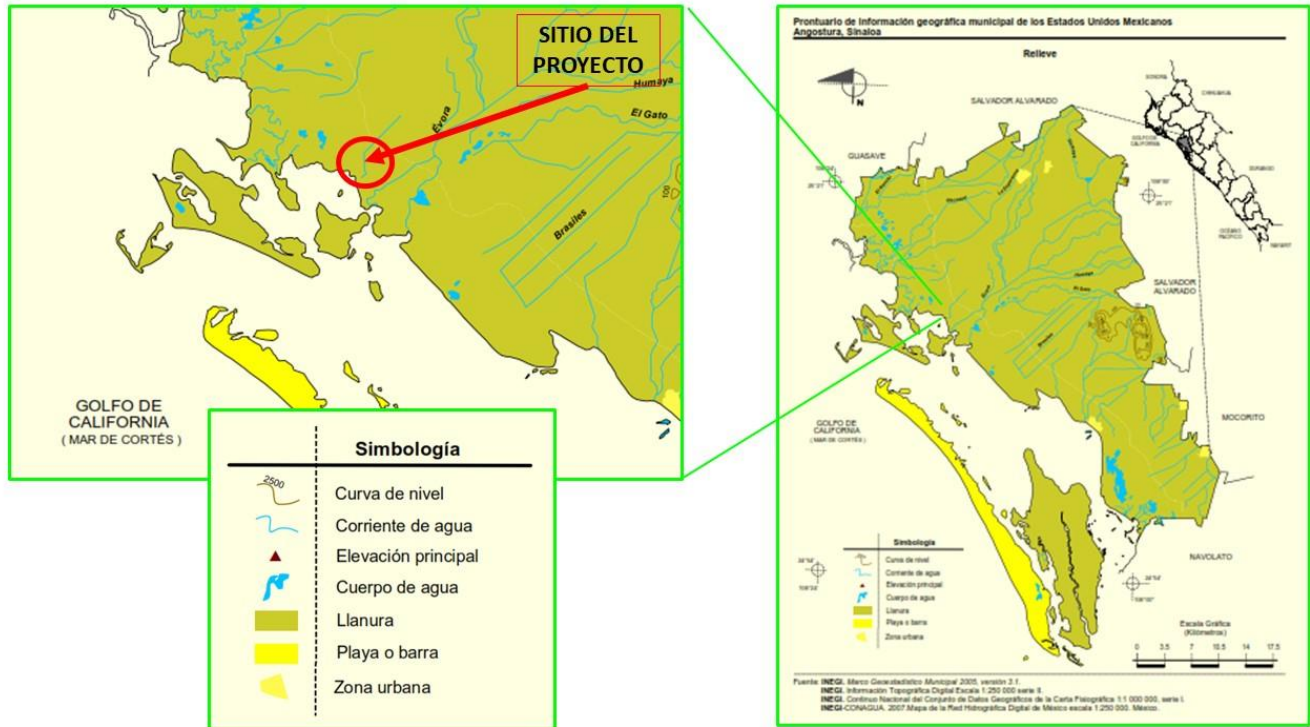
Q (la). Suelo sedimentario de tipo lacustre, formado por limo y arcilla, se localizan en las zonas marginales de la costa, presentan un alto contenido de sales debido a la frecuente invasión del mar por efecto de las mareas y a su evaporación, morfológicamente son planicies con pequeñas depresiones con vegetación halófila, pero también áreas sin vegetación o eriales.

Q (pa). Suelo sedimentario tipo palustre, sin sedimento reciente de granulometría fina principalmente de arcilla y limo, depositado en un ambiente transicional de lagunas marginales y esteros, en zonas de ambiente de reducción con alto contenido de materia orgánica y características distintivas como el desarrollo de vegetación de tipo manglar. En este suelo se encuentra ubicado el Proyecto.



FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.

El sitio del Proyecto se encuentra en el Tipo de Relieve y Sección Vertical (m/km²), se encuentra en las Llanuras Planas (de 0 a 2.5).



FUENTE: *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa, Clave geoestadística 25002, año 2009, INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I. INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.*

La **ACTIVIDAD SÍSMICA** regional es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia, ubicándose el sitio del proyecto en la zona C (zonas intermedias, ver siguiente figura). No se presentan fenómenos de vulcanismo.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos zonas (**B y C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. El mapa que aparece en la Figura a continuación se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.



IV. 2.1.5. FISIOGRAFÍA:

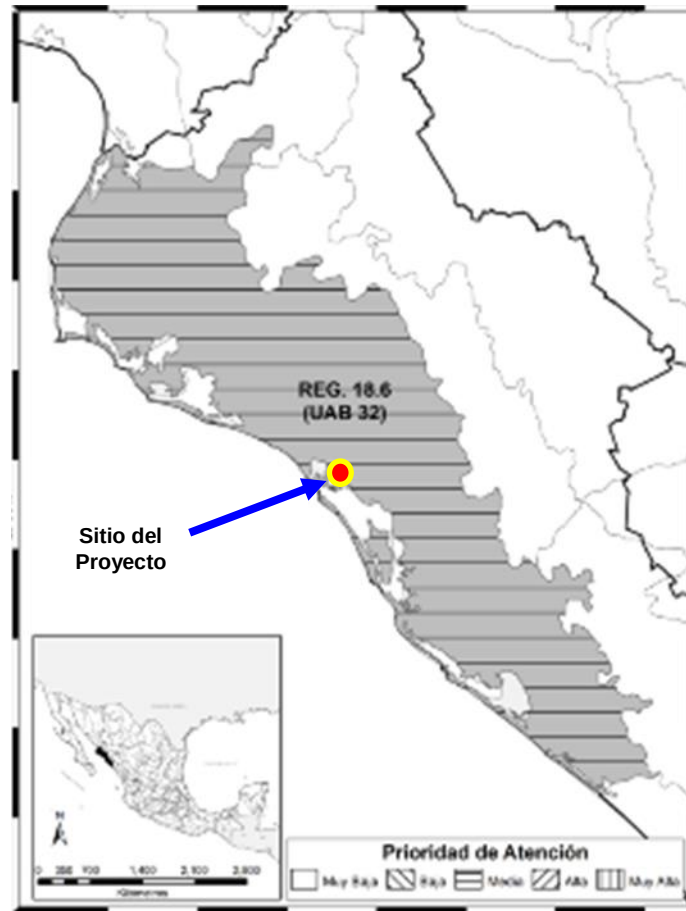
Ésta Unidad se encuentra en una zona de transición entre las Provincias Fisiográficas y Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico, presentando riesgos de inundación. La topografía del lugar no supera los 10m sobre el nivel del mar.

El núcleo del proyecto se encuentra notoriamente influenciado por la Bahía del Perihuate y Playa Colorada, que presenta ligeras modificaciones antrópicas y muestra muchos de sus elementos primigenios, alrededor de él se tienen campos de cultivo y ligera actividad ganadera.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa y sus políticas ambientales, el sitio donde se ubica la Granja olas del Perihuate, corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Fisiograficamente se encuentra ubicado el sitio del proyecto en la unidad de Gestión Ambiental UGA "CUL-12", denominada Península de Villamoros, en Llanura Costera del Pacífico, en las subprovincias Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llanura Costera de Mazatlán, en un área de política ecológica de Aprovechamiento. También se sitúa el polígono del proyecto en el Sitio **RAMSAR No. 1340, Laguna Playa Colorada – Santa María – La Reforma**, así como de diversas regiones prioritarias: **AICA 228 "Bahía Santa María"**, **RHP 19 "Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellon"**, **RMP 18 "Laguna Santa María – La Reforma"**, y **RTP 22 "Marismas Topolobampo – Caimanero"**. Dado que esta zona es muy amplia, para delimitar el área de estudio se tomó en consideración los criterios que enseguida se

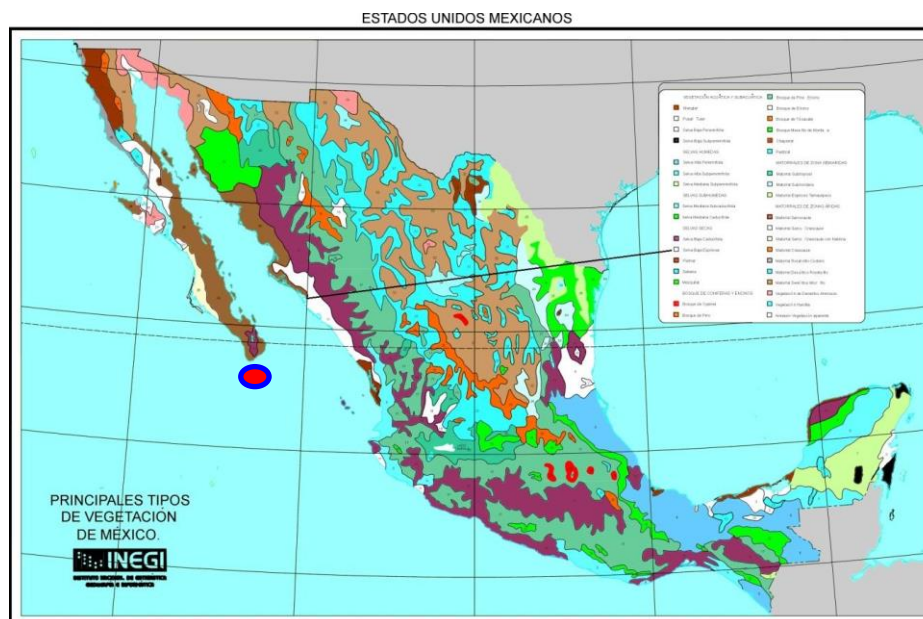
mencionan, considerando de base las dimensiones del proyecto, las actividades a desarrollar, y el medio socioeconómico relacionado, mismo que queda incluido dentro de la **Unidad de Gestión UGA "CUL-12"**.



IV. 2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida. De acuerdo con Jerzy Rzedowski (1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos De Vegetación De México según INEGI es el de Selva Baja Espinosa (11), como se muestra en el mapa siguiente:



En esta sección se describen los elementos bióticos silvestres (vegetación y especies de flora y fauna) y entrópicos presentes dentro y en áreas periféricas del proyecto.

IV. 2.2.1. FLORA. VEGETACIÓN TERRESTRE:

Vegetación nativa registrada en el sitio del proyecto.

Para describir la vegetación, se utilizó la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI Serie IV de INEGI (2007), ya que además de la vegetación, se incluyen otros usos de suelo. Los ecosistemas naturales ocupan una superficie de 47,276 hectáreas que corresponden al 70% del área propuesta, de éstos, el manglar ocupa el 27% con 18,214 hectáreas, lo que equivale a cerca del 40 % de la vegetación natural presente en el área; otros tipos de vegetación como el matorral, selva baja caducifolia y el bosque espinoso ocupan el 19 % con más de 13,000 hectáreas que equivalen al 30% de la vegetación natural; la vegetación acuática y subacuática que incluye el tular, ocupa el 24% con cerca de 16,000 hectáreas y equivalen a poco más del 30% de la vegetación natural en el área; finalmente los cuerpos de agua ocupan el 8% de la superficie del área propuesta con 5,268 hectáreas.

Sin embargo, la información se complementa con los criterios establecidos por Rzedowski (1988; 2006) por considerar que se ajustan mejor a la realidad vegetal, la clasificación presenta una nomenclatura más sencilla y la descripción es conceptualmente más clara. En Bahía de Santa María se presentan vegetación acuática y subacuática en algunas lagunas y corrientes pequeñas que se encuentran en la región; vegetación de dunas en el área de playa conocida como El Tambor hasta el campo pesquero Punta Yameto; manglar en el borde de la línea costera y cubriendo totalmente algunas islas e islotes en la zona norte y sur del área; bosque espinoso caducifolio se encuentra en pequeños parches mezclados con pastizales halófitos ubicados generalmente después de la franja de manglar, en algunos casos colindando con la franja agrícola.

En el área del proyecto se realizó recorrido en lo que respecta el polígono en lo que se pudo percatar de ausencia de vegetación, donde esporádicamente se aprecian plantas tipo maleza de carácter anual.

A raíz de dicha observación no se realizaron muestreos estrictos ya que las condiciones en que se encuentra la vegetación son en estado anómalo y en muchos de los casos se observan plantas secas.

Así algunas de estas especies e individuos encontrados en el sitio de estudio son especies del tipo herbáceo y en otras circunstancias del tipo cultivar, oportunistas Tales especies son representadas por hierba del alacrán, coquillo, vidrillo, zacate bermuda principalmente y las que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono.

En general la vegetación existente en el sitio no es representativa y que por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área.

Al momento de realizar la visita de campo se identificaron las comunidades de plantas vecinas a la granja, éstas fueron: bosque espinoso, marisma costera y manglar, sin embargo, éstas no se verán afectadas con el proyecto puesto que no se realizará ninguna construcción, ya que las obras fueron construidas -de manera irregular- hace tres décadas y actualmente, se conserva su trazo original.

En terrenos vecinos con vegetación de bosque espinoso las especies registradas son las siguientes:

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	N. CIENTÍFICO	IMAGEN
MONOCOTILEDONIAS	BROMELIACEAE	AGUAMA	<i>BROMELIA PINGUIN L.</i>	
		BARBAS DE ÁRBOL	<i>TILLANDSIA USNEOIDES L.</i>	
		GALLITO O MEZCALITO DE HUITLICOCHI	<i>TILLANDSIA EXSERTA</i>	

DICOTILEDONIAS	ASCEPIADACEAE	TALAYOTE	MARSDENIA EDULIS WATSON. S.	
	BURCERACEAE	TOROTE PRIETO	BURCERA LAXIFLORA WATSON. S.	
	CACTACEAE	ALKASELZER	PERESKIOPSIS PORTERI (T. S. BRANDEGGE) BR. & R.	
		CARDÓN	PACHYCEREUS PECTEN- ABORIGINUM (ENGELM.) BRITTON ET ROSE.	
		CHOYA	CYLINDROPUNTIA FULGIDA (ENGELM.) KNUTH.	
		NOPAL	OPUNTIA WILCOXII BRITTON ET ROSE	
		PITAYA	STENOCEREUS THURBERI (ENGELMANN) BUXKAUN	
		SINA	STENOCEREUS ALAMOSENSIS (COULTER) GIBSON & HORAK	

		TASAJO	<i>ACANTHOCEREUS OCCIDENTALIS</i> BRITON ET ROSE		
		VIZNAGA	<i>FEROCACTUS HERRERAE</i> G. ORTEGA.		
	CAPPARIDACEAE	PERIHUETE / MANZANA DE PLAYA	<i>CRATAEVA TAPIA</i> L.		
	CUCURBITACEAE	WAREQUI	<i>IBERVILLEA MAXIMA</i> LIRA & KEARNS.		
		CUNDEAMOR	<i>MOMORDICA CHARANTIA</i> L.		
	EBENACEAE	SABOR	<i>DIOSPYROS AEQUORIS</i> STANDL		
	EUPHORBIACEAE	HIERBA DEL CÁNCER	<i>ACALYPHA CALIFORNICA</i> BENTH.		
		SANGREGADO	<i>JATROPHA CINEREA</i> (ORT.) MUELL. ARG		

		VARA BLANCA	<i>CROTON ALAMOSANUS ROSE.</i>		
	LEGUMINOSEAE	VINORAMA /HUIZACHE	<i>ACACIA FARNESIANA (L.) WILLD.</i>		
		CASCALOTE	<i>CAESALPINIA CACALACO HUMB & BONPL.</i>		
		EJOTE MARINO	<i>CANAVALIA MARITIMA (AUBL.) THOU</i>		
		GUAJE	<i>LEUCAENA LANCEOLATA S. WAT.</i>		
		GUAMUCHIL /UÑA DE GATO	<i>PHITECELLOBIUM UNGUIS-CATI (L.) MART</i>		
		MEZQUITE	<i>PROSOPIS VELUTINA</i>		
		RAMA DE LA CHUPARROSA	<i>COMMICARPUS SCANDENS (L.) STANDLEY</i>		
	OPILIACEAE	MATA CHAMACO	<i>AGONANDRA RACEMOSA (DC) STANDL.</i>		

	RHAMMACEAE	CACACHILA	<i>KARWINSKIA HUMBOLDTIANA</i> (ROEM. ET SCHULT.) ZUCC.	
		NANCHE	<i>ZIZIPHUS SONORENSIS</i> S.	
	RUBIACEAE	COPALQUÍN	<i>HINTONIA LATIFLORA</i> (SESSE & MOC). BULLOCK COPALQUÍN	
		PAPACHE	<i>RANDIA ECHINOCARPA</i> MOC. & SESSÉ.	
	ZYGOPHYLLACEAE	GUAYACÁN	<i>GUAJACUM COULTERI</i> A. GRAY	

Tabla. Plantas representativas en predios vecinos al proyecto.

