"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V.

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD

PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



Relativa al proyecto: "Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa".

Culiacán, Sinaloa, Diciembre del 2017

I N D I C E

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 4

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 11

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO. 48

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 57

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 109

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 127

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 134

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 146

BIBLIOGRAFÍA 151

A N E X O S.

ANEXO 1.
COPIA DE CREDENCIAL DE ELECTOR
CURP DEL REPRESENTANTE.
RFC
COMPROBANTE DE DOMICILIO

ANEXO 2.
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

ANEXO 3.
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

ANEXO 4.
MEMORIA FOTOGRÁFICA.

CAPITULO I
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

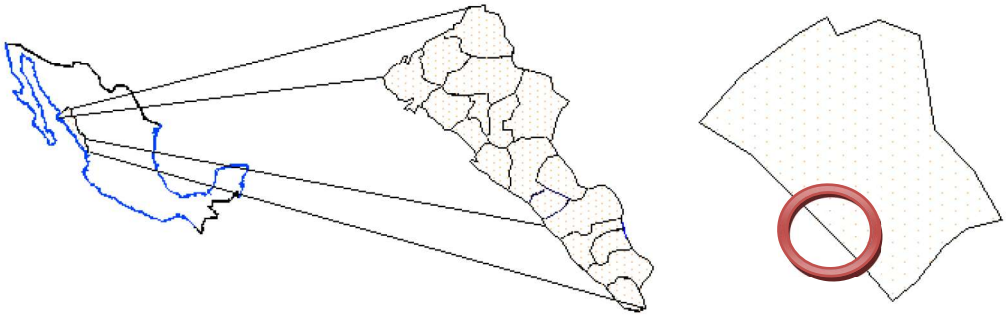
1.1.1. Nombre del proyecto.

"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa".

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El predio donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en Bahía Santa María, Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

MACROLOCALIZACIÓN



REPUBLICA MEXICANA **ESTADO SINALOA** **MUNICIPIO DE ANGOSTURA**

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,788,973.0000	781,663.0000
1	2	S 59°44'36.83" W	13.892	2	2,788,966.0000	781,651.0000
2	3	N 33°07'22.72" W	896.717	3	2,789,717.0000	781,161.0000
3	4	S 45°06'03.78" W	400.930	4	2,789,434.0000	780,877.0000
4	5	S 57°47'00.43" W	258.853	5	2,789,296.0000	780,658.0000
5	6	N 71°50'43.16" W	452.527	6	2,789,437.0000	780,228.0000
6	7	N 66°59'06.88" W	122.772	7	2,789,485.0000	780,115.0000
7	8	N 84°48'20.06" W	33.136	8	2,789,488.0000	780,082.0000
8	9	N 70°20'20.15" W	532.017	9	2,789,667.0000	779,581.0000
9	10	S 54°52'20.95" W	519.640	10	2,789,368.0000	779,156.0000
10	11	S 31°26'17.92" E	621.189	11	2,788,838.0000	779,480.0000
11	12	S 65°04'31.55" W	187.459	12	2,788,759.0000	779,310.0000
12	13	S 08°05'21.77" W	198.980	13	2,788,562.0000	779,282.0000
13	14	S 10°40'11.22" W	70.214	14	2,788,493.0000	779,269.0000
14	15	S 10°12'50.30" W	338.362	15	2,788,160.0000	779,209.0000
15	16	S 05°42'38.14" W	140.698	16	2,788,020.0000	779,195.0000
16	17	S 11°28'55.17" E	65.307	17	2,787,956.0000	779,208.0000
17	18	N 82°16'41.43" E	178.620	18	2,787,980.0000	779,385.0000
18	19	S 89°11'35.05" E	71.007	19	2,787,979.0000	779,456.0000
19	20	N 65°40'50.49" E	114.127	20	2,788,026.0000	779,560.0000
20	21	N 60°45'04.23" E	57.306	21	2,788,054.0000	779,610.0000
21	22	S 33°41'24.24" E	36.056	22	2,788,024.0000	779,630.0000
22	23	S 70°58'27.82" E	30.676	23	2,788,014.0000	779,659.0000
23	24	S 58°30'45.11" E	93.814	24	2,787,965.0000	779,739.0000
24	25	S 30°18'09.65" E	178.370	25	2,787,811.0000	779,829.0000
25	26	S 23°29'09.94" E	183.175	26	2,787,643.0000	779,902.0000
26	27	S 40°48'54.30" E	58.138	27	2,787,599.0000	779,940.0000
27	28	S 76°27'07.42" E	256.127	28	2,787,539.0000	780,189.0000
28	29	N 09°27'44.36" E	42.579	29	2,787,581.0000	780,196.0000
29	30	N 76°14'54.69" W	243.994	30	2,787,639.0000	779,959.0000
30	31	N 27°05'09.27" W	245.978	31	2,787,858.0000	779,847.0000
31	32	N 29°50'07.94" W	156.780	32	2,787,994.0000	779,769.0000
32	33	N 58°23'32.99" W	122.115	33	2,788,058.0000	779,665.0000
33	34	N 08°25'37.09" E	109.179	34	2,788,166.0000	779,681.0000
34	35	N 24°26'38.24" E	12.083	35	2,788,177.0000	779,686.0000
35	36	N 85°28'10.69" E	367.147	36	2,788,206.0000	780,052.0000