Dentro del polígono general de la granja, pero que **NO** requieren ningún tipo de remoción ya que se encuentran en los canales y a las orillas de los bordos, se encuentran las siguientes especies.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	N. CIENTÍFICO
CHENOPODIACEAE	CHAMIZO	<i>ATLIPEX BARCLAYANA</i> (BENTH)
BATACEAE	VIDRILLO	<i>BATIS MARÍTIMA</i>
AVECCINACEAE	MANGLE CENIZO	<i>AVICENNIA GERMINANS</i>
	MANGLE ROJO	<i>RHIZOPHORA MANGLE</i>

Tabla: Plantas presentes en las inmediaciones del proyecto.

Para el presente proyecto, se identificó y describió la flora que hay en la Área de influencia, se llevó a cabo un muestreo directo de campo, encontrándose 3 tipos de comunidades florísticas; selva baja espinosa caducifolia, vegetación halófilo y manglar. (INEGI) y se identificaron alrededor de 25 especies.

La identificación de las especies que integran a estos tipos de comunidades florísticas se realizó por muestreo directo de campo. Debido a que en el Predio no existe vegetación solo se realizará una identificación de las especies comúnmente presentes en el Área de Influencia (AI).

Selva baja espinosa caducifolia.

Este tipo de asociación florística se distribuye por arriba de la cota de los 3 m sobre el nivel medio de mar en pequeños relictos (manchones), siendo las especies más representativas las siguientes:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
2.- Guamúchil	<i>Pithecellobium selenio</i>	Arbol	Raro	Ninguna categoría
3.- Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
4.- Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
5.- Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
6.- Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
7.- Guachapore	<i>Cenchrus brownii</i>	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
8.- Copal	<i>Bursera microphylla</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
9- Nanchi de la costa	<i>Ziziphus sonorensis</i>	Arbol	Frecuente	Ninguna categoría
10.- Tasajo	<i>Rathbunia kerberi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
11.- Ocotillo	<i>Fouqueria douglassi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
12.- Viznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
13. Palo crucesilla	<i>Randia mitis</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
14. Pitahaya	<i>Pachycereus pectenaborigenum</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

Vegetación halófila.

La vegetación halofita, es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación observada en área de estudio, está representada por 5 especies de tipo herbáceo, la cuales se enlistan a continuación:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. Sessuvium portulacastrum	Vidrillo	Hierba	Dominante	Ninguna categoría
2. Halimione portulacoides	Verdolaga	Voluble	Frecuente	Ninguna categoría

3. Salicornia bigelovii	Chamizo	Hierba	Dominante	Ninguna categoría
4. Tamarix ramossisima	Pino Salado	Arbusto	Abundante	Ninguna categoría
5. Batis marítima	Vidrillo	Hierba	Abundante	Ninguna categoría

Manglar.

El manglar en la Bahía y en específico el área del canal de llamada, se encontró esta comunidad florística está representada por 4 especies de mangle, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. Rhizophora mangle	Mangle rojo	Arbol	Abundante	Protección Especial No Endémica
2. Laguncularia racemosa	Mangle cenizo	Arbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
3. Avicennia germinans	Mangle prieto	Arbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
4.- Conocarpus erectus	Puyeque	Arbol	Abundante	Protección Especial No Endémica

Por la operación de la Granja Acuícola no se observan afectaciones sobre las poblaciones de mangle que se encuentran sobre el dren de descarga y al oeste de la granja.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la Operación y Mantenimiento de la actividad acuícola y abandono del sitio dado que la construcción de las obras se realizaron con anterioridad hace aproximadamente 35 años, pero como la actividad está descrita en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto ambiental, en el Artículo 28 de la Ley y el 5º del Reglamento, como una actividad que requiere autorización en Materia de Impacto Ambiental para operar dicha granja y dado que fue construida sin autorización (por no existir normatividad hace 35 años que así lo obligara); Si bien ha operado sin autorización oficial, tampoco ha recibido multa alguna por parte de PROFEPA, según comenta la promovente.

PROFEPA inicio el Programa Nacional para el Cumplimiento a la Normatividad Ambiental en el Sector Acuícola, es voluntad de la promovente, sumarse a dicha invitación oficial, iniciar los procedimientos que prevé la LGEEPA y apegarse a las sanciones correspondientes, en el entendido de que se permitirá la conmutación de multas.

Esta es la finalidad de presentar esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Con el presente proyecto no se afectará a los relictos de plantas de Mangle (*Avicennia germinans* y/o *Rhizophora Mangle*) que se presentan en algunas áreas del canal de llamada o en los terrenos

colindantes al proyecto, sino al contrario el promovente del proyecto realiza labores de educación ambiental para concientizar al personal que labora en la granja, para que proteja y preserve esta especie, por los innumerables beneficios que provee al ecosistema en general.

Se reitera que el proyecto **NO** contempla realizar ningún tipo de obra civil que pudiera poner en riesgo el flujo hidrológico de este ecosistema, sino al contrario el hecho de que la granja esté operando en el sitio, permite que se evite la depredación en este ecosistema por grupos que buscan iniciar en la actividad acuícola y con ello tener que realizar la remoción de mangle para poder preparar los terrenos, este Proyecto de ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V., desde que inició operaciones aproximadamente desde 1990, ha mantenido su polígono, sin ninguna ampliación o cambios desde la intervención inicial, logrando con ello que los relictos de mangle en sus inmediaciones del canal de llamada y en su aproximación a la Bahía de Playa Colorada, se hayan recuperado y extendido.

IV. 2.2.2. FAUNA.

La distribución y abundancia en el sistema ambiental es heterogénea, diversa y cambiante; en el matorral espinoso cambia, algunas veces abruptamente, explicándose este hecho, por los cambios micro-ambientales como: temperatura e interacciones bióticas como la depredación y a preferencias de hábitat determinados por otros factores como el alimento (Ceballos y Miranda, 2000).

Debido a que la distribución, la abundancia y la diversidad de la fauna dependen en gran medida de los cambios en las características fisiográficas, climáticas y geológicas que van a originar diferentes tipos de vegetación, los cuales proporcionan diversos hábitats y micro hábitats que son utilizados por las diferentes especies que habitan en el área. La distribución de las especies en los distintos tipos de climas se presenta con cambios en la fisiología, morfología y ecología de cada especie en relación con los diferentes ambientes (Ramírez, 1994).

El territorio mexicano ocupa el 4º lugar entre los 13 y 17 países identificados como megadiversos (Enkerlin y Correa, 1997; Mittermeier et al., 1997). Entre las causas de esta diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Sinaloa ocupa un lugar estratégico entre las zonas zoogeográficas neártica y neotropical, lo que lo convierte en un estado de gran diversidad de fauna silvestre (Martínez, 1992; 2003). En el área, las extensas superficies el manglar representan un importante sitio de refugio, alimentación y reproducción para un gran número de especies de fauna como insectos, moluscos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, entre otros.

La presencia de fauna es variable a lo largo del año debido a la ruta migratoria del Pacífico, que aporta una gran riqueza de aves acuáticas y playeras provenientes del norte del continente (Engilis et al., 1998)

y de las rutas migratorias locales que se presentan desde la costa a la sierra y viceversa como el águila pescadora, garza gris, garza garrapatera y golondrina de mar las cuales utilizan los ríos como corredor principal (Martínez, 1992). La elección de estos sitios está asociada a la presencia de diferentes tipos de vegetación que, aunado a la actividad agrícola presente, proporcionan un sitio para refugio con alta disponibilidad de alimento y apropiado para la reproducción. En la región se presenta una época de lluvias bien marcada lo que define la adaptabilidad en muchas especies silvestres para adecuar sus ciclos reproductivos en la temporada de lluvias o en meses anteriores.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

Por la falta de cobertura vegetal dentro del predio, la diversidad de la fauna es baja, limitándose a aquellas especies que se han adaptado a vivir en medios alterados. Los grupos faunísticos con una representación por especie son; aves, reptiles, mamíferos.

Para realizar la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto, se realizaron recorridos terrestres a todo lo largo y ancho del polígono del mismo. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos), debido a que no existieron limitaciones visuales considerables, ya que la vegetación se encuentra fuertemente impactada.

El trabajo consistió en realizar 2 recorridos (uno a las 08:00 hrs. y otro a las 18:00 hrs.) para la observación directa de las especies.

Mamíferos.

Se determinó la presencia de la fauna del sitio, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en las áreas mismas.

Aves.

Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como "Conteo por puntos" (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los sitios antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas.

Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles, anfibios y peces.

El muestreo de reptiles, anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, malezas, debajo de piedras, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. 1990; Nacional Geographic, (1999);

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Material y equipo utilizado para el muestreo.

Geoposicionador satelital marca Garmín, cámara fotográfica digital, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

Resultados.

Lista de especies por grupos faunísticos.

Todas las especies a continuacion enlistadas estan presentes en el area de influencia del proyecto.

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Conejo	<i>Sylvilagus audoboni</i>	Ninguna
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ninguna
Tlacuache	<i>Didelphis virigianus</i>	Ninguna
Perro	<i>Canis familiaris</i>	Ninguna
Gato	<i>Felis catus</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre	<i>Lepus calloti</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
Rata de campo	<i>Ratus ratus</i>	Ninguna
Armadillo	<i>Dasupus</i>	Ninguna

Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Garza espátula	<i>Ajaia ajaja</i>	Ninguna
Limosa canela	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguna
Mosqueteros	<i>Tyranus sp</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Águila pescadora	<i>Pandion sp</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>	Ninguna
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Playerito diminuto	<i>Calidris minutilla</i>	Ninguna
Cerceta canela	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
Halcón cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	Ninguna
Cerceta aliazul	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Playerito de mauri	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>	Ninguna

Reptiles

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Cachora	<i>Urosaurus ornatus</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus nelson</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus horridus</i>	Ninguna
Lagartija	<i>Holbrookia maculata</i>	Ninguna
Güico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Ninguna
Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Ninguna
Tortuga de agua dulce	<i>Trachemys scripta</i>	Ninguna

Peces. A continuación se presenta el listado de peces en el área de influencia del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Liseta	<i>Mugil curema</i>	Ninguna
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Pargo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostomus currani</i>	Ninguna
Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	Ninguna

Crustáceos.

A continuación se presenta el listado de crustaceos en el área de influencia del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Camarón blanco	<i>Litopenaes vannamei</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Ninguna
Camarón café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Ninguna
Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Ninguna
Jaiba café	<i>Callinectes bellicosus</i>	Ninguna
Cangrejo de mangle	<i>Goniopsis pulchra</i>	Ninguna
Cangrejo violinista	<i>Uca zaca</i>	Ninguna

Moluscos.

A continuación se presenta el listado de moluscos en el área de influencia del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Ostión de placer	<i>Crassostrea cortizensis</i>	Ninguna
Pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Ninguna
Pata de mula	<i>Anadara grandis</i>	Ninguna
Mejillón chino	<i>Carditamera affinis</i>	Ninguna
Ostión de mangle	<i>Saccostrea palmula</i>	Ninguna
Almeja rugosa	<i>Chione californiensis</i>	Ninguna
Almeja chocalata	<i>Megapitaria squalida</i>	Ninguna
Mejillón de mangle	<i>Mytilus edulis</i>	Ninguna

Anfibios.

Las especies encontradas en el área de influencia del proyecto, con algún tipo de status en la NOM-059- SEMARNAT-2010, fueron *Eleutherodactylus interorbitalis*, *Eleutherodactylus modestus*, *Gastrophryne olivácea*, *Gastrophryne ustay* *Rana forreri*, todas en la categoría de sujetas a protección especial.

Especies de valor comercial y cinegético

Las especies faunísticas desde el punto de vista económico, tenemos del grupo de las aves a la Paloma blanca; del grupo de mamíferos a la Ardilla y conejo. Estas especies se cazan la mayoría de las veces por cuestiones cinegéticas y de manera libre en sitios cercanos a los asentamientos humanos.

Aves

Nombre común	Nombre científico
Paloma blanca	<i>Zenaida asiatica</i>

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ninguna
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguna

Biota marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo. La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes. En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

- Lisa (*Mugil cephalus*),
- Roncador (*Cheilotrema saturnum*),
- Lenguado (*Eopsetta jordani*),
- Mojarra (*Eucinostamus argenteus*),
- Chihuil (*Galeichthys caerulescens*),
- Coconaco (*Haplopagrus guntheri*),
- Curvina chata (*Larimus pacificus*),
- Pargo raicero (*Lutjanus aratus*),
- Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*),
- Pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*),
- Botete (*Sphoeroides spp.*)
- Róbalo prieto (*Centropomus nigriscens*),
- Curvina azul (*Cynoscion parvipinnis*),
- Camarón azul (*Litopenaues stylirostris*),
- Camarón blanco (*Litopenaues vannamei*).

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de peces mencionados se encuentra listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución mar adentro y es raro verlas en la costa y aun en la playa en esta zona, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, la cual posteriormente fue Recategorizada (2002), como Santuario; ésta se encuentra a más de 100 km aproximadamente al sur del área delimitada de estudio

En lo Referente a MUESTREOS DE LA FAUNA BENTÓNICA PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, Se realizaron dos muestreos de fauna bentónica, es decir, dos ocasiones en las que se realizaron los recorridos con un esfuerzo de muestreo de 5 a 6 horas/día, uno de ellos durante la primer semana del mes de enero y el segundo durante la tercer semana del mes de marzo, ambos del presente año; Honestamente, no fue un estudio que se hubiere encomendado a un externo, sino que fue coordinado por el propio Biólogo que labora para "Olas del Perihuete, S.A. de C.V.", empresa que hoy alquila las instalaciones del proyecto.

Dichos muestreos se llevaron a cabo, por una parte: en recorridos a los dos canales colindantes al proyecto: "Nacozari" y "La Esperanza", en consideración a estar conectados de manera fluida y constante con el cuerpo de agua principal, el estero "Playa Colorada" y que por lo mismo, se esperaba contar con la presencia de fauna marina indudablemente y por otra parte, durante recorridos sobre los canales existentes adentrados en el Estero "Playa Colorada" hasta salir de él y comunicar con la Laguna "Playa Colorada".

Para la toma de muestras y conteo de especies, se recorrieron los cuerpos de agua colindantes, por medio de una panga de 14 pies de eslora, con motor eléctrico y cubierta para sombra, misma que se equipó con mini redes de malla de tamaño de luz de 1 y 0.5mm para toma de muestras, báscula, refractarios y otros depósitos de laboratorio para resguardo. En la colecta de los invertebrados fue identificada cada especie utilizando bibliografía taxonómica especializada en el laboratorio.

Se distinguen diferentes Técnicas de captura para invertebrados terrestres.

Según el grupo:

- Mollusca: se ubica un "costal" remojado en cerveza sobre el suelo, y unas horas después se revisa con el fin de coleccionar los organismos (babosas y caracoles). Búsqueda directa en sustratos como rocas, hojarasca, y lugares húmedos.
- Plelmintos: pueden ser ectoparásitos, comensales o endoparásitos. Se coleccionan los posibles hospederos y se extraen los organismos con pinzas, en algunos casos se sacrifica el hospedero para extraer los parásitos. búsqueda directa para los organismos de "vida libre"
- Rotíferos: Búsqueda directa en lugares donde haya agua estancada.
- Anélidos: Búsqueda directa con remoción del sustrato, bajo troncos y rocas en sitios muy húmedos. Utilizando costales o telas como en moluscos, generalmente después de lluvias. para los hirudíneos se utilizan bombas de CO₂, o también se pueden atraer con cebo que puede ser hígado o carne fresca.

Artrópodos:

- Crustáceo: búsqueda directa en diferentes sustratos.
- Trampas de luz (Lámparas de vapores de mercurio, fluorescentes, UV y luz negra) se ubica una por cada hectárea, se ubican de 6 pm -6am, muestreando cada hora.
- Trampas de cebo, pitfall o de caída y aéreas.
- Trampa Shannon (Telas+ luz + CO₂).

- Trampa manitoba: captura de tábanos con CO₂.
- Embudo de Berleske.
- Trampa Winkler
- Trampa de encierro (dípteros).

Plancton:

Se usan botellas las cuales se sumergen no mas allá de 5m de profundidad y se colectan los organismos.

- Con la red "Bongo" se hace un arrastre suave por la superficie y se colectan los organismos.

Bentos:

Se usa el trineo de fondo, que va arrastrando y colectando todo lo que este a su paso. este método no es selectivo en cuanto a que no discrimina a ningún organismo

- Draga Gangave, es utilizada por medio de dos buzos, es un instrumento muy dañino y nada específico.
- Generalmente para la colecta de esponjas se utiliza búsqueda dirigida por metro cuadrado, se toman 20 puntos de muestreo distanciados 1 km, a excepción de la draga Gangave que se usa cada 5 km.