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

36	37	S 75°57'49.52" E	24.739	37	2,788,200.0000	780,076.0000
37	38	N 08°48'00.71" E	241.847	38	2,788,439.0000	780,113.0000
38	39	N 06°09'06.64" E	167.967	39	2,788,606.0000	780,131.0000
39	40	N 07°55'03.01" E	152.453	40	2,788,757.0000	780,152.0000
40	41	N 51°44'44.09" E	66.219	41	2,788,798.0000	780,204.0000
41	42	S 74°03'16.57" E	14.560	42	2,788,794.0000	780,218.0000
42	43	S 45°00'00.00" E	18.385	43	2,788,781.0000	780,231.0000
43	44	S 39°41'07.64" W	61.074	44	2,788,734.0000	780,192.0000
44	45	S 08°21'57.19" W	34.366	45	2,788,700.0000	780,187.0000
45	46	S 05°56'14.70" E	125.674	46	2,788,575.0000	780,200.0000
46	47	S 08°58'21.46" E	173.118	47	2,788,404.0000	780,227.0000
47	48	S 07°03'08.30" E	195.479	48	2,788,210.0000	780,251.0000
48	49	S 08°58'21.46" E	96.177	49	2,788,115.0000	780,266.0000
49	50	S 06°31'11.29" E	140.911	50	2,787,975.0000	780,282.0000
50	51	S 87°57'16.53" E	28.018	51	2,787,974.0000	780,310.0000
51	52	N 49°21'15.20" E	558.813	52	2,788,338.0000	780,734.0000
52	53	S 45°49'49.14" E	48.795	53	2,788,304.0000	780,769.0000
53	54	S 77°16'11.29" E	308.585	54	2,788,236.0000	781,070.0000
54	55	N 87°48'06.65" E	495.365	55	2,788,255.0000	781,565.0000
55	56	S 21°48'05.07" E	26.926	56	2,788,230.0000	781,575.0000
56	57	N 76°48'33.80" E	65.734	57	2,788,245.0000	781,639.0000
57	58	S 70°01'00.82" E	23.409	58	2,788,237.0000	781,661.0000
58	59	N 73°40'47.14" E	419.920	59	2,788,355.0000	782,064.0000
59	60	N 30°04'06.90" W	21.954	60	2,788,374.0000	782,053.0000
60	61	N 32°30'49.04" W	310.698	61	2,788,636.0000	781,886.0000
61	62	N 32°05'33.33" W	139.284	62	2,788,754.0000	781,812.0000
62	1	N 34°13'48.04" W	264.881	1	2,788,973.0000	781,663.0000
SUPERFICIE = 3,185,498.000 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

Los demás cuadros de construcción de todas las obras se encuentran de forma anexa en un archivo en el cd. E impreso

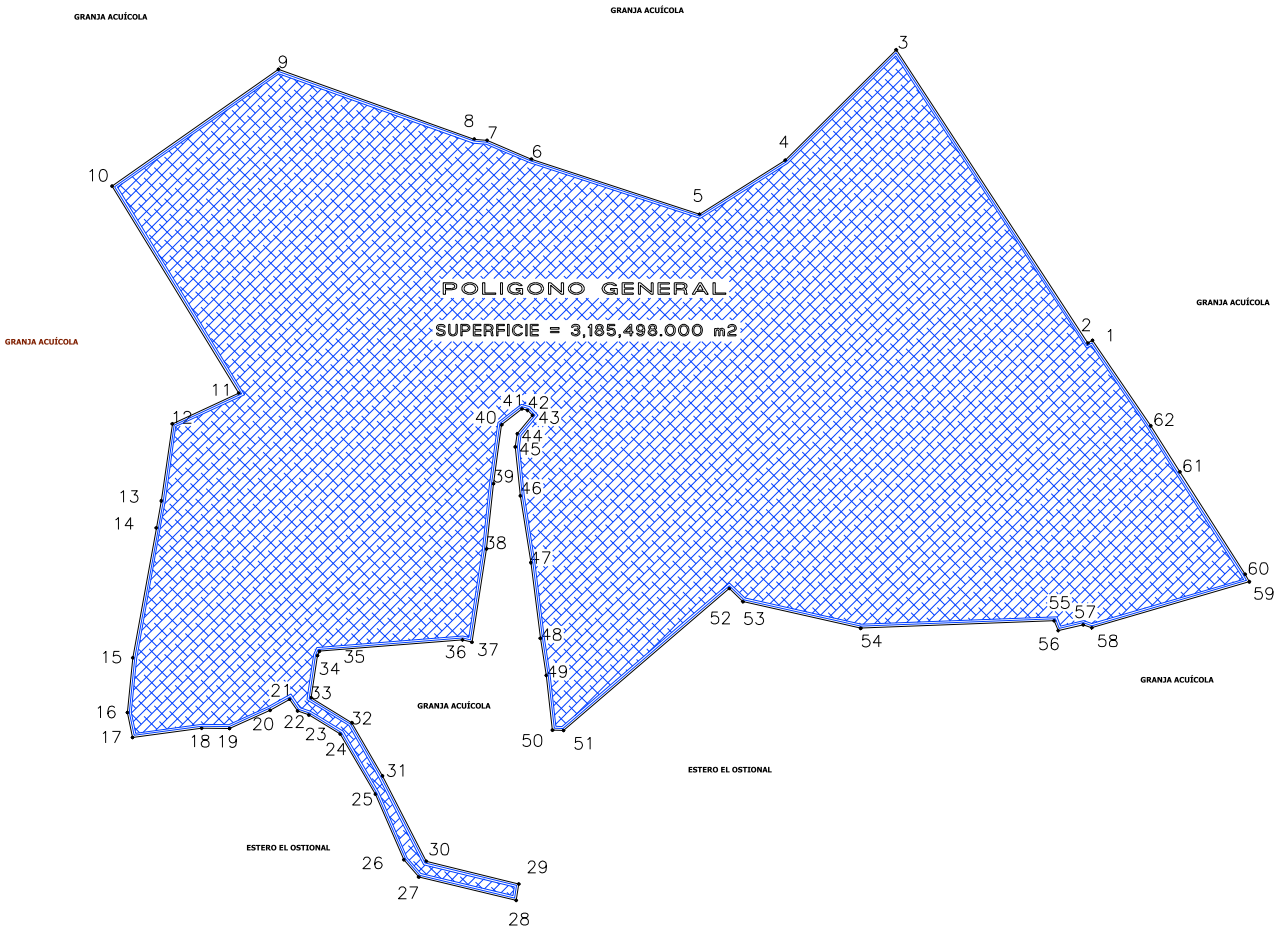


Imagen que muestra la el polígono general y la superficie del predio.