Captura manual:

- Tridente para colectar esponjas.
- Con un cincel y un martillo se extraen esponjas y otros organismos sésiles que se encuentran adheridos al sustrato.
- Para la colecta de turbelarios de vida libre como las planarias se busca intensamente bajo rocas u otros elementos que se encuentran en el fondo.
- Para la colecta de rotíferos se toman muestras de diferentes lugares y se toman 10 alícuotas (10 gotas) por sustrato. se hace un arrastre suave con muselina.
- Para la colecta de equinodermos de forma manual se usan guantes, equipo de buceo, red de arrastre. Se utiliza una draga en un transepto de 300 m, tomando muestras durante 10 - 15 min. en línea perpendicular a la costa para aguas poco profundas.
- Para la colecta de moluscos se utilizan generalmente redes de arrastre y búsqueda directa
- Para la colecta de moluscos y artrópodos, dependiendo del grupo se utilizan diferentes métodos:
- Merostomata: colecta manual con guantes en época de desove. Se les adhiere una cámara subacuática en el dorso para observar su comportamiento y conocer su distribución.
- Crustáceo: se utilizan mallas tipo Angeo en aguas lenticas o estancadas. Apareo, Bongos, Retel y trampas con cebo. búsqueda directa.
- Pícnogónida: colecta directa y con bombas de succión.

Según el organismo:

Para organismos planctónicos:

- Red Bongo
- Botellas para plancton
- Recipientes de boca ancha
- goteros

Para organismos bentónicos:

- Trineo de arrastre de fondo
- Draga Gangave.
- Red de arrastre suave.
- Bombas de succión
- cámaras subacuáticas
- guantes.
- aparejos (para crustáceos).
- equipo de buceo.

Búsqueda directa:

1. Espátula, martillo y cincel.
2. Frascos de boca ancha.
3. Instrumentos de succión.
4. Tridente
5. pincel o pinza fina

Para organismos parásitos o ectoparásitos:

- coleccionar el hospedero o posible hospedero
- Extracción directa con pinzas.
- microscopio, solución salina.

Para organismos bentónicos:

- Observación directa.
- recipientes de boca ancha.
- Bombas de succión
- Redes de arrastre suave

La metodología implementada (dado el equipo disponible en la granja), fue realizar puntualmente, tomas de muestra por Proa, Babor y Estribor a lo largo los canales recorridos, con una separación de 4 a 5 metros entre cada toma, utilizando las mini redes lanzadas desde proa, babor y estribor, para ser arrastradas lentamente, tocar fondo (dado que en los fondos más profundos, todos los organismos son consumidores y dependen de los restos orgánicos que caen por gravedad de aguas menos profundas), para levantar organismos. De cada toma, se deposita su contenido sobre refractarios (lavados

previamente con la misma agua donde se tomarían las muestras) para llevar a cabo el conteo de la misma, realizado esto, se regresa la muestra por Popa.

Los resultados obtenidos, reflejaron especies de grupos de escama (tales como: sardinas, cabrías y lisas), moluscos (como: caracoles y almejas) y crustáceos (camarón mayormente) sobre los canales "Nacozari" y "La Esperanza". Y sobre los recorridos del Estero "Playa Colorada", el cual de manera dominante, tiene presencia de manglar, se localizaron especies de crustáceos (camarón mayormente, cangrejo ermitaño y jaiba en menor cantidad), moluscos (como: caracoles y dos especies de almejas: Blanca y Pata de mula, ésta última en muy baja presencia) y finalmente peces localizando fuertemente, mojarra, y botete, mientras que en menor cantidad, se registraron especies de curvina, pargo y "cochito". Ya no se tomaron muestras dentro de la laguna "Playa Colorada", solo en el estero.

IV. 3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En el siguiente apartado se incluye la descripción de la demografía del área de influencia del proyecto, del Poblado de Alhuey y Playa Colorada, como las comunidades de importancia más próximas al proyecto, de las actividades económicas en las cuales participan, la calidad de vida, indicadores de vivienda y los factores socioculturales que les son propios a sus habitantes.

IV. 3.1. DEMOGRAFÍA DE LA ZONA DE INFLUENCIA AL PROYECTO.

En la zona de influencia del proyecto se encuentran las poblaciones de Baturi, Toberi, Angostura y Alhuey, siendo la de mayor población la de Angostura con 5,086 habitantes (2010), seguida por Alhuey con 2,686 habitantes (2010), Playa Colorada con 878 y las comunidades de Baturi y Toberi con 999 y 107 habitantes respectivamente. Se espera un impacto poco significativo en la economía de los poblados cercanos, ya que el número de empleos que generara no son altamente significativos, sino puntuales y escasos.

La dinámica demográfica del municipio se ha caracterizado por un lento crecimiento hasta la década de los cincuenta, para posteriormente elevar considerablemente su ritmo y llegar así a 1970 con una tasa media anual del 8.8%. En los setenta, Angostura reduce su ritmo de crecimiento medio anual a 4.3% y 0.6% para 1980 y 1990; en 1995 decrece en un 0.06% promedio anual. 120 comunidades en siete sindicaturas han formado los Angosturenses; en 1995 radicaban 47,023 personas. Hasta la fecha, el municipio no presenta indicios de asentamientos conflictivos, ya que el número de sus localidades, son rurales y de baja densidad poblacional; de hecho únicamente Angostura, La Reforma, Alhuey, Colonia Independencia, Colonia México y Leopoldo Sánchez Celis rebasan los 2 mil 500 habitantes y absorben el 46.8% de la población municipal.

La población es joven, debido a que el 6.3% de sus habitantes rebasan los 60 años de edad y el 38.2% no llega a los 15 años. Con respecto a marginación tiene un índice de -0.982 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 13o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 42,445 habitantes.

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda del 2010 de INEGI, el municipio cuenta con un total de 44,993 habitantes.

IV. 3.2. DEMOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD DE PLAYA COLORADA.

La comunidad de Playa Colorada pertenece al Municipio de Angostura. En términos poblacionales dicha comunidad no es representativa ya que con sus 878 habitantes solo representa un 1.95 % de la población municipal. De los cuales 438 son hombres y 440 son mujeres.

IV. 3.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

La mayor parte se dedica a actividades del sector primario tales como la pesca, la acuicultura, la agricultura y a la ganadería en menor grado, con una muy pequeña parte al comercio.

IV. 3.4. VIVIENDA.

El número de viviendas particularmente habitadas es de 229 sin indicadores de carencia de la misma.

Se registra un grado de marginación de la localidad BAJO, sin embargo el grado de rezago social de la localidad es MUY BAJO.

No existen redes de drenaje sanitario en su totalidad de cobertura, dado que apenas en septiembre de 2014, iniciaron las obras para suministrar este servicio, así como la construcción de una laguna de oxidación, sin embargo toda vivienda tiene fosas sépticas.

De igual manera, los servicios de red de agua potable apenas dieron inicio en octubre de 2014, tienen servicios de agua potable por medio de tinaco elevado y en tambos de 200 litros recolectan en otros casos, el agua proporcionada por pipas.

IV. 3.5. FACTORES SOCIOCULTURALES.

La comunidad de Playa Colorada es pequeña y prácticamente no apropia factores culturales de importancia. Solamente en tiempos de Semana Mayor (semana santa), se permite la reunión y la algarabía de propios y extraños, al celebrar los llamados "días santos".

IV. 3.6. EDUCACIÓN.

En Playa Colorada, el porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 2.16% (2.4% en los hombres y 1.93% en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 6.96 (6.87 en hombres y 7.06 en mujeres). Se cubren los servicios básicos de educación con planteles de educación preescolar, primaria y secundaria.

El Colegio Amado Nervo, es una escuela de educación preescolar, y es de control público (Federal Transferido).

El Colegio Margarita Maza de Juárez, es una escuela de educación primaria, y es de control público (Federal Transferido).

El Colegio Telesecundaria Federalizada No. 133, es una escuela de educación Secundaria, y es de control Público (Federal Transferido).

Los tres planteles imparten clases en horario matutino.

En Playa Colorada el 0.29% de los adultos habla alguna lengua indígena. En la localidad sólo el 0.79% de las viviendas y/o familias, disponen de una computadora.

IV. 4. VISIBILIDAD Y PAISAJE.

IV. 4.1. Visibilidad.

El área del proyecto eventualmente se ve afectada en la generación de nubes de polvo. Aun con lo anterior, la visibilidad en el área del proyecto se considera buena, debido a que la generación de polvos no es constante, y existe una buena circulación de aire.

IV. 4.2. Paisaje

El área del proyecto se encuentra delimitada por el frente hacia una extensa Bahía y relictos de mangle, algunos de los predios son sujetos a inundaciones en temporadas de huracanes o fenómenos meteorológicos similares de importancia. El paisaje actual está dominado por las especies de arbustos y árboles sobre las colindancias del terreno, existe un mínimo de construcciones viejas, granjas acuícolas vecinas, pero que las alturas de sus áreas construidas no limitan una clara percepción del terreno completo hacia su interior.

IV. 4.3. Fragilidad

Dado que la zona ha sido modificada para uso acuícola desde hace 35 años, la influencia del proyecto, -específicamente su meta y enfoque, se limitará a la Regularización, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola-, sobre los elementos florísticos y faunísticos es nula.

IV. 5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

Con base en la caracterización y análisis realizado en los apartados anteriores, se describirá la estructura y función del sistema ambiental regional en donde se pretende desarrollar el proyecto, poniendo énfasis en las principales interrelaciones detectadas y en los flujos principales. Asimismo, se identificará aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema.

El sistema ambiental regional delimitado para el proyecto, se caracteriza por:

El clima de la zona del proyecto corresponde al tipo BS0(h')hw', según la clasificación de Kooppen, modificada por E. García, 1981, es decir, Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco. Con un coeficiente de precipitación menor a los 22.9 mm, con lluvias de verano y escasas a lo largo del año, con una temperatura media anual de 23°C

Nuestro sistema ambiental regional y área del proyecto Granja Acuícola, se encuentran dentro de la provincia Fisiográfica de Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia Deltas de Sonora y Sinaloa, cuyos rasgos distintivos son la asociación de Topoformas de llanuras con ciénegas, zonas salinas, dunas, playas y barras de arena; los relieves localizados en el extremo Noroeste le dan un toque distintivo a esta subprovincia. Los Municipios que comprenden total o parcialmente esta subprovincia son: El Fuerte, Ahome, Guasave, Salvador Alvarado, Mocorito, Angostura, Navolato y Culiacán.

El substrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de la época del cuaternario. Domina ampliamente en toda el área delimitada de estudio el suelo de origen aluvial del cuaternario [Q(al)] y por lo tanto, también está en el sitio que ocupa la Granja.

En la mayor parte del área delimitada de estudio se presentan el tipo de suelo Solonetz, sitio donde se encuentra la Granja.

En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No.10, denominada Sinaloa (RH10). En la parte media sur y sureste del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10-20%, y área de inundación; particularmente se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y es sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). El aprovechamiento hidráulico de la región se concentra en las zonas bajas de considerable extensión, y con excelente calidad de suelos, lo que ha propiciado un importante desarrollo agrícola.

Los usos actuales del recurso agua en la región son en orden de importancia: agrícola, doméstica y acuícola.

La velocidad de las corrientes es de aproximadamente 2 a 4 m/seg, el ciclo de las mareas es de dos bajamar y dos altamar durante las 24 horas, presentándose una alta más alta y una alta más baja, una baja más alta y una baja más baja durante el día. La velocidad de intercambio del sistema es del orden de 3 a 5 m/seg, alcanzando su máxima velocidad durante bajamar. Al llegar el flujo del canal sin nombre a la porción media de la bahía.

El abasto de agua para la operación de la Granja está asegurado, ya que la granja operará 6 meses al año, los cuales coinciden con los tiempos de mareas altas, no provocando desabasto de agua para los usuarios de este sistema.

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1981), señala que para el Sistema ambiental regional se encuentran en el 4 tipos de vegetación y una con vegetación secundaria, así como un área extensa donde se practica la agricultura de temporal y agricultura de riego.

En la costa, se presentan dominando áreas con vegetación de manglar y muy poco de vegetación halófila. Particularmente en relación a las áreas con vegetación de manglar es donde se han establecido las granjas camaroneras de la región, al ser sitios apropiados para el desarrollo de la acuicultura, y con elementos granulométricos finos para retener el agua en la estanquería. Las áreas de vegetación de manglar, se extienden hacia el Noroeste y sureste del área delimitada de estudio en la zona de humedales costeros del estado de Sinaloa y son delimitadas tierra adentro por el área de agricultura de riego, el presente proyecto no pretende realizar demontes de ningún tipo de vegetación, por lo que no se compromete la presencia en la región de estos tipo de vegetación y sobre todo de la de manglar con la operación de la granja, por lo que con la operación que se propone de la Granja, y la cual ya ha sido probada en el sitio, se puede asegurar, que no habrá afectación en la vegetación de manglar.

Entre las especies de plantas, las que se considera indicadora de afectación de las condiciones ambientales regionales, está el manglar con *Avicennia germinans*, ya que esta especie actúa como un filtro biológico mejorando la calidad del agua, por lo que la alteración sobre esta vegetación dejará evidencia de efectos adversos en el sistema estuarino (por ejemplo mortandad de fauna acuática), así como desplazamiento fauna, hacia áreas menos afectadas en el área delimitada de estudio.

En cuanto a actividades económicas estas son relevantes, en la zona se llevan a cabo la pesca en alta mar y del tipo ribereña en los esteros; en la costa, la acuicultura de camarón en estanquería rústica con bordos de suelo; tierra adentro de la subcuenca se llevan a cabo actividades de agricultura.

Una vez conocido el sistema ambiental regional donde se inserta el proyecto encontramos el siguiente diagnóstico ambiental:

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Aquí se encuentra la Bahía Santa María la cual cuenta con una extensión de 47,000 hectáreas, la más grande de la zona centro. Esta bahía tiene una amplia comunicación al mar a través de dos bocas. Por la operación de las dos bocas marinas señaladas anteriormente, se genera un régimen de corrientes más o menos continuas, con intercambio de masas de agua por efecto de las mareas. La influencia notablemente marina, origina que los recursos pesqueros lleguen a agruparse en cardúmenes de sardina, anchoveta y especie de escama como el pargo, mero, robalo, lisa, mojarra, etc. El principal recurso, lo constituye el camarón que llega a tener un período de captura hasta de seis meses.

Se trata de un área perturbada, donde los elementos ambientales agua, aire, suelo, flora y fauna se encuentran afectados. La perturbación inició con la actividad agrícola en la zona, que con el paso de los años se ha extendido hacia la Costa, siendo limitada en su crecimiento por la salinidad de los suelos y humedad de los suelos por la influencia costera. La delimitación de la agricultura con la salinización de los suelos y la falta de agua dulce para riego, han permitido la permanencia de los tipos de vegetación halófila, muy próximas a la costa como se puede en la imagen de enseguida, por lo que las zonas con vegetación de selva baja y halófila se han visto muy reducidas, siendo poco significativa su presencia hoy en día, en el área delimitada de estudio a causa de los cambios de uso de suelo para el crecimiento de la agricultura más que por el establecimiento de granjas camaroneras.