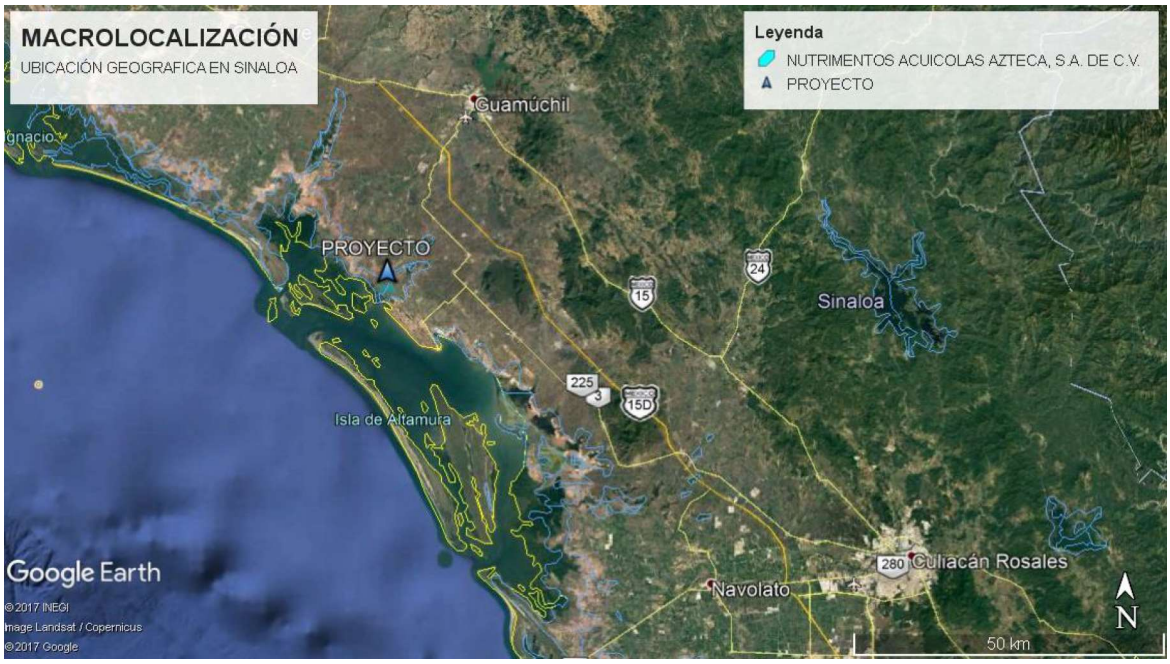


Imagen.- Macrolocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano a las ciudades de Culiacán, Guamuchil y Navolato.



Imagen.- Microlocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Playa Colorada, Batury, El Playon, Gato de Lara, entre otros.