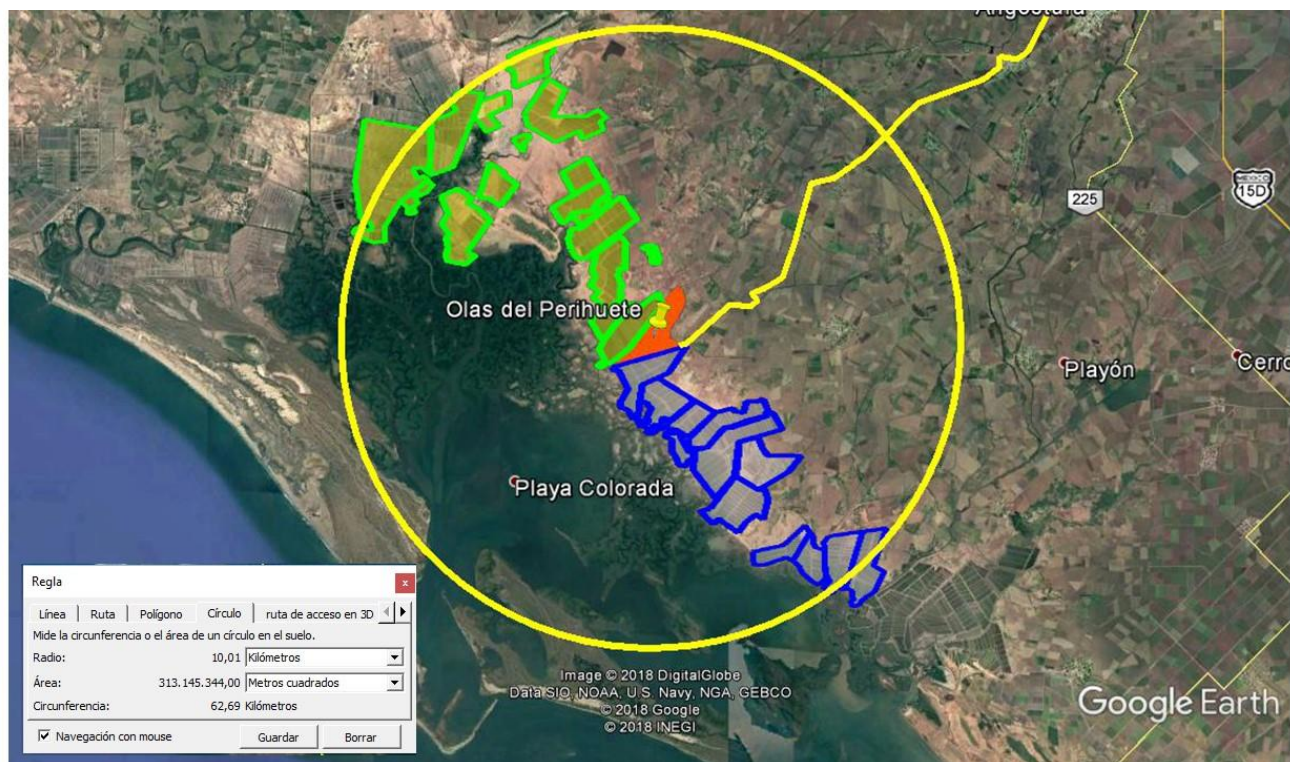


Imagen con todas las Granjas Acuícolas presentes en la Zona

Con estos cambios de uso de suelo, se ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre, hacia las áreas menos perturbadas en el sistema regional la cual comprende la zona de manglar y por otro lado, las áreas contiguas a los canales o drenes agrícolas con vegetación secundaria, localizados hacia el norte de la Granja. La erosión del suelo es mínima en la costa, ya que los suelos guardan un alto porcentaje de humedad y la poca vegetación halófila que existe ayuda a reducir la acción erosiva del

viento; caso contrario ocurre en la zona agrícola, que con la erosión por el viento se afecta ligeramente la calidad del aire cuando no hay cultivos, siendo temporal; donde después de terminar el ciclo de cultivo, y durante la preparación del suelo para el siguiente ciclo de cultivo, ocurren los levantamientos de polvo, de modo similar ocurre en la zona de estanquería de las granjas existentes durante el mantenimiento de los estanques, aunque la erosión es menor, dada la compactación y la humedad del suelo al haber contenido agua los estanques.

Actualmente en el sistema ambiental regional existen alrededor de 16 mil Has de espejo de agua dedicadas a la acuicultura, la cual ha ocupado áreas de vegetación halófila y selva baja, de acuerdo a INEGI (SPP;2005).

En relación a la fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que ocurre en la región, así como la que no está listada en esta norma es poco vista en la zona, y se concentra principalmente entorno a los esteros, sobre todo las aves que encuentran en ellos sitios de refugio, protección y alimento, el resto de la fauna se refugia en los manchones de vegetación secundaria que queda entre la zona de agricultura.

En el sistema ambiental los arroyos de temporal no han sido afectados y tienen su escurrimiento directamente a los esteros mientras que las descargas de la agricultura van por los drenes agrícolas a los esteros, como es el caso en todo el Estado. Por lo tanto, no hay un riesgo de reblandecimiento de bordos de la infraestructura acuícola y posible ruptura de estos y pérdida de agua y de camarón y formación de áreas de inundación.

La topografía de la zona costera del sistema regional ha sido también afectada por la acuicultura, ya que de ser aparentemente plana, hoy sobresalen bordos de suelo delimitando estanques y canales; asimismo, se ha afectado la topografía de la zona de agricultura para darle su pendiente al terreno y que escurra el agua de riego para humedecer homogéneamente los terrenos de siembra.

Dentro del sistema ambiental regional, se llevan a cabo actividades de pesca, de especies de escama, de jaiba de moluscos y de camarón, entre otras especies. Otra actividad relevante que se lleva a cabo es la agricultura como se ha señalado antes y la propia acuicultura y pesca ribereña. La Bahía Santa María que conforman el sistema están influenciadas por las aguas del Golfo de California, como se ha mencionado se utiliza como fuente de abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en las Granjas de la zona, así como sitio de descarga del agua residual generada en el proceso de cultivo de camarón.

Los análisis de agua de descarga de la granja, demuestra que las características físico químicas del agua de mar no rebasan los límites máximos permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que de otra manera se pondría en riesgo la comercialización del camarón y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C. (CESASIN), a través de sus inspecciones ya hubiera tomado medidas para la corrección del aspecto sanitario de estar éste rebasando la norma, y posiblemente causando afectaciones al cultivo de camarón y posteriormente en su comercialización.

Por otra parte, a la fecha no se tienen reportes de situaciones adversas al medio estuarino y marino por las descargas de agua de las Granjas. De hecho se continúa con la pesca de importancia económica como el camarón, lisa, róbalo, pargo, jaiba, pata de mula, ostión, etc.

Como apoyo a estas actividades productivas en la región, se tienen en los poblados cercanos antes mencionados a la zona del presente estudio, la infraestructura en servicios públicos de un modo rural, y a la vez se ven beneficiados con empleos generados en las granjas acuícolas, área de agricultura y la pesca.

Diagnóstico ambiental del sitio del proyecto.

El sitio del proyecto que ocupa la Granja se caracteriza por “NO” tener sembrado manglar (*Avicennia germinans*) dentro de la zona del proyecto, se ha propiciado y contribuido a la conservación e incremento de la zona de manglar en el área delimitada de estudio y sobre todo por ser una especie en la categoría de protección especial de acuerdo a la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe mencionar que no se pretende realizar desmontes de manglar.

Otro aspecto que destaca del predio es el carácter limo-arcilloso del suelo, que lo hace factible para la operación de la estanquería.

Por otro lado, el área inmediata al sitio del proyecto se encuentra perturbada por la presencia de extensas áreas dedicadas a la Agricultura principalmente y a la Acuicultura, por lo tanto, en el predio están dadas las condiciones para la operación y mantenimiento de la infraestructura acuícola, así como para el proyecto de ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V., en un área que ha sido perturbada con anterioridad.

En este apartado se hará una descripción de la situación ambiental que se observó en el área del Proyecto y en un radio de 10 Km., de los factores ambientales siguientes: suelo, agua, flora (terrestre y acuática), fauna (terrestre y acuática), social, actividades económicas (comercio, servicios públicos y servicios recreativos).

Diagnóstico Ambiental de la Zona del Proyecto Con el Proyecto y Sin el Proyecto.

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	En el área que comprende el Proyecto, es común encontrar restos de artes de pesca y residuos urbanos que continuamente están alterando la calidad del suelo en la Marisma.	Las condiciones actuales de la calidad del suelo en el Predio y la Marisma, no se modificarán con la realización de las acciones propuestas en este Proyecto.
	Radio 10 Km.	Hacia el lado de los asentamientos humanos, prevalecen las condiciones de contaminación del suelo tanto en la playa como en la Bahía por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos.	El Proyecto no tendrá una influencia más allá del área que ocupará la Granja.

Agua	Área del Proyecto	Cercana al predio se encuentra la Bahía Santa María, por lo tanto existe tráfico de embarcaciones menores en la presencia de las mismas, recurrentemente el agua es agitada generando resuspensión de sólidos finos, además de que también frecuentemente se contamina el agua con residuos sólidos urbanos.	Este comportamiento de la calidad del agua en la Bahía, continuará sin que por ello se incremente en las concentraciones de sólidos suspendidos o combustibles residuales, ya que no se incrementará la cantidad de embarcaciones.
	Radio 10 Km.	La Bahía Santa María, al igual que el resto de la misma, recibe frecuentemente importantes volúmenes de agua residual agrícola, que transportan material terrígeno que genera un rápido asolvamiento de las partes someras del cuerpo lagunar así como agroquímicos residuales	Este comportamiento de la calidad del agua en la Bahía, continuará sin que por ello se incremente en las concentraciones de sólidos suspendidos o combustibles residuales.
Flora acuática	Área del Proyecto	En las áreas que comprende el Proyecto, NO hay mangle, distribuyéndose este a unos más de 500 m de donde se pretende rehabilitar borderías y carcao de bombeo.	El Proyecto, se realizará cerca de un área de manglar. Pero no se afectará ningún ejemplar de mangle (Ver ubicación del Carcao de bombeo y Dren de Descarga en el plano.
	Radio 10 Km.	El manglar en la zona de estudio, es el mangle blanco y mangle negro.	El Proyecto, NO tendrá una influencia directa sobre el manglar. Cabe destacar que de este tipo de comunidad, las 2 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, en la categoría de "Protegidas".
Flora terrestre	Área del Proyecto	Este factor ambiental no se encuentra en el área del proyecto ya que este se desarrolla totalmente en el medio acuático.	El Proyecto no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental, ya que se encuentra fuera del área del proyecto.
	Radio 10 Km.	El tipo de flora terrestre que se encuentra en este radio es el matorral sarcaulescente el cual no se aprovecha ya que su composición florística no tiene valor comercial o forestal.	El Proyecto no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental, ya que se encuentra fuera del área del proyecto.
Fauna acuática	Área del Proyecto	En el sitio del Proyecto, no se tiene la presencia de fauna acuática, ya que se desarrollará en el medio terrestre.	El Proyecto se realizará en el medio terrestre por lo que no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental
	Radio 10 Km.	Este grupo faunístico que se observa en la localidad de La playa Colorada, se limita a especies de hábitos urbanos, lo cual ha generado a través del tiempo una baja diversidad y abundancia.	El Proyecto se desarrollará en el medio terrestre por lo que no tendrá ningún tipo de Influencia sobre la fauna acuática.

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
Clima	Microclima	Sin cambio	Nulo
	Características Atmosféricas	Afectación De Visibilidad Emisiones De Polvo	Bajo

Geología y morfología	Estructura	Afectación de Continuidad litológica	Nulo
	Relieve	Cambios Topográficos	Bajo
		Paisaje	Medio
Suelos	Propiedades	Perdida De Sustrato	Bajo
	Infiltración	Perdida De Capacidad De Infiltración-Erosión	Media
Hidrología	Agua Subterránea	Afectación De Mantos	Nulo
	Corrientes Superficiales	Sin Afectación	Nulo
Vegetación	Diversidad	Sin Afectación	Nulo
	Cobertura	Perdida De Densidades Poblacionales	Alto
Fauna	Hábitat	Afectación De Nichos	Medio
	Población	Reducción Por Desplazamiento	Medio
Población	Calidad de vida	Seguridad social	Medio
	Alternativas Económicas	Generación De Empleo	Medio

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las Granjas existentes, próximas al proyecto, fueron autorizadas o “No Autorizadas” con anterioridad y han contribuido al escenario actual del ecosistema donde se desarrolla el proyecto.

En síntesis:

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media-baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas (agricultura – acuacultura) más que por los procesos naturales. Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. 1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

En este capítulo se identificarán y describirán cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto de **ORDENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA, OLAS DEL PERIHUETE, S.A. DE C.V.**, durante las etapas de mejoramiento del sitio, mantenimiento de infraestructura y operación.

De acuerdo a la matriz de impactos el proyecto, pronostica que se producirá comparativamente un mayor número de impactos benéficos, tal como se muestra en el apartado de elaboración de las matrices ambientales.

Según podemos observar en la matriz de impactos ambientales, los factores ambientales que recibirían un mayor impacto (sea positivo o negativos) serían los referentes al aire, suelo, paisaje y empleo.

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: en la primera etapa (mejoramiento del sitio y mantenimiento de infraestructura y equipos) beneficia de manera importante al sitio, con impactos tantos benéficos significativos, como No significativos, esto era de esperarse ya que las condiciones actuales del predio hasta cierto punto son de menor importancia, de baja relevancia, o bien, con potencial de mejoramiento.

Para el caso de la segunda etapa (Operación) se aprecia una clara tendencia a los impactos benéficos No significativos, generados por las labores de operación del sitio y mantenimiento preventivo de los equipos, mientras que en la etapa de abandono los impactos predominantes son adversos, y éstos son producidos al buscar devolverle la condición original al predio y ocasionar la pérdida de las áreas verdes y empleos locales; sin embargo, como ya se ha mencionado, de ser necesario su cese, el proyecto se adecuará a condiciones de reutilización permitiendo con ello, la incorporación del predio a un gradual estado natural con un beneficio social y ambiental.

Los impactos adversos detectados se presentan principalmente en los rasgos físicos, en la etapa de mejoramiento del sitio y abandono del mismo, siendo estos puntuales; requiriéndose algunas mitigantes.

De igual forma los impactos benéficos detectados se reflejan en las etapas de Mejoramiento del sitio y Operación, y la mayoría actúan sobre el medio físico como en el medio social.

Los resultados de la matriz de identificación de impactos arrojan una tendencia claramente notoria: La primera etapa del proyecto (mejoramiento del sitio y mantenimientos correctivos), constituye en su mayoría impactos benéficos, según se observa en la Matriz de identificación.

En la Etapa de Operación y Mantenimiento preventivo, también se aprecian mayor número de impactos benéficos, mientras que en la etapa de abandono del sitio los impactos adversos dominan.

Lo relevante de este análisis de identificación de impactos, es que permite analizar claramente que los efectos benéficos del proyecto son superiores sobre los efectos adversos que se pueden suscitar en la actividad del proyecto, es por ello, que este se considera viable de llevarse a cabo en el sitio propuesto.

La identificación de los probables impactos ambientales que se pudiesen generar durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se hizo con la aplicación de las técnicas de: Lista de Verificación y Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales.

En cada una de estas técnicas se tomaron en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se encuentra la granja acuícola, además se consideró el grado de deterioro en que actualmente se encuentran los factores ambientales (suelo, agua, aire, flora y fauna (acuática y terrestre)).

Lista de Verificación.

Esta está conformada por dos columnas; en la del lado derecho se hace una relación de actividades para cada una de las Etapas del Proyecto y en la columna de la izquierda se enlistan los factores naturales y socioeconómicos que integran el área.

Se detectaron 3 actividades, (Construcción, Operación y Mantenimiento), mientras que, los factores ambientales identificados fueron: 5 Físicos, 4 Biológicos, 4 Socioeconómicos y dos a nivel de ecosistema.

Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Con esta Matriz, se busca establecer la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado. Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus tres etapas principales: 1) Construcción (laguna de Oxidación); 2) Operación y 3) Mantenimiento.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en tres áreas: 1) Área Ecológica; 2) Área Estética y 3) Área Socioeconómica.

V. 2. INDICADORES DE IMPACTO.

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto.

Únicamente se tomarán en cuenta los factores ambientales que en alguna de las etapas del proyecto, pudieran causar algún daño al ecosistema en donde se encuentra el proyecto. Algunos indicadores como el agua superficial, los factores físico-químicos del suelo y el relieve del paisaje, no serán incluidos debido a que no se encuentran en las cercanías ríos, lagos o lagunas, así como tampoco se hará remoción del suelo, y en el caso del relieve, el área se encuentra en una zona de planicie.

Se describe como indicador de impacto ambiental a "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio". Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación. La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

V. 2.1. Calidad del aire.

La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a que la influencia vehicular es escasa, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula.

En lo referente a microclima, se considera que va de templado a fresco durante gran parte de día.

Este componente ambiental se considera que solo se afectará en una etapa de tiempo muy corta, debido a que solo se levantará un bordo para la construcción de la laguna de oxidación y del funcionamiento del motor del cárcamo de bombeo, equipo que será diariamente utilizado durante la operación de la granja de la promovente, sin embargo al estar el área completamente despejada y con altas tasas de recambio de aire, se prevé no se genere impacto ambiental significativo.

V. 2.2. Ruido y vibraciones.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las generadas por el funcionamiento de la bomba del cárcamo y del tractor D4 o D5 en la edificación de la laguna de oxidación. Los indicadores a utilizar para evaluar el impacto por ruido serán:

Nivel de ruido ambiental, medido de acuerdo a lo que señala la norma NOM-081-SEMARNAT-1994; y Nivel de ruido en medio ambiente laboral, en base a criterios de NOM-011-STPS-2001.

El ruido no interviene en atenuar la funcionalidad del ecosistema debido a que es un atributo controlable mediante el mantenimiento y operación bajo control y supervisión de los equipos de bombeo, aunado a que la zona se encuentra abierta y este contaminante físico se disipa.

V. 2.3. Hidrología superficial.

Este recurso en la zona está constituido principalmente por el sistema conocido como Bahía Playa Colorada, en la Península del Perihuete, de la cual se aprovecha el agua para la operación en la granja, por medio de la conexión del equipo de bombeo, mediante un tubo de 20 pulgadas; en cuanto a la calidad del agua, esta es buena y cuenta con buena disponibilidad, situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la operación de la granja no comprometerá el abasto.

Las actividades desempeñadas en actividades acuícolas requieren grandes cantidades de aprovechamiento del recurso hidráulico y por lo tanto, generan mismas cantidades de aguas residuales. Los principales indicadores para evaluar el impacto en este componente ambiental, serán: 1) Calidad del agua de aprovechamiento; 2) Estudio hidrológico de la zona para garantizar abastos; 3) Estudio de calidad del agua y del sustrato del cuerpo receptor de las descargas; esto según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; y 4) Calidad del agua superficial en el estanque.

V. 2.4. Vegetación.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio solamente existen escasas asociaciones de vegetación halófila, donde se observa una cubierta vegetal representada por dos especies de chamizo, (***Atriplex barclayana*** y ***Suaeda fruticosa***), Vidrillo (***Batis marítima***) y dos de mangle, cenizo (***Avicenia germinans***) y mangle rojo (***Rizophora Mangle***), las cuales se distribuyen en la boca del canal de llamada y descarga, el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

Es importante hacer mención que este proyecto busca regularizar la Operación y Mantenimiento de la actividad acuícola ya que la construcción de las obras se realizaron con anterioridad y solo se pretende obtener el permiso para la rehabilitación, operación y mantenimiento de las mismas, y dado que la actividad está descrita en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto ambiental, en el Artículo 28 de la Ley y el 5º del Reglamento, como una actividad que requiere autorización en Materia de Impacto para operar y como la finalidad es obtener el permiso de operación y mantenimiento, se busca regularizar la granja acuícola, es por ello que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Por lo anterior, con el presente proyecto no se afectará a las comunidades de manglar vecinas que se localizan en la Bahía donde está conectado el canal de llamada, sino que por el contrario, la promotora del proyecto realizará labores de educación ambiental para concientizar al personal que labore en la granja, para que cuide y preserve esta especie, por los innumerables beneficios que provee al ecosistema en general.

V. 2.5. Fauna.

La afectación a la fauna se considera de poco alcance ya que la zona y sus especies en la región, han sido afectadas desde tres décadas atrás, principalmente impactos ambientales que el desarrollo de las actividades antropogénicas ha ocasionado, provocando significativamente, que las especies se desplazaran gradualmente hacia lugares menos perturbados.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

Los principales indicadores para evaluar el impacto a la fauna son: 1) Número de especies protegidas que se identifican en la zona del proyecto; y 2) Número e importancia de lugares especiales como son zonas de reproducción y alimentación, dentro de la zona del proyecto o en las proximidades.

El sitio donde actualmente está construido el proyecto carece de atributos únicos o excepcionales y queda fuera de áreas de interés prioritario, por lo que se deduce que el desplazamiento de especies nativas aún existentes en el área, tienen área de distribución mayor a la del proyecto, encontrando hábitat propicio en áreas aledañas con vegetación de manglar, sin entrar en competencia por los recursos en las áreas vecinas, dado que se estima que el desplazamiento no sea masivo o de poblaciones abundantes, donde la funcionalidad del ecosistema puede continuarse en las áreas inmediatas al proyecto.

V. 2.6. Suelo.

El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía plana, no apto para la agricultura debido al alto grado de salinidad, por lo que tiene condiciones favorables para el desarrollo de la actividad acuícola.

Los usos del suelo en la zona se consideran acuícolas, actividad económica en la que los habitantes de los poblados aledaños al predio ocupan para desempeñar actividades laborales de subsistencia.

V. 2.7. Superficie del suelo a afectar por el desarrollo de la actividad.

La superficie que se ve afectada es de **1,643,301.354 m²**

V. 2.8. Superficies expuestas a la erosión.

Al igual que el anterior, este impacto se llevó a cabo en las etapas de **Preparación del sitio y Construcción**, y dado que la construcción del proyecto se realizó hace ya aproximadamente 35 años,

no se generarán impactos ambientales en este ámbito, y los daños generados por la operación de la granja serian en este caso mínimos y/o nulos.

V. 2.9. Socioeconomía.

El área donde se localiza el proyecto es de tipo rural con ausencia de vivienda, no cuenta con servicios básicos como son el suministro de energía eléctrica y agua potable, como redes urbanas; sin embargo, estos servicios sí se localizan en los poblados vecinos como Playa Colorada, pero no con un sistema de tratamiento de aguas residuales.

En la zona circundante al predio, se practica el cultivo de camarón en sus respectivas granjas acuícolas y por parte de personas de los poblados aledaños, así como la pesca. El empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar, tal es el caso de las ciudades de Angostura, Culiacán, Guamuchil, Guasave.

Los indicadores que se utilizarán para evaluar el impacto en esta componente ambiental son: 1) Número de empleos directos generados (% de personas locales); 2) Número de empleos indirectos generados (% de personas locales); 3) Variaciones en la población local y 4) Obras de infraestructura y servicios generados.

V. 3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

V. 3.1 Criterios.

En función de lo mencionado en el punto V.I, y de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Normatividad Ambiental vigente (Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas), los criterios generales utilizados para el análisis de los efectos ambientales que ocasionarán las actividades del presente Proyecto serán:

V. 3.1.1. Magnitud:

Se define como la probable severidad de cada impacto potencial y el grado de reversibilidad del mismo.

V. 3.1.2. Durabilidad:

Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.

V. 3.1.3. Importancia:

Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

V. 3.1.4. Mitigación:

Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

V. 3.1.5. Efectos a corto plazo:

Los efectos de impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

V. 3.1.6. Efectos a largo plazo:

Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

V. 3.1.7. Efectos acumulativos:

El impacto produce que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

V. 4 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se clasificaron 24 impactos, de los cuales son 22 adversos (9 significativos y 13 no significativos), de tipo benéfico 2 (1 significativo y 1 no significativo).

Para la identificación de los impactos ambientales que se generan durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (**matriz de cribado**), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de cribado, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, no significativos, adverso, benéficos, agrupándolos en otra matriz, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes (Ver Tabla V.2 Identificación de impactos ambientales mediante la matriz de cribado).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
A	Adverso significativo
a	Adverso no significativo
B	Benéfico significativo
b	Benéfico no significativo
--	No existen efectos adversos
?	No se sabe si los efectos son significativos

Tabla: Criterios de Identificación de impactos ambientales.

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y de los ambientes (físicos, biológicos y sociales); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado.

Consideraciones para la tabla siguiente:

Impacto Ambiental Adverso Significativo:	A	Impacto Ambiental Adverso No Significativo:	a
Impacto Ambiental Benéfico Significativo:	B	Impacto Ambiental Benéfico NO Significativo:	b
Ausencia de Impacto:	X	No se sabe si existirán Impactos:	¿?

Etapas	Actividades	FACTORES AMBIENTALES									
		ABIOTICOS							BIOTICOS		SOCIAL
		Agua	Aire		Suelo		Paisaje		Biológicos		Sociales
		Potable	Humos y/u olores	Polvos	Erosión del suelo	Drenaje	Condición original	Visibilidad	Flora	Fauna	Empleo
Mejoramiento del Sitio, Construcción y Mantenimiento o Correctivo.	Construcción de estanques y canales. (Obras actuales).										
	Construcción de Laguna de Oxidación.	a	a	a							b
	Reparaciones en áreas construidas actuales y equipos.	a									b
Operación.	Caseta de Control.	a									b
	Llenado de Estanques.	a			a	a				a	b
	Alimentación y Fertilización	a			a	a			a	a	b
	Control de Predadores.									A	b
	Control Sanitario.	a	a								b
	Descarga de Aguas Residuales.								b	A	b
	Preparación de Estanques.	a	a						a	a	b
	Generación y Disposición de Residuos.	a	a						a	a	b
	Cosecha y Comercialización										B

	Generación de Empleos										B
Mantenimiento o Preventivo.	Mantenimiento a bordos, compuertas y accesos.							b	a	a	b
	Desazolve de Drenos y Canales.							b	a	a	b
Abandono del Sitio	Suspensión de Actividades				a	a					A
	Desmantelar instalaciones				a	a					A

Tabla. Identificación de Impactos Ambientales durante las etapas del proyecto, mediante la matriz de cribado.

Factores Ambientales		Clasificación del Impacto				Total	Porcentaje
		A	a	B	b		
Abiótico	Agua	0	8	0	1	9	19.57%
	Aire	0	1	0	2	3	6.52%
	Suelo	0	4	0	2	6	13.04%
	Paisaje	1	0	1	2	4	8.70%
	Subtotal:	1	13	1	7	22	47.83%
47.83%	Porcentaje:	2.17%	28.26%	2.17%	15.22%	0.47826087	
Biótico	Flora	3	1	1	2	7	15.22%
	Fauna	0	5	0	2	7	15.22%
	Subtotal:	3	6	1	4	14	30.43%
30.43%	Porcentaje:	6.52%	13.04%	2.17%	8.70%	0.30434783	
Social	Empleo	1	0	9	0	10	21.74%
	Subtotal:	1	0	9	0	10	21.74%
21.74%	Porcentaje:	2.17%	0.00%	19.57%	0.00%	0.217391304	
46	Total:	5	19	11	11	46	
100%	Porcentaje:	10.870%	41.304%	23.913%	23.913%	100%	100%
		52.174%		47.826%		100%	

Tabla. Resumen Global de Impactos Ambientales durante las etapas del proyecto.

V. 4.1. ETAPA DE MEJORAMIENTO DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

V. 4.1.1. Construcción de estanques y canales de llamada y descarga (obras ya construidas y/o sancionadas).

Al carecer de archivo fotográfico, basándose en testimonios tanto de la Promovente como de personas que construyeron el estanque de engorda, cárcamo de bombeo, canal de llamada y compuerta de descarga, el ecosistema afectado por esta construcción fue una marisma costera inundable, lo cual se refleja en la forma irregular del estanque, siendo una zona baja inundable vecina. Durante el trazado del canal de llamada fue removido 1,320 m³ de sustrato arenoso con chamizo y vidrillo, por lo que esta actividad o proceso generó un **impacto adverso significativo** de duración permanente. Para esta consecuencia, se propondrán medidas de compensación en el siguiente capítulo.

V. 4.1.2. Laguna de Oxidación (única obra permanente por construir).

Consistirá en la edificación de un bordo perimetral de 3:1 con una corona de 2 metros de ancho, mediante el uso de un tractor de banda tipo D4 o D5, el cual provocará suspensión de polvo y generación de ruido durante su construcción, por lo que esta obra se clasifica como un **impacto adverso no significativo**, por ser local, de baja magnitud e importancia y con **medidas de mitigación**.

V. 4.2. ETAPA DE OPERACIÓN.

V. 4.2.1. Caseta de Control.

Dicha operación produce residuos sólidos y sanitarios lo cual genera un **impacto adverso no significativo** de baja magnitud e importancia y con **medidas de mitigación**.

V. 4.2.2. Llenado de estanques.

La introducción de agua al área de engorda implica la utilización de una bomba en el cárcamo de bombeo, lo cual implica la generación de impactos ambientales sobre los factores:

1.- Fauna:

Con el funcionamiento de la bomba y el motor se generarán ruidos y humos provenientes del motor de la bomba, aunque será con efectos temporales, estos serán recurrentes durante el tiempo que operará la granja acuícola.

Por información de granjas que se encuentran en operación en todo el Estado, se sabe que el ruido producido por los motores no influye en el comportamiento y desplazamiento de la avifauna, por lo que se puede inferir que **no hay impacto** sobre ella, ya que, por la frecuencia de las corrientes de aire, la intensidad del ruido se atenúa en un círculo de 250 metros de radio para fuentes emisoras de sonido de entre 90 y 120 decibeles.

El bombeo del agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como **adverso no significativo**, por ser de poca magnitud e importancia y debido a que se pueden implementar **medidas de mitigación**.

V. 4.2.3. Alimentación y fertilización.

2.- Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorella spp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con **medidas de mitigación y prevención**. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.

El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodinium spp* y *Gimnodinium spp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que **no haya impacto** hasta los de categoría **adverso significativo**, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, prevenibles **con medida de mitigación**.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón.

Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo**, con **medida de mitigación**.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S , CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo y poniendo en riesgo la producción de la granja.

V. 4.2.4. Control de predadores.

3.- El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.

El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (Duck Unlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas.

El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como **adverso significativo** y de alta magnitud, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede **mitigarse con medidas a corto plazo**.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con **la implementación de medidas pertinentes**.

V. 4.2.5. Control sanitario de la granja.

4.- Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso del estanque y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita.

El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como **adverso no significativo**, por ser local, de baja magnitud e importancia y con **medidas de mitigación**.

La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo **adverso significativo** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de **prevención y mitigación** dentro de la granja.

V. 4.2.6. Descarga de aguas residuales.

Durante la operación de la granja camaronícola se descargarán dos tipos de aguas residuales; salobres y de tipo doméstico.

Agua salobre residual: El agua salobre residual que provendrá del estanque de engorda se colectará en una laguna de oxidación perimetral a la granja para descargarse en la Bahía de Playa Colorada.

La descarga del agua salobre residual tendrá una influencia sobre los siguientes factores ambientales: agua, flora, fauna y Ecosistema Lagunar Estuarino.

5.- Agua:

El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja llegase a tener problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.

Esta agua salobre residual que se descargará en la marisma y posteriormente a la Bahía de Playa Colorada, pudiera ocasionar modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor, aun cuando existen las descargas de las granjas establecidas en la misma región.

La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse, por lo que el impacto que se identifica en esta actividad es de tipo **Adverso Significativo** con **medidas de mitigación**.

6. Fauna Acuática:

La drástica disminución del oxígeno disuelto causará una modificación en el desplazamiento natural de la fauna acuática, forzándola a buscar otros sitios con mejores condiciones.

Cuando el abatimiento es repentino, puede provocar una muerte masiva de moluscos por ser organismos más sensibles a la falta de oxígeno y con menor capacidad de desplazamiento.

El hecho de que el agua residual transporte excesos de antibióticos, entre otros, ocasionará en el sitio de descarga y área de influencia una selección de organismos resistentes a dichos productos químicos, que de ser patógenos a las especies cultivadas y/o silvestres, en el futuro podrían llegar a ser un problema sanitario tanto para las granjas camaronícolas como para las poblaciones silvestres de camarón, peces y moluscos del sistema.

Este podría ser un *impacto potencial* debido a que se presentará a distancia y en cualquier momento

durante la operación de la granja; aunque **no se puede determinar qué efectos** puede ocasionar sobre la fauna acuática. Recientemente se han presentado problemas de *Vibriosis* en granjas del Centro y Norte de Sinaloa, pero aún no se han determinado claramente las causas, sospechándose principalmente de la calidad del agua salobre.

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés, y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia, sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como **adverso significativo** con **medidas de mitigación**.

Los excedentes de fertilizantes que transportará el agua residual impactará directamente sobre la vegetación halófila y la calidad del agua del cuerpo receptor e indirectamente en ambos casos en la abundancia y distribución de las especies estuarinas.

7. Flora:

El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo **benéfico no significativo**, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (chamizo y vidrillo) debido al aporte de nutrientes.

8. Ecosistema Lagunar-Estuarino:

Este impacto será **adverso significativo** con **medida de mitigación**, por la eutroficación que se originará principalmente en los meses más cálidos, la cual se sumará a la ya existente en la Bahía de Playa Colorada, generada por los drenes agrícolas y acuícolas que vierten sus aguas en ella. Los cambios de calidad del agua alterarán la abundancia y distribución de la fauna acuática de la Bahía fomentando la proliferación de especies más resistentes y alejando o eliminando a las más sensibles.

La descarga de aguas salobres residuales que transporte géneros de dinoflagelados causantes de marea roja, podrán ser el detonante para una afectación a distancia (siempre y cuando haya condiciones para ello), que provoquen la muerte de peces, crustáceos o intoxicaciones en pobladores de campos pesqueros cercanos. A la fecha, no se tienen registros de mareas roja originadas en granjas, pero existe el riesgo potencial de presentarse a largo plazo cuando se dé una mayor cobertura de superficie donde se cultive camarón y con ello se incrementen los volúmenes de descarga de aguas residuales.

V. 4.2.7. Preparación de estanques.

Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H₂S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO₄), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces.

Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

V. 4.2.8. Generación y disposición de residuos.

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambcón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen (paisaje), serán agentes contaminantes del agua y suelo. El impacto identificado es **adverso no significativo** por ser local y reversible, además de tener **medidas de prevención**.

El agua residual de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto **adverso significativo** de tipo socioeconómico, el riesgo mayor es la generación de enfermedades como el cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y hepatitis infecciosa, pero con **medida de mitigación**.

V. 4.2.9. Cosecha y comercialización.

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: el agua, el aire y fauna acuática.

Agua:

El agua se puede contaminarse temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo **adverso no significativo** con **medida de prevención**.