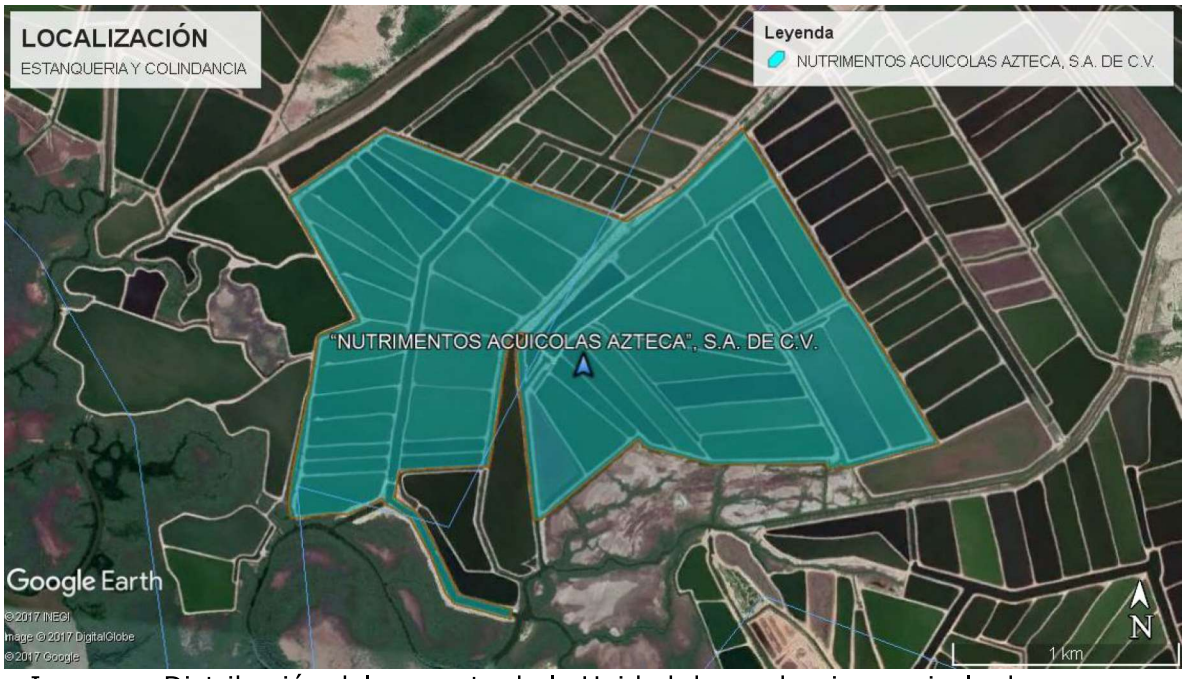


Imagen.- Distribución del proyecto de la Unidad de produccion acuicola de camaron "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **318-54-98 Ha = 3,185,498.00 m^2**, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	ESTANQUES (43)	2,137,118.00	213.7118	67.0890
	CANAL DE LLAMADA (2)	26,995.50	2.6996	0.8474
	DRENES (4)	49,752.00	4.9752	1.5618
	ÁREA DE SERVICIOS (1)	400.00	0.0400	0.0126
	RESERVORIOS (4)	113,849.50	11.3850	3.5740
	ÁREA DE MANGLAR REFORESTACIÓN	17,090.57	1.7091	0.5365
	ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)	49,943.00	4.9943	1.5678
	BORDERIA	790,349.43	79.0349	24.8109
SUPERFICIE TOTAL		**3,185,498.00**	**318.5498**	**100.0000**

1.1.4. Duración del proyecto.

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

La duración del proyecto se estima en 20 años, considerando la vida útil de la obra civil, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 30 años más.

• Parcial: en este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear la impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa.

El proyecto de granja ya se encuentra totalmente construido.

Para la parte que cubra el estudio en evaluación, su duración debe ser desglosada en: preparación del sitio, construcción y operación.

La etapa de preparación del sitio será de 6 meses, dará inicio la operación de la granja y su duración dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V.

1.2.2. Representante Legal

[redacted]

1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número 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.

1.2.4.1 Calle

[redacted]

1.2.4.2 Población.

San Pedro

1.2.4.3. Código postal.

[redacted]

1.2.4.4. Entidad federativa.

[redacted]

1.2.4.5. Municipio o delegación.

[redacted]

1.2.4.6. Teléfono(s).

[redacted]

1.2.4.7. Fax

Dato no disponible

1.2.4.8. Correo electrónico.

[redacted]

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

DALIC S.A. DE C.V

DALIC
Diseño I Arquitectura I Landscape I Ingeniería I Construcción

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

BIOL. LORENA GOMEZ URETA
RESPONSABLE TÉCNICO

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número 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, número de fax y correo electrónico.

[redacted]

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es importante mencionar que la granja esta en operaciones desde antes de octubre de 1985, no requiriendo en su momento impacto ambiental derivado que la LGEEPA entro en vigor desde el año de 1988, por lo que la empresa se denuncio a PROFEPA para regularizarse y cumplir con el ingreso de la MIA a SEMARNAT. Se le aplico una multa en base a la visita de inspección con documento expedido por la PROFEPA Expediente administrativo número: **PFPA/31.3/2C.27.5/0059-16 y Resolutivo: PFPA31.3/2C27.5/0059-16-240.** (Anexo 2: copia del documento y pago de multa ante la PROFEPA), relacionado al procedimiento administrativo de inspección y vigilancia instaurado a la empresa **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V**., responsable de las Obras, actividades o afectación al Ecosistema costero, de litoral o zona federal marítimo terrestre, llevadas a cabo en el terreno ubicado en Bahía Santa María, el poblado El Batallón de Los Payan, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa; en el CONSIDERANDO VII, numeral 2, se cita que "en caso de no contar con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que autorice las obras y actividades realizadas por la empresa denominada **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V**, descritas con anterioridad, con fundamento en el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, esta autoridad le otorga un plazo de 10 días hábiles contados a partir de que surta efectos la notificación de la presente Resolución, para que acredite ante esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Sinaloa, el haber presentado su Manifestación del Impacto Ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, RESPECTO DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON, Y QUE SON MOTIVO DE LA PRESENTE RESOLUCION", para lo cual al momento de presentar su manifestación de Impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, adicionalmente a los requisitos exigidos acorde con la obra o actividad de que se trate, mismo que se señalan en los artículos 12 y 13 del Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, deberá incluir lo siguiente:

A. En el capítulo de Descripción del proyecto a efecto de establecer el ámbito situacional del ecosistema, se deberán contemplar: a) Las obras y actividades realizadas, b) El escenario

original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con Autorización en Materia de Impacto Ambiental (aportar en caso de contar con ello, memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico, C) El escenario actual (Medio abiótico, biótico y fotografías), identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras y actividades.

De acuerdo a lo anterior, es que se presenta este Manifiesto de impacto ambiental modalidad particular ordenado por la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa para obtener autorización en materia de impacto ambiental para la Operación y Mantenimiento de la empresa **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V**

En el apartado **II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto,** se realiza lo señalado en el inciso a), de la RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA Exp. Admvo. No. Expediente administrativo número: **PFPA/31.3/2C.27.5/0059-16 y Resolutivo: PFPA31.3/2C27.5/0059-16-240.** y al final del apartado **II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto** se desarrollan los incisos b) y c) de esta RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA.

Es importante mencionar que la granja esta en operaciones desde antes de octubre de 1985, y al igual que los inicios de la acuacultura en el estado, se desarrolló el crecimiento de la granja sin planeación, se carecía de un diseño funcional, pero sobretodo sin cuidado sanitario, es por eso de que actualmente la **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V**, por la experiencia en la actividad, y la necesidad de tener un ordenamiento hidráulico, se optó por dividir la granjas en tres SECCIONES, cada sección tendrá internamente un consejo administrativo técnico, para poder tomar mejores decisiones de acuerdo a las características de cada sección, de diseño y medioambientales, como lo es el tener su propia toma de agua y descarga de uso común, y un protocolo de manejo de cada una de ellas**. Por esta circunstancia** la empresa se denunció a PROFEPA para regularizarse y cumplir con el ingreso de la MIA a SEMARNAT. Se le aplicó una multa en base a la visita de inspección con documento expedido por la PROFEPA **(240)** Expediente administrativo número: **PFPA/31.3/2C.27.5/0059-16 y Resolutivo: PFPA31.3/2C27.5/0059-16-240.**. (Anexo 2: copia del documento y pago de multa ante la PROFEPA). En donde se inspecciona el total de la granja, con los componentes construidos de origen, que están incluidos en el presente proyecto de la **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA",**

S.A. DE C.V, para su evaluación; en seguida se cita y para conocimiento, las obras existentes que fueron observadas por la PROFEPA Delegación Sinaloa, y objeto de la presente regulación ambiental:

Con el presente manifiesto de impacto ambiental, se pretende desarrollar las Etapas de Operación y mantenimiento de las obras existentes antes señaladas de la **"NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V**, para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanques rústicos, dichas obras han sido construidas en una superficie de **318-54-98 Ha = 3,185,498.00 $m^{2.}$** Las obras antes señaladas de la Granja se resumen con la siguientes superficies: donde actualmente operan 2 cárcamos de bombeo, 43 estanques de engorda, 4 reservorios, 2 canal de llamada, 4 drenes y 5 estanques de sedimentación, 1 área de servicios, así como obras complementarias, necesarios para la operación de la granja (**ANEXO 1**).

La Granja tomará agua bahía Santa María por medio de un canal de llamada ya construido desde la década de los 80's, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en 5 estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la bahía Santa María.

Por lo anteriormente descrito es que la unidad de producción acuícola desea realizar trabajos de rehabilitación de estanquería, canales, drenes y obras complementarias, para el desarrollo de su proyecto camaronícola.

El proyecto objeto del presente estudio, se pretende desarrollar en Bahía Santa María, el poblado El Batallón de Los Payan, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa. (Ver en anexo No. 4 plano general de la granja).