Aire:

El aire podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo **adverso no significativo**, local, temporal y con **medida de prevención**.

Fauna Acuática:

Por lo rápido que deben ser cosechados los estanques, se escapan algunos camarones principalmente de talla pequeña, lo reducido de su tamaño puede ser causado por un crecimiento lento (enanismo), estos organismos son probables portadores de microorganismos patógenos que pueden infectar a organismos silvestres de su misma especie.

Debido a la dominancia fenotípica expresada por los camarones que se escapan al medio silvestre y al darse la interacción con las poblaciones silvestres, ello puede provocar una degeneración de la especie, que de manera puntual puede ocurrir a muy largo plazo, pero si se toma en cuenta el potencial acuícola

de las costas Sinaloenses éste tiempo puede no ser tan largo. Por el momento **se desconocen los efectos** que esto ocasionará una vez que los camarones en cautiverio entren en contacto con las poblaciones silvestres de la Bahía.

Estos problemas se pueden magnificar con el uso de postlarvas de laboratorio o la introducción de postlarvas de zonas distantes al proyecto y más grave aún por especies diferentes a las del Pacífico.

Para evitar la interacción de poblaciones de camarón en cautiverio con las del medio silvestre se pueden implementar una serie de **medidas preventivas**.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación.

Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales, maquinaria necesaria para la explotación.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.
Aguas residuales sanitarias.	Operar sanitarios portátiles.
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Enviar a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurón más cercano.
Los residuos peligrosos como grasas y aceites, trapos y filtros impregnados de aceites y grasas, durante las etapas de operación y mantenimiento.	Serán confinados en un sitio especial de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana, vigente.
Las descargas de aguas residuales producto de recambios o descargas después de las cosechas de camarón.	Contar en el proyecto con lagunas de oxidación, donde se tratará la calidad del agua de manera que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996
Las descargas de aguas residuales producto de recambios o descargas después de las cosechas de camarón, realizadas en conjunto o al mismo tiempo que otras granjas similares.	Que además de que cada proyecto cuente con lagunas de oxidación, donde se tratará la calidad del agua de manera que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996, exista una coordinación en fechas específicas para tomar turnos por proyecto, llevar a cabo sus actividades tomando en cuenta la capacidad de resiliencia del medio ambiental. El proceso productivo de la camaronicultura puede generar un impacto directo en el medio acuático. La contaminación por descargas de aguas servidas provenientes del proceso productivo semi intensivo e intensivo: producción de larvas, operación y abandono de granjas camaroneras, pueden caracterizarse como un impacto directo, acumulativo sobre las comunidades de organismos acuáticos. La pérdida de la calidad de agua puede resultar un impacto irrecuperable por lo difícil de ejecutar acciones que logren volver al estado inicial de calidad ambiental. Esta caracterización permite señalarlo como el principal punto crítico en la evaluación de impacto ambiental de la camaronicultura. Las demás

	actividades relacionadas con el mantenimiento de las granjas camaroneras ocasionan impactos directos sobre el suelo y bosque de manglar, por cambios en el uso de los suelos. También en este proceso se observan impactos sociales que se generan de manera indirecta de la contaminación de las aguas y su posible impacto sobre el recurso pesquero. Por otro lado, el abandono de granjas camaroneras genera conflictos en el medio social por la tenencia de la tierra y un impacto directo y positivo sobre el bosque de manglar.
--	--

V. 4.2.10. Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

V. 4.3. ETAPA DE MANTENIMIENTO.

V. 4.3.1. Reparación de bordos.

Flora: Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con **medida de prevención**.

Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de asolvamiento de las partes bajas, se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

V. 4.3.2. Desazolve de drenes y canales.

17.- Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

V. 4.4. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

V. 4.4.1. Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de ampliación de la Granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

V. 4.4.2. Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto **adverso no significativo**, pero con **medida de prevención**.

CAPITULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

El proyecto prevé la implementación de medidas de Prevención (P), Mitigación (M) y compensación (C) de cada una de las actividades que generan algún tipo de impacto negativo sobre el ambiente, ya sea Adverso Significativos o Adverso No significativo, con la intención de mantener el Equilibrio Ecológico del ecosistema, y promover el desarrollo sustentable de las comunidades colindantes o de la región. Cada una de las actividades que generará impactos quedará descrita de acuerdo a cada etapa del proyecto.

Las acciones de Prevención, Mitigación o Compensación se clasifican según Weitzenfeld (1996), bajo las siguientes características:

PREVENTIVA (P)

Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recursos o atributo ambiental.

MITIGACIÓN (M)

Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos

COMPENSACIÓN (C)

Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración, o con acciones de la misma naturaleza (por ejemplo: reforestación, creación de zonas verdes, etc.).

Para efectos de este estudio y las tablas que a continuación se presentaran se entenderá como:

Impacto Adverso Significativo	= IAS
Impacto Adverso No Significativo	= IANS

VI. 1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

De los 22 impactos adversos identificados 16 se puede minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar.

Las medidas propuestas se describen a continuación:

VI. 1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Construcción de estanques y canales de llamada y descarga (obras ya construidas y/o sancionadas).

Para compensar el cambio de uso de suelo por la construcción de la granja acuícola, se creara un comité de vigilancia coordinado con PROFEPA para vigilar y conservar las áreas de vegetación de bosque espinoso y vegetación de manglar aledaños, esto con el fin de evitar la reducción ilegal de hábitat de flora y fauna.

Laguna de Oxidación (única obra permanente por construir).

Esta obra será realizada con movimiento de tierra que se encuentran dentro del estanque, por lo cual al estar compactada la suspensión de polvos será mínima, el tractor de banda recibirá mantenimiento preventivo para disminuir las emisiones de ruido, en caso de presentarse derramen de combustibles o aceites estos serán colectados en recipientes perfectamente cerrados, y enviados a una empresa especializada para su confinamiento.

VI. 1.2. ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A). OPERACION.

Alimentación y fertilización.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua, así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 m. de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 15 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo en caso de presentarse en la zona de estudio durante el

desarrollo de las diferentes etapas, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

Para evitar la entrada de organismos al estanque de engorda, se cuenta con un dispositivo excluidor de fauna, el cual consiste en dos mallas de 700 y 1000 micras, el cual por medio de un tubo de 5 pulgadas retorna el agua con organismos no deseados a la bahía, evitando así el impacto negativo en las poblaciones de alevines y larvas de especies establecidas en el estero vecino.

Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 30 días, cada ciclo de engorda del camarón, aunque en esta ocasión será mayor debido a que solo habrá dos ciclos de cultivo anuales.

Rastrear el piso del estanque, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes durante los meses de operación) tanto del estanque, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Descargas de aguas residuales salobres.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse será construir una laguna de oxidación para sedimentar los sólidos, así como la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.) y plantación de manglar dentro de la misma, complementariamente el agua será tratada en el estanque con bacterias nitrificantes (EPICIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.

El volumen total de almacenamiento que se tiene previsto para las lagunas de Oxidación y/o Sedimentación es por el orden de 118,054.42 m³, con una extensión de 10.27 hectáreas y representan el 8.13 % del volumen total de almacenamiento de la estanquería de cultivo.

LAGUNAS DE OXIDACIÓN Y/O SEDIMENTACIÓN			
CONCEPTOS	VOLUMEN DE AGUA POR CADA ESTANQUE		
	Hectáreas	Metros cuadrados	Volumen de aguas en metros cúbicos
Estanque de Engorda 1	0.92	9,158.21	10,531.94
Estanque de Engorda 2	3.49	34,873.14	40,104.11
Estanque de Engorda 3	5.86	58,624.67	67,418.37
TOTAL	10.27	102,656.02	118,054.42

Cabe comentar que se escalonará el proceso de Siembra con un tiempo aproximado de 5 a 10 días, con estas medidas se le dará capacidad al proceso de tratamiento de las aguas en la Laguna de Oxidación. Al cosechar primero un estanque a través de siguiente mecanismo:

En la primera etapa de la cosecha se baja el nivel de agua en el estanque paulatinamente en las primeras 36 a 48 hrs., hasta el momento de iniciar la cosecha por la tarde, tiempo en el cual se habrá desalojado el 77% del volumen total del estanque, dejando entre 25 y 30 cm de espejo de agua y quedando listos para ser cosechados.

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

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

Las descargas de agua hacia la laguna de oxidación y/o sedimentación al cosechar, serán programadas paulatinamente con espacio de 2-5 días cada estanque, ya que estas aguas estarán en sedimentación por espacio de 3-5 días, y después serán descargadas al cuerpo de agua denominado bahía Santa María La Reforma. El Canal Reservorio ayudara en el Reposo de las Aguas para complementar el volumen de agua si es requerido, ya que al cosechar se va vaciando el estanque paulatinamente durante dos días, este proceso ayudara a la sedimentación. Como resultante, se demuestra que con los procesos planteados para el tratamiento de las aguas utilizadas cumple de manera efectiva con las especificaciones establecidas en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA, Instituto Sinaloense de Acuacultura y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua antes de entrar y al salir de la laguna de oxidación. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua, una vez regularizada la granja en materia de impacto ambiental, se gestionara ante CONAGUA la concesión para descarga de aguas residuales con el fin de tener la completa operación legal del proyecto.

Operación de la caseta de Control.

Para evitar la contaminación por residuos sanitarios, se rentará una letrina portátil, la cual estará a cargo de la empresa arrendadora, para el caso de los residuos sólidos, estos se separaran en orgánicos e inorgánicos y se depositaran en recipientes adecuados para su traslado a tiraderos autorizados por el Ayuntamiento Municipal.

B). MANTENIMIENTO.

Reparación de la bordería.

Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de chamizo y vidrillo para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión, sin embargo

no se dejará que invada el interior de los estanque, ya que esto provocará que los trabajos de cosecha se dificulten.

Desazolve de dren y canal.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman el estanque, compactándose para evitar una rápida erosión.

C). ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelva –en lo posible–, a restituir las condiciones topográficas originales.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema

receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación.

Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales, maquinaria necesaria para la explotación.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.
Aguas residuales sanitarias.	Operar sanitarios portátiles.
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Enviar a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurón más cercano.
Los residuos peligrosos como grasas y aceites, trapos y filtros impregnados de aceites y grasas, durante las etapas de operación y mantenimiento.	Serán confinados en un sitio especial de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana, vigente.
Las descargas de aguas residuales producto de recambios o descargas después de las cosechas de camarón.	Contar en el proyecto con lagunas de oxidación, donde se tratará la calidad del agua de manera que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996
Las descargas de aguas residuales producto de recambios o descargas después de las cosechas de camarón, realizadas en conjunto o al mismo tiempo que otras granjas similares.	Que además de que cada proyecto cuente con lagunas de oxidación, donde se tratará la calidad del agua de manera que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996, exista una coordinación en fechas específicas para tomar turnos por proyecto, llevar a cabo sus actividades tomando en cuenta la capacidad de resiliencia del medio ambiental. El proceso productivo de la camaronicultura puede generar un impacto directo en el medio acuático. La contaminación por descargas de aguas servidas provenientes del proceso productivo semi intensivo e intensivo: producción de larvas, operación y abandono de granjas camaroneras, pueden caracterizarse como un impacto directo, acumulativo sobre las comunidades de organismos acuáticos. La pérdida de la calidad de agua puede resultar un impacto irrecuperable por lo difícil de ejecutar acciones que logren volver al estado inicial de calidad ambiental. Esta caracterización permite señalarlo como el principal punto crítico en la evaluación de impacto ambiental de la camaronicultura. Las demás actividades relacionadas con el mantenimiento de las

	granjas camaroneras ocasionan impactos directos sobre el suelo y bosque de manglar, por cambios en el uso de los suelos. También en este proceso se observan impactos sociales que se generan de manera indirecta de la contaminación de las aguas y su posible impacto sobre el recurso pesquero. Por otro lado, el abandono de granjas camaroneras genera conflictos en el medio social por la tenencia de la tierra y un impacto directo y positivo sobre el bosque de manglar.
--	---

AFECTACIÓN A LOS CULTIVOS POR AVES Y SU TRATAMIENTO.

Las aves acuáticas suelen ser un problema para las granjas acuícolas. Ya que comedoras del medio natural, al establecerse una granja camaronera, del medio natural pasan a esta a consumir el camarón de cultivo.

Los daños que ocasionan básicamente consisten en que, por lo general estos consumidores se agrupan en grandes parvadas y pueden afectar seriamente la producción de los estanques atacados. Finalmente, enfermedades de que pueden ser portadoras orgánicas o mecánicas, pueden afectar la salud de los organismos en cultivo.

Medidas de manejo del problema.

El manejo de fauna es una actividad que busca el balance entre las necesidades de las actividades humanas y las de la fauna, para el beneficio de ambas. Algunas veces la solución de un conflicto entre seres humanos y animales es el cambio en el comportamiento de los primeros y otras veces de los segundos.

Las medidas que se aconsejan aquí están sugeridas de acuerdo a su efectividad a largo plazo y teniendo en cuenta: 1) la reducción de daño con el menor impacto a las especies 2) el equilibrio entre el efecto económico, los recursos naturales, acuícolas y daños a la producción.

Disuasión.

Dado que las aves de plaza no tienen naturalmente alerta o alarma a sonidos, los métodos repelentes auditivos no son muy efectivos. Los repelentes que producen ruidos son molestos para los operarios y producen acostumbramiento. Los repelentes ultrasónicos no son efectivos en muchas aves. Luces en movimiento, banderines o cintas de colores temporalmente funcionan, pero pierden efectividad en el tiempo. La pirotecnia puede tener un efecto temporario pero difícil de implementar en un sitio donde hay operarios molestos al ruido que ocasiona. Los ruidos de disparos provenientes de rifles de aire comprimidos tienen algún efecto, pero también puede ser molesto a quienes lo implementen.

El caso es que todos estos repelentes deben ser cambiados de posición frecuentemente (por ejemplo, cada dos o tres días) para que no se produzca acostumbramiento.

Los repelentes visuales y acústicos usados en conjunto tienen mayor efecto. Tanto repelentes visuales como sonoros pueden ser utilizados todos los días durante la semana, pero para que sean efectivos deben ser cambiados de sitio.

El control letal (por disparos o venenos) no es aconsejable y por ningún motivo se pretende su uso, porque además de que está prohibido por ley, suele tener efectos secundarios sobre el resto de la fauna silvestre no-blanco, así como la posibilidad de envenenamiento de otras especies.

CAPITULO VII

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. 1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

En base al análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto, así como las características bióticas, físicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de la camaricultura en el estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que el Ordenamiento, Operación y Mantenimiento de La Granja, desde su inicio, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales del ecosistema lagunar estuarino colindante.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional e internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el número de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad

de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación significativa cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana, sin embargo, la zona agrícola colinda con este tipo de terrenos.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.

En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.

No obstante, las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

VII. 2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil.

Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados.

Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado.

Levantamiento de la información, ello implica, además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables.

Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando.

Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto.

Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos: Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libres de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se realizarán los diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia: Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene planeado vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

VII. 3. MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en el estanque.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos en la etapa operativa para la detección de parámetros de calidad del agua residual y en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

VII. 4. MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS.

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonia (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en el estanque de la granja, como en la bahía y laguna de oxidación, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán en su periodo operativo.

En el canal de llamada o cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos fisicoquímicos se realizarán a diario (5:00 a.m. debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al estar informados a tiempo nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizadas las muestras.

VII. 5. MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques, Semanalmente:

- En agua;
- En sustrato; y
- En organismos.

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos estén ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

VII. 6. PRESENCIA DE VIRUS.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

Monitoreo de Poblaciones Silvestres.

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

VII. 7. MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES.

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

VII. 8. MUESTREO DE CRECIMIENTO.

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

VII. 9. MUESTREO POBLACIONAL.

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por medio de tarraya, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados.

El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria.

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII. 10. CONCLUSIONES.

Finalmente, con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la

economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio había sido utilizada para el cultivo y engorda de camarón por varios años, 35 para ser exacto, en una superficie aproximada de 1,643,301.354 m², incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de Granja, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impactos más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 5Km. así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la protección y conservación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 5 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente ha venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas

circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado.

Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

Considerando que el uso del suelo en el Predio ya presenta algunas alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, acuícola y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en la tabla siguiente

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	Por la conformación de la bordería; se alteró la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques es una barrera física que impide el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provoca erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alteró la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos	Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos tienen una pendiente 2:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil. Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad

		que se generaron durante las Etapas del proyecto. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura. Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.
Aire	Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona. No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.	Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja. La modificación de la calidad del aire fue temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.
Agua	El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje, pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas. En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación y mantenimiento de granjas camarónícolas, por lo que también se generan grandes	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargarán hacia el estero La Virgen de la bahía Santa María. El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se utilizará don lagunas de oxidación como área de sedimentación, también se agragarán organismos filtradores con el fin de impedir que las aguas residuales provenientes del cultivo de camarón afecten las aguas del estero y la bahía vecina. Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendido totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité

	cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.	aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.	Estatat de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN). Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN.
Flora	Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona. En la zona de proyecto la vegetación es escaza.	Se afectó la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encontraba constituida por vegetación halófito y de tipo sarcocauléscente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos. Debido a que el sitio donde se estableció el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales.	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros),	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños. El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

		cada vez que se tenga que desazolvar. El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves	
--	--	---	--

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, es viable desde el punto de vista ambiental, ya que, de los impactos identificados, la mayoría se puede minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto, así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de las granjas camarónícolas tanto en la zona, como en el Estado, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la granja Acuícola desde su inicio hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales de la zona.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación del camarón silvestre, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de la actividad camarónícola es la de crear granjas en las que el manejo del producto sea extremadamente cuidadoso mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo seguro del camarón, con el fin de evitar caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional y/o internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el esfuerzo pesquero y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que

provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color del agua es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación bacteriológica cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción. Localizando una demanda potencial enorme para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del terreno, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, se tramitará en su momento el permiso de uso de aguas nacionales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se está elaborando actualmente.

No obstante, las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

CAPITULO VIII

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

VIII. 1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria digital en cuatro tantos, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en cuatro Discos Compacto).

VIII. 1.1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. A efecto de facilitar el análisis de los evaluadores de la institución, se recomienda que estos tengan el mismo tamaño y la misma escala, contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala gráfica y numérica y la orientación.

Los planos de localización y construcción del proyecto se elaboraron conforme a los criterios señalados en la presente guía de presentación, anexo No. 2 y 3.

VIII. 1.2. FOTOGRAFÍAS.

Es recomendable integrar un anexo fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desea destacar del proyecto. El anexo fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera).

Se recomienda la escala 1:10 000.

Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo.

Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

Se anexa memoria fotográfica (Anexo No. 1).

VIII. 1.3. VIDEOS.

De manera opcional se puede anexar un videocasete con grabación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

No se presentan videos.

VIII. 2. OTROS ANEXOS.

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

b) Cartografía consultada (INEGI; Secretaría de Marina; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original.

c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:

- Sensor.*
- Path y Row correspondientes.*
- Coordenadas geográficas.*
- Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.*
- Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).*
- Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).*
- Especificaciones sobre su referencia geográfica con base en el sistema cartográfico del INEGI y la escala correspondiente.*
- Software con el que se procesó.*

e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible

de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).

h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).

i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

Se integraron en el Anexo, documentación legal del Promovente, así como documentación del Prestador de Servicios Profesionales que realizó el presente estudio.

Software utilizado:

1.- Para la Edición del proyecto se utilizó el paquete de Microsoft Office 365, con los programas de Word, Excel, Power Point, TerraSync es una herramienta de recolección de datos GIS Banda L1 Nomad, Juno o Banda L1/L2 GeoExplorer.

2.- Se utilizó el Google Earth Pro 7.1.5.1557, para la ubicación geográfica y para las imágenes de satélite, apoyándose con los demás Programas: SIGEIA de SEMARNAT; SIG_CONABIO, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI, Mapa Digital de México..

3.- Se Utilizó la página del INEGI Mapoteca Digital, la cual se encuentra en la siguiente dirección: http://solgeo.inegi.org.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true, la cual esta página contiene todos los mapas de climas (cálido húmedo, cálido subhúmedo, muy seco, seco y semi-seco, templado húmedo, templado subhúmedo, fríos de alta montaña), los tipos de vegetación (acuática, selva húmeda, selva seca, sabana, bosque húmedo de montaña, bosque de coníferas y encinos, chaparral, pastizal, matorral y vegetación de suelos salinos), relieve por sierras, llanuras o depresiones, hidrología presentada por Ríos, Lagunas y lagos y Presas, división territorial por entidades federativas, municipios, localidades urbanas y rurales , etc, y cada mapa se sobrepone por capas.

4.- El programa ArcView versión 3.2, con el cual se vieron y editaron los datos del sistema de información geográfica para la zona determinada y objeto de este estudio. Este programa permite un análisis de la información más avanzado y su geo procesamiento, así como el proceso completo de producción cartográfica, etc.

5.- Portal de Geo información Sistema Nacional De Información Sobre Biodiversidad, Geo información, es un portal de información geográfica donde se puede consultar, visualizar y descargar cartografía

temática de diferentes escalas generada y recopilada por CONABIO. Para desarrollar este portal se utilizó software de código abierto (open source).
http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/hidro/chidro/subcu1mgw

6.- Atlas digital del agua México 2012, Sistema Nacional de Información del Agua; El Atlas digital del agua México 2012 cuenta características que son importantes de mencionar: Mapa interactivo: Permite crear distintas consultas en base a la información del mapa. Gráficos interactivos: Al pasar el cursor sobre cada barra, punto o línea de un gráfico se muestra el dato específico. Dispositivos móviles: El Atlas puede ser consultado desde cualquier dispositivo móvil, iPad o tabletas con sistema operativo Android, sin afectar el funcionamiento del mismo. <http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>

7.- Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrológicas (SIATL). Herramienta del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Para su entendimiento, usabilidad y explotación, se ofrece esta aplicación geoespacial que incluye funciones de redes para análisis de cuencas, cálculo de caudales y trayectoria de los flujos de agua, así como funciones para análisis de rutas a través de carreteras y caminos que en el tema de desastres es útil para rutas de evacuación y ayuda humanitaria.

8.- Sistema de Información Geográfica vía Internet (SIGEIA), SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, se le permita: Registrar la ubicación geográfica de los proyectos sometidos o que pretenda someter a evaluación de impacto ambiental; y Conocer su compatibilidad con los instrumentos de planeación ambiental que aplican en el área donde éste se pretende llevar a cabo.

9.- La Descripción fisiográfica y topográfica se llevó a cabo utilizando la información contenida en las diversas páginas de internet como por ejemplo: INEGI en su división Mapoteca Digital, la cartografía de DUMAC para cambios de uso de suelo en zonas costeras; SIGEIA de SEMARNAT; *SIG_CONABIO*, *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI*.

Metodología para la caracterización ambiental

Estudios de campo

Se realizaron recorridos por todo el **Sistema Ambiental (SA)** para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, observándose que si coinciden de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua, que se describieron en el **SA** del proyecto. Este recorrido se efectuó con el uso de vehículos de doble tracción.

Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

Estudio de flora. Se efectuó un inventario de todas las plantas encontradas en predio bajo estudio como susceptibles de desmontar, cuyos nombres comunes y científicos, así como su cantidad y fotografías se presentaron en el capítulo IV de la presente **MIA-P**. La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993);

Flora de México (Standley, 1961); Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Estudio de fauna. Se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos). El trabajo consistió en realizar el recorrido desde las 06:00 hrs., hasta las 19:00 hrs. para la observación directa de las especies, realizando las siguientes acciones por grupo faunístico:

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. (1990); Nacional Geographic, (1999); Starker Leopold (2000) y Kaufman Focus Guides (2008).

Para tener determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Metodología para la Evaluación de Los Impactos Ambientales detectados.

Es importante resaltar que generalmente no se aplica una metodología en forma mecánica para evaluar los impactos ambientales de un proyecto, sino que se utilizan distintos elementos de varias metodologías en forma complementaria, de modo tal de adaptarlas a las condiciones particulares de cada caso.

A continuación, se presenta una síntesis de algunas metodologías seleccionadas por ser las más aplicadas, y que además han incorporado conceptos y estrategias novedosas desde que se iniciaron las evaluaciones de impacto ambiental en el año 1970. Ellas incluyen:

Listas de revisión o chequeo:

Este método se escogió por que se basa en el uso de listas exhaustivas de componentes ambientales, o de efectos o impactos ambientales, o de indicadores de impactos probablemente afectados o frecuentemente generados por las acciones de cierto tipo de proyectos de desarrollo, que se revisan con la intención de detectar o comprobar la existencia de dichas acciones o impactos. Su finalidad es orientar y estimular al analista a pensar de una manera amplia sobre las posibles consecuencias de ciertas acciones alternativas. Cabe Aclarar que este método no implica ningún nivel de cuantificación o de ponderación sobre la importancia relativa de los diferentes efectos o impactos, sino que brinda simplemente una idea del posible espectro de los impactos potenciales.

Matrices simples o complejas:

El método de las matrices es similar al de las listas, sólo que emplea una lista de acciones y una lista de componentes ambientales o indicadores de impacto que permiten construir una tabla de doble entrada que se utiliza para identificar posibles relaciones de causa y efecto. Es un método muy utilizado por ser fácil de aplicar, adaptable a distintas situaciones ambientales y tipos de proyectos, que permite una cierta cuantificación y que, por su sencillez, tiene una buena capacidad para comunicar los resultados obtenidos. En Este Estudio se utilizó la Matriz de Leopold la cual consiste en una tabla de doble entrada o matriz de 100 columnas que representan ejemplos de acciones causantes de efectos potenciales y 88 filas que representan componentes y factores ambientales. Aquí una breve descripción; Como primer paso se define el área a evaluar, luego se eligen las acciones incluidas en el proyecto y los componentes ambientales existentes en el área de estudio. Posteriormente, se examinan cada una de las celdas de intersección preguntándose si la acción en cuestión puede tener consecuencias sobre el componente correspondiente, en caso afirmativo se coloca una barra en dicha celda. Posteriormente se retoma el examen de las celdas marcadas procediendo a la valoración de los efectos identificados según 3 criterios:

Magnitud (Mg): *referido a la escala o extensión del impacto; y*
Importancia (I): *referido al significado del impacto.*
Carácter (C): *referido a si el impacto mejora la calidad ambiental (+) o la disminuye (-).*

La valoración se realiza asignando un número, en una escala de 1 a 10, en cada sector correspondiente a cada criterio y asignando un signo positivo o negativo (por ejemplo: - 8/2: indica un impacto negativo, con una extensión regional y de baja importancia). Los efectos beneficiosos se indican con un signo positivo (+). La asignación de los valores se basa en el criterio y experiencia profesional de aquellos que participan en la valoración. La matriz permite una síntesis parcial a través de la suma de + ó – por columna o fila, brindando la posibilidad de identificar aquellas acciones con mayores impactos negativos (i.e., columnas con mayores valores negativos) o aquellos componentes más afectados negativamente (i.e., filas con mayores valores negativos). Del mismo modo se puede obtener una síntesis global (suma de los totales de filas o de columnas) que permite la comparación entre alternativas de proyectos.

Superposición de mapas:

Esta metodología se ajustó y se describe a continuación. Consiste en el desarrollo de una serie de mapas temáticos (suelo, hidrología, vegetación, áreas urbanas, etc.) en un soporte transparente (filminas o acetatos) de modo tal que pueden superponerse entre sí y con relación a un mapa o plano del proyecto a fin de identificar, predecir, valorar y representar información sobre impactos ambientales generados por acciones espacialmente definidas. Actualmente, esta metodología se ha adaptado a los métodos computarizados que van desde una simple planilla de cálculo (modelos rasterizados), pasando por los programas de diseño asistido por computadoras (AutoCAD), hasta los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En estos casos, cada mapa temático se digitaliza y se archiva en la base de datos que permite combinarlos y superponerlos, analizarlos y generar presentaciones de los resultados para un área geográfica específica, como resultado de la combinación de los mapas individuales. La identificación

espacial de los impactos ambientales es muy completa aunque la valoración de la magnitud es dependiente de otras fuentes de información.

Índices y criterios múltiples:

Se utilizó el uso de Criterios Relevantes ya que este método apunta a la valoración de los impactos ambientales según distintos criterios que se consideran relevantes para caracterizar el impacto, al tiempo que brinda la posibilidad de integrar la información unitaria en un índice parcial o global que facilita la comparación entre alternativas. El método considera que cada impacto se debe caracterizar según los siguientes criterios:

- a) Tipo de acción: relativa al modo como se materializa el proyecto, ya sea eventual o permanente.
- b) Carácter (C): si la acción mejora (positiva) o no (negativa) la calidad ambiental.
- c) Magnitud (M): es función de la Intensidad, la extensión y la duración del impacto.
 - Intensidad (I): cuantifica el vigor o grado de cambio que produce el impacto.
 - Extensión (E): influencia espacial o superficie afectada por el impacto.
 - Duración (D): referido al tiempo de persistencia de las consecuencias del impacto.
- d) Reversibilidad (R): se refiere a la posibilidad de revertir las consecuencias del impacto y retornar a la situación original o previa.
- e) Riesgo o probabilidad de ocurrencia (P): estima posibilidad de que ocurra el impacto durante la vida útil del proyecto.
- f) Significado (S): importancia relativa del impacto ambiental.

Otros.

Metodología para identificar y valorar impactos ambientales

La metodología aplicada consistió en identificar las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar una segunda matriz en el que se determina el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002).

A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtuvo su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego jerarquizar y describir los impactos de todo el proyecto sobre los componentes del **Sistema Ambiental (SA)** identificado y se finalizó el capítulo con las conclusiones de la evaluación, todo lo cual se describe más detalladamente a continuación:

a) Identificación de impactos

Se identificó cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por las actividades del proyecto, de manera que se permita realizar un análisis de las interacciones que se producen entre en las acciones del proyecto y el factor y subfactores afectados

y así realizar una interpretación del comportamiento del Sistema Ambiental.

b) Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Para efectos de la EIA se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez Orea, 2002). Todas las acciones generadas de las obras o actividades del proyecto, intervienen en la relación causa-efecto las cuales definen los impactos ambientales. En razón de lo anterior, se determinaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos por cada etapa.

c) Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001). Para la evaluación de los impactos ambientales fue necesario identificar cada uno de los factores del entorno que pudieran resultar afectados de manera significativa por las obras o actividades del proyecto, a partir del diagnóstico ambiental del SA (Capítulo IV).

De esta forma al aplicar las técnicas de análisis, las interacciones identificadas alcanzaron gradualmente una interpretación del comportamiento del SA. Como parte de ello se describió la interacción del proyecto con el SA y con el predio del proyecto, en donde se demostró que no se pone en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas presentes.

También se mostraron las propiedades de cada factor que pudieran medirse durante todas las fases del proyecto y que funcionan como indicadores de impacto. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones del proyecto.

En base a lo anterior, se establecieron los factores del entorno susceptibles de recibir impactos del proyecto y los indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales y socioeconómicos.

d) Listas de chequeo de identificación de impactos

Las listas de chequeo se elaboraron a partir de los factores naturales del entorno susceptibles de ser modificados, así como de las acciones en cada fase del proyecto que pudieran generar impactos en dichos factores. Los impactos se dividieron de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto y el factor sobre el que inciden.

e) Caracterización de impactos:

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos

físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

f) Matrices de interacción

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en una tabla que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente en la Lista de Chequeo, en donde también fueron calificados los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Como en el caso de la Lista de Chequeo, esta Matriz se fundamentó en el análisis de la información cuantitativa generada con la información georeferenciada y en los datos arrojados por los estudios desarrollados específicamente para los temas de vegetación, fauna, suelo e hidrología del SA delimitado.

Su objetivo fue identificar las interacciones que producen impactos positivos (+) y negativos (-), mediante la ponderación de:

- El componente ambiental más afectado por el proyecto,
- La etapa que más efectos ambientales positivos o negativos provoca y
- Las actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

Con la información obtenida de esta manera fue posible determinar las medidas de mitigación y compensación que se integraron al Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para el proyecto y descrito en el Capítulo VII de la presente MIA-P, así como establecer medidas precautorias para la no afectación de elementos, procesos o ecosistemas sensibles.

Para el caso del proyecto, se retomó la información del SA, analizando la interacción de las obras y actividades del proyecto.

Tomando como base la información anterior, se elaboró y presentó la matriz que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él.

g) Evaluación de impactos

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

a) La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

b) La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado. La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

a) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.

b) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

c) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala. Lo anterior se expresa de la forma siguiente:

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

5) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{\max}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

$I_{\min}$ = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Descripción de impactos ambientales significativos:

Como resultado del análisis anterior, se describieron los **Impactos Ambientales Adversos Significativos** que generará el proyecto, sustentándose esto en la propuesta de Gómez Orea (2002), sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los Impactos Relevantes o Significativos.

Impactos residuales.

Con la realización de obras y actividades, se generará un impacto ambiental cuyo efecto persistirá aún con la aplicación de la medida de mitigación, y que es denominado como residual. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales representa el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, se presentaron los resultados de esta sección en el Capítulo VI de la presente MIA-P.

A continuación, se describe la metodología utilizada para y a detalla correspondiente a la **DESCARGA DE NUTRIENTES** el cuerpo receptor de las aguas que se usaron para el cultivo de camarón en un sistema semi-intensivo.