La Granja, se desarrolla en una superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **318-54-98 Ha = 3,185,498.00 $m^{2.}$**, donde actualmente operan operan 2 cárcamo de bombeo, 43 estanques de engorda, 4 reservorio, 2 canal de llamada, 4 drenes, 1 áreas de servicios y 5 estanques de sedimentación, que serán utilizados para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Las dos Áreas de Servicios , conformadas por dormitorios, oficinas, casetas de vigilancia y bodegas temporales, así como obras complementarias, que necesitan la rehabilitación y

mantenimiento, al igual que a los bordos, que se les da año con año posterior a su operación.

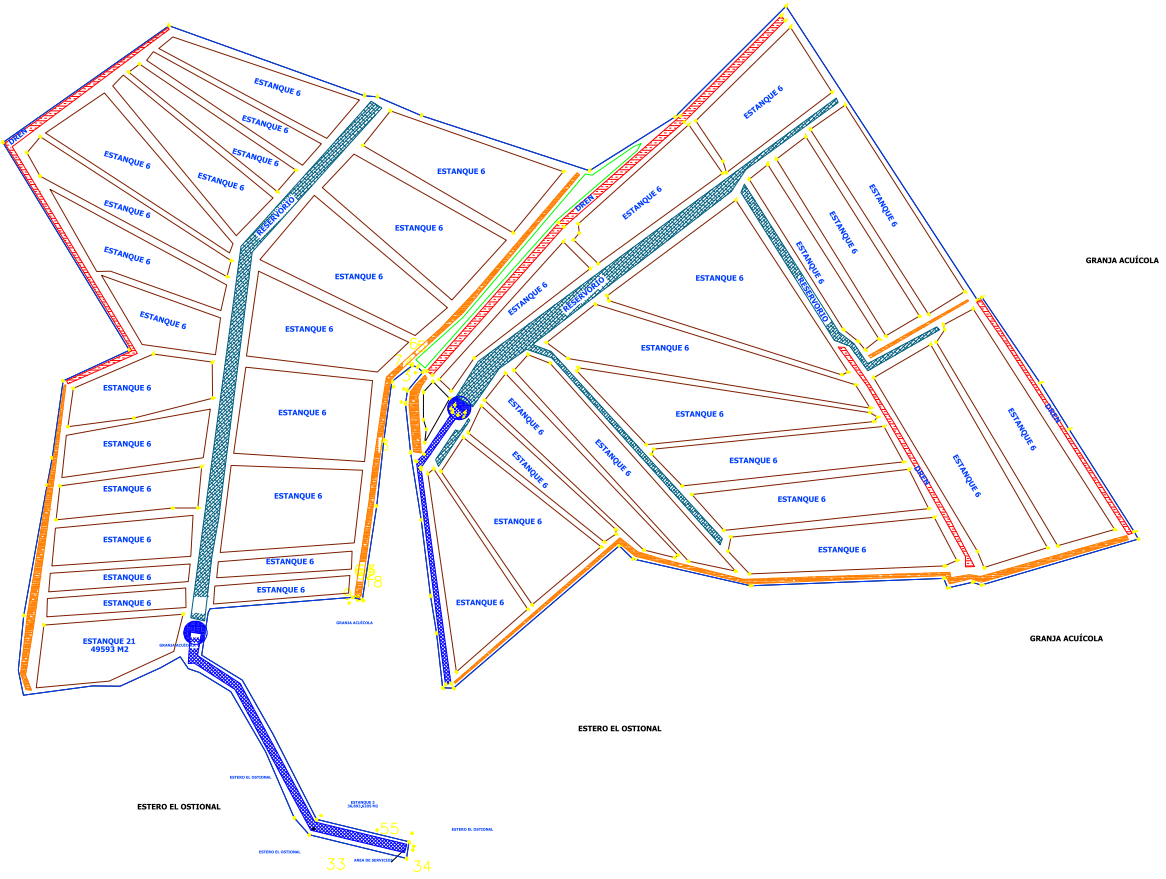


Imagen.- Vista de la infraestructura construida de la granja. Componentes del proyecto, para su operación y mantenimiento.