Una excesiva carga de nutrientes produce florecimientos fitoplanctónicos colaborando así con las consecuencias del proceso de la eutrofización. La materia orgánica formada por las microalgas es descompuesta por bacterias, al morir el fitoplancton provoca una disminución en los niveles de oxígeno disuelto.

El balance de masas de nitrógeno y fósforo constituye una herramienta ya que se analizan aspectos como el ingreso de nutrientes a través de las diferentes rutas, tales como:

- a) El material asociado como el agua de suministro, tanto para llenar el estanque como para efectuar los recambios.
- b) La fertilización que incluye a la materia orgánica y los nutrientes.
- c) La siembra de las postlarvas.
- d) El suministro de alimento.

El modelo del balance de masas de nitrógeno y fósforo considera además las siguientes salidas:

Los sistemas de tratamiento de los efluentes (Buford y Williams, 2001; Jackson et al., 2003; Casillas-Hernández et al., 2006).

Algunos estudios de balance de masas en estanques de camarón muestran que la principal fuente de entrada de nutrientes (nitrógeno y fósforo) es el alimento (Páez-Osuna et al., 1997; Brigs y Funge-

Smith et al., 1994; Casillas-Hernández et al., 2007). En México, el primer estudio sobre los flujos y el balance de masas fue realizado en un sistema semiintensivo en el Sur de Sinaloa utilizando el sistema de alimentación por voleo, que es el sistema más popular, encontrándose que para 1822 kg/ha de camarón cosechado, 35.5% y 6.1% de nitrógeno y fósforo a la entrada de la granja fueron recuperados como biomasa del camarón, respectivamente (Páez-Osuna et al., 1997). Casillas-Hernández et al., (2006) examinaron el balance de masas para evaluar dos estrategias de alimentación en el sistema semi-intensivo (203 días) en Sonora; empleando el voleo mecánico y el sistema de alimentación con charolas.

El primero de los estudios establece un modelo de cómo opera una granja camaronícola típicamente semi-intensiva en Sinaloa y establece los flujos relativos de entrada y salida a los estanques de nitrógeno y fósforo desechados. Este estudio fue conducido para observar las características que tiene el agua de un estanque de camarón el cual fue sembrado y cultivado con agua de pozo, agua de baja salinidad y tasa de recambio cero; y para establecer el balance de nutrientes (nitrógeno y fósforo), incluyendo el análisis comparativo del impacto ambiental entre este tipo de práctica y el tradicional abierto.

FLUJOS Y BALANCE DE MASAS DE NUTRIENTES EN EL SISTEMA.

De acuerdo al trabajo desarrollado por Meraz-Bautista (2008), el establecimiento de un balance de masas de los nutrientes en la camaronicultura es esencial para entender cuantitativamente la eficiencia en la utilización de los alimentos, los procesos biogeoquímicos y aquellos que tienen que ver con la calidad del agua y la evaluación de la carga de nutrientes (Páez-Osuna et al., 2007). A nivel mundial se han realizado diferentes estudios para entender el presupuesto de los nutrientes y se ha modelado el funcionamiento con las entradas y salidas de nitrógeno y fósforo a nivel del estanque de cultivo de camarón (Briggs y Funge-Smith, 1994; Lin y Muthuwan, 1995; Martin et al., 1998; Teichert-Coddington et al., 2000; Jackson et al., 2003) y en general, se ha observado que la mayor fuente de nutrientes proviene del alimento formulado.

En México, los flujos y balances de masas fueron primeramente estudiados por Páez-Osuna et al. (1997) en un sistema semi-intensivo utilizando alimentación por "voleo" manual que es el sistema más popular. Casillas-Hernández et al., (2006) han examinado el balance de masas para evaluar 2 estrategias de alimentación en el sistema semiintensivo largo (203) días en Sonora; empleando el voleo mecánico y el sistema de charolas alimentadoras. El Primero de los estudios establece un modelo de cómo opera una granja camaronícola típicamente semiintensiva en Sinaloa y establece flujos relativos de entrada y salida a los estanques de nitrógeno y fósforo. El segundo de los estudios demuestra como el empleo de charolas de alimentación permite hacer más eficiente la operación de un estanque de cultivo tanto en términos de cosecha como de los flujos de nitrógeno y fósforo desechados Páez-Osuna et al., (2007). Los detalles y consideraciones del modelo aplicado han sido descritos previamente por Páez-Osuna et al., (1997) y Páez-Osuna et al., (2001 a, 2001b).

El flujo de masas (incluye la cantidad de masa por unidad de tiempo, por ejemplo los kilogramos de camarón producidos en 1 día) que involucra a los estanques de cultivo de camarón puede ser

representado mediante el modelo de una caja, el cual debe tomar en cuenta las siguientes rutas de ingreso y egreso:

Al conocer los balances de nitrógeno y fósforo, y elaborar y proponer modelos, ayudarán a entender aspectos importantes como son:

- a) La eficiencia del uso de fertilizantes y alimentos en el cultivo.
- b) El conocer el destino de los nutrientes dentro y fuera de los estanque.
- c) Estimar el potencial de contaminación de los efluentes.

La carga global de nutrientes derivado de la acuicultura de camarón puede ser estimada por 2 estrategias: la primera, utilizando un modelo representativo para la mayoría de las granjas de la región (Páez-Osuna et al., 1999) y el segundo, utilizando un modelo individual para cada tipo de sistema de manejo y entonces simplemente multiplicando por el área (ha) dedicada a la acuicultura en la ecoregión. En el segundo caso el modelo considera las siguientes condiciones:

- I. Aunque el periodo de cultivo se puede considerar que tiene una duración de 120 días en los tres sistemas de cultivo: extensivo, semiintensivo e intensivo, puede ser realmente variable dependiendo de la demanda del mercado y la presencia o amenaza de enfermedades.
- II. Aun cuando el recambio de agua diario puede variar desde el 3 al 16%, la mayoría de las granjas tienen una tasa de recambio promedio del 4%.
- III. La composición del alimento utilizado en los 3 tipos de granjas es variable, pero en la mayoría de las ocasiones en los 3 sistemas de cultivo se utilizan alimentos con concentraciones de 35% proteína y 1.2 de fósforo.
- IV. El coeficiente de conversión alimenticia (alimento húmedo-seco suministrado/peso húmedo del camarón producido) varía dependiendo de la temporada y manejo, oscila entre 1.0 a 2.6 pero más frecuentemente entre 1.1 y 1.8. Aquí un coeficiente de conversión alimenticia de 1.5 puede asumirse para cada sistema de cultivo.
- V. La fertilización en los estanque semi-intensivos e intensivos es de 6.8 Kg/ha de superfosfato triple (46% P₂O) y 29.5 Kg/ha de urea (45 N), mientras que los estanques extensivos no son fertilizados.
- VI. El contenido de nitrógeno y fósforo en el camarón es de 0.37% de P y 3.41% de N en peso húmedo, lo cual equivale a 1.2% de P y 11.0% de N en peso seco.
- VII. La concentración de N y P en el agua introducida a los estanque proveniente de los esteros o lagunas costeras fue de 346-378 N ug/L y 124-161 P ug/L.

- VIII. La concentración de N y P en el agua descargada es variable, sin embargo, en una evaluación previa de 4 granjas en la región centro-sur de Sinaloa se observó que los estanques semi-intensivos tuvieron una carga de 197 ug N(Nitrógeno)/litro y 180 ug P(fósforo)/litro.
- IX. La cosecha o producción regional de camarón promedió los 900 Kg para el sistema semi-intensivo.

Considerando un balance de masa bruto, las pérdidas ambientales de P

(Lp) y N (Ln) es dada por las siguientes ecuaciones:

$$L_p = F C_{Fp} + f C_{fp} + I C_{Ip} - H C_{Hp} \quad (1)$$

$$L_n = F C_{Fn} + f C_{fn} + I C_{In} - H C_{Hn} \quad (2)$$

Donde C_F , C_f , C_I y C_H se refieren al contenido de N y P en los pellets de alimento seco (F), el fertilizante (f), el agua de ingreso (I) y el camarón cosechado (H). (L) se reduce con el incremento de la cosecha (precosecha) y/o la reducción de alimento, fertilización y tasa de agua bombeada. Es importante indicar que las pérdidas ambientales L incluyen la carga de nutrientes descargados vía agua de descarga, desnitrificación y volatilización a la atmósfera y sedimentación en el fondo del estanque, el cual eventualmente puede ser removido u oxidado al final del ciclo de cultivo. Algunas granjas tratan los sedimentos del estanque y los remueven (rastrean) cada determinado número de cosechas.

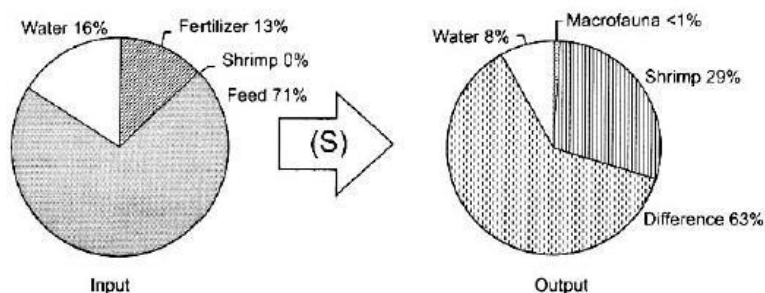
Páez- Osuna (2005) utilizando la estrategia propuesta por Tucker y Boyd (1985) calculó en un primer balance de masas el destino de los nutrientes en el alimento añadido a los estanques, los cálculos estuvieron basados en los estimados de conversión alimenticia, cantidad de alimento suministrada, la concentración en peso seco de N y P y el contenido de humedad del alimento y el camarón. Los resultados fueron los siguientes:

	Adden in feed (kg/ha)	Removed in Shrimo (harvest) Kg(%in feed)		Lost to water (kg/ha)
Extensive ponds				
N	25.2	10.2	(40.5%)	15.0
P	5.4	1.1	(20.4%)	4.3
Semi-intensive ponds				
N	75.6	30.6	(40.5%)	45.0
P	16.2	3.3	(20.4%)	12.9
Intensive ponds				
N	168.0	102.3	(60.9%)	65.7
P	36.0	1.1	(30.8%)	24.9

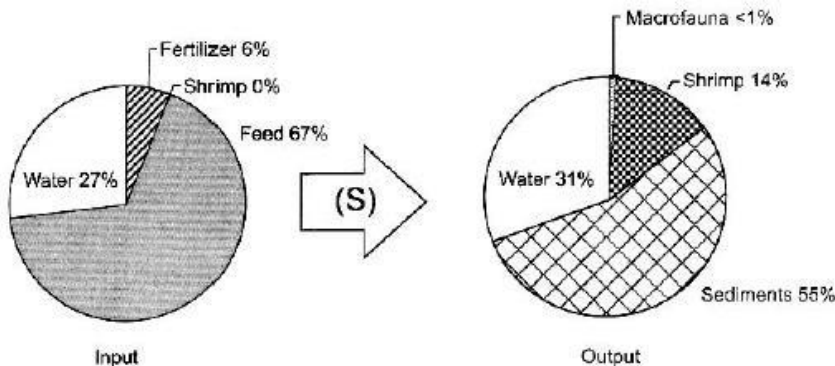
Balance de Nitrógeno y Fósforo derivado del alimento en estanques cuando la cosecha es de 300, 900 y 2,000 kg/ha con una tasa de conversión alimenticia de 1.5 en una hectárea.

Debido a que este proyecto considera el sistema semi-intensivo de producción, podemos inferir de la tabla anterior, que el 40.5% del nitrógeno añadido como alimento se recupera como biomasa (camarones) en la cosecha y consecuentemente el 59.5% es liberado al agua y sedimentos del estanque y el 20.4 del fósforo es recuperado y el resto liberado al agua y sedimentos. El nitrógeno y fósforo restantes son liberados a la columna de agua como productos de descomposición o excreción (excretas) y eventualmente incorporados a los ciclos naturales de la geoquímica de los estanques. El nitrógeno restante en diversos porcentajes, es liberado a través del agua descargada o bien, se deposita en sedimentos o se volatiliza y desnitrifica y va a la atmósfera, mientras el fósforo es liberado vía descarga de aguas de recambio de los estanques y en los sedimentos, permaneciendo el mayor porcentaje en estos últimos, dentro del estanque.

De las ecuaciones (1) y (2) la carga de nutrientes por hectárea cultivada/ciclo, para el sistema semi-intensivo, fue de 74.6 Kg/ha/ciclo de Nitrógeno y de 19.9 Kg/ha/ciclo de Fósforo. A continuación, se presenta un balance de masas detallado en porcentajes:



Balance de masas del nitrógeno para estanques de camarón bajo el sistema semi-intensivo.



Balance de masas del Fósforo para estanques de camarón bajo el sistema semi-intensivo.

De las cantidades totales de N y P calculadas por las ecuaciones hay que tener en cuenta que en estanques de tipo semi-intensivo también se ha estimado la carga total de nutrientes que se acumulan

en los sedimentos que es de hasta el 27.4% ($<38.8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$) de nitrógeno y el 63.5% ($17.6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$) de fósforo (Páez-Osuna et al., 1997), lo cual se debe restar al total calculado en las fórmulas anteriores, dado que estas no consideran los nutrientes que se depositan en los sedimentos.

Considerando que la superficie de siembra (espejo de agua) es de $823,098.22 \text{ m}^2$ y asumiendo condiciones de operación promedio, en la zona centro de Sinaloa, para estanques de acuicultura de camarón manejados bajo el sistema semi-intensivo y considerando 2 ciclos de cosecha (aunque en las condiciones actuales por la presencia de mancha blanca y Síndrome muerte Temprana, se hacen cosechas de emergencia desde tallas de 5 a 8 gr.).

VIII. 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

- e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

- GARCÍA ORTEGA A. 2008 Manual de buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, SAGARPA.
- Gobierno del estado de Sinaloa. 2011. Prontuario Estadístico de Los Municipios 2011. Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería. Culiacán, Sinaloa.
- Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad. A.M.H.S.C. (Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.
- Álvarez TP. 1999. Acuicultura de repoblamiento en embalses. Evaluación de repoblaciones y repoblamiento en embalses. SEMARNAP. Instituto Nacional de Pesca. México.
- AVILES HERNANDEZ J.S. 2007. A proposed limnological classification of small water bodies based en the climate, in a tropical region: UNAM, México.
- Bojorquez T.L.A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.
- Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R. & Phillips, M. 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2004/10:1–12.
- BANCO MUNDIAL, 1991. Libro de consulta para la evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas intersectoriales. Vol. I. Trabajo Técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_hm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISION NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).

- CONESA FERNANDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Boyd, C.E. & Clay, J.W. 2002. Evaluation of Belize Aquaculture Ltd: A superintensive shrimp aquaculture system. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and
- Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R. & Phillips, M. 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2004/10:1–12.
- DIAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del Planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/ecología/trabajos/ImpactVisual/bibliografía.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm)
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- DOF. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. México. 2003. (08 de agosto).
- ECHARRI, L. Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm)
- ELIAS, C.F.Y B.L.RUIZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ESCRIBANO, M.M., M. DEFRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATA IXyl. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice)
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html)
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.

- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones)
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la Evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO))
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocassional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTINMATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234,30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación Estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/ ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html))
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
- Michel, E. H. (2002). Taxonomía, Biología y Zoogeografía de los Peneidos de Importancia Comercial del Pacífico Mexicano. *Unidad Academ. Maza., Ins. Cien. Mar y Limno., UNAM México*, 15-34.
- MINISTERE DE TRANSPORTS, 1980. Les plantations des routes nationales. 1.Conception. 2.Réalizatinetentretien. 3.Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales: Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de Autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.

- ODUM, H.T., 1972. The use of energy diagrams for environmental impact assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de Gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm)
- WARD, D.V., 1978. Biological environmental studies: theory and methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

Anexo.

Hoja 1 de 4.

EXPEDIENTE FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO.



Acceso principal a los límites del proyecto. La razón social que se aprecia en el letrero es la empresa a la cual la Promovente le alquila las instalaciones.



Aspecto del polígono de la granja. Se aprecia el canal de llamada y el cárcamo de bombeo.

Anexo.

Hoja 2 de 4.

EXPEDIENTE FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO.



Caseta de Control. En la planta baja se localiza la bodega de alimento y suministro de gasolina en recipientes de 20 litros (3 de ellos). En la planta alta, se localiza el dormitorio y un área general para comedor y oficina.



Suministro de agua potable.

Anexo.

Hoja 3 de 4.

EXPEDIENTE FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO.



Proceso de llenado del reservorio por medio del canal de llamada, después del cárcamo de bombeo.



Tanque elevado para suministro de Diesel marino, para el abastecimiento de los equipos de bombeo.

Anexo.

Hoja 4 de 4.

EXPEDIENTE FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO.



Cárcamo de Bombeo.



Depósito de alimento para los estanques.