COLOR	CONCEPTO
	ESTANQUES (43)
	CANAL DE LLAMADA (2)
	DRENES (4)
	ÁREA DE SERVICIOS (1)
	RESERVORIOS (4)
	ÁREA DE MANGLAR REFORESTACIÓN
	ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)
	BORDERIA

Se presenta su cuadro de construcción en coordenadas UTM, región 12:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,788,973.0000	781,663.0000
1	2	S 59°44'36.83" W	13.892	2	2,788,966.0000	781,651.0000
2	3	N 33°07'22.72" W	896.717	3	2,789,717.0000	781,161.0000
3	4	S 45°06'03.78" W	400.930	4	2,789,434.0000	780,877.0000
4	5	S 57°47'00.43" W	258.853	5	2,789,296.0000	780,658.0000
5	6	N 71°50'43.16" W	452.527	6	2,789,437.0000	780,228.0000
6	7	N 66°59'06.88" W	122.772	7	2,789,485.0000	780,115.0000
7	8	N 84°48'20.06" W	33.136	8	2,789,488.0000	780,082.0000
8	9	N 70°20'20.15" W	532.017	9	2,789,667.0000	779,581.0000
9	10	S 54°52'20.95" W	519.640	10	2,789,368.0000	779,156.0000
10	11	S 31°26'17.92" E	621.189	11	2,788,838.0000	779,480.0000
11	12	S 65°04'31.55" W	187.459	12	2,788,759.0000	779,310.0000
12	13	S 08°05'21.77" W	198.980	13	2,788,562.0000	779,282.0000
13	14	S 10°40'11.22" W	70.214	14	2,788,493.0000	779,269.0000
14	15	S 10°12'50.30" W	338.362	15	2,788,160.0000	779,209.0000
15	16	S 05°42'38.14" W	140.698	16	2,788,020.0000	779,195.0000
16	17	S 11°28'55.17" E	65.307	17	2,787,956.0000	779,208.0000
17	18	N 82°16'41.43" E	178.620	18	2,787,980.0000	779,385.0000
18	19	S 89°11'35.05" E	71.007	19	2,787,979.0000	779,456.0000
19	20	N 65°40'50.49" E	114.127	20	2,788,026.0000	779,560.0000
20	21	N 60°45'04.23" E	57.306	21	2,788,054.0000	779,610.0000
21	22	S 33°41'24.24" E	36.056	22	2,788,024.0000	779,630.0000
22	23	S 70°58'27.82" E	30.676	23	2,788,014.0000	779,659.0000
23	24	S 58°30'45.11" E	93.814	24	2,787,965.0000	779,739.0000
24	25	S 30°18'09.65" E	178.370	25	2,787,811.0000	779,829.0000
25	26	S 23°29'09.94" E	183.175	26	2,787,643.0000	779,902.0000
26	27	S 40°48'54.30" E	58.138	27	2,787,599.0000	779,940.0000
27	28	S 76°27'07.42" E	256.127	28	2,787,539.0000	780,189.0000
28	29	N 09°27'44.36" E	42.579	29	2,787,581.0000	780,196.0000
29	30	N 76°14'54.69" W	243.994	30	2,787,639.0000	779,959.0000
30	31	N 27°05'09.27" W	245.978	31	2,787,858.0000	779,847.0000
31	32	N 29°50'07.94" W	156.780	32	2,787,994.0000	779,769.0000
32	33	N 58°23'32.99" W	122.115	33	2,788,058.0000	779,665.0000
33	34	N 08°25'37.09" E	109.179	34	2,788,166.0000	779,681.0000
34	35	N 24°26'38.24" E	12.083	35	2,788,177.0000	779,686.0000
35	36	N 85°28'10.69" E	367.147	36	2,788,206.0000	780,052.0000

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

36	37	S 75°57'49.52" E	24.739	37	2,788,200.0000	780,076.0000
37	38	N 08°48'00.71" E	241.847	38	2,788,439.0000	780,113.0000
38	39	N 06°09'06.64" E	167.967	39	2,788,606.0000	780,131.0000
39	40	N 07°55'03.01" E	152.453	40	2,788,757.0000	780,152.0000
40	41	N 51°44'44.09" E	66.219	41	2,788,798.0000	780,204.0000
41	42	S 74°03'16.57" E	14.560	42	2,788,794.0000	780,218.0000
42	43	S 45°00'00.00" E	18.385	43	2,788,781.0000	780,231.0000
43	44	S 39°41'07.64" W	61.074	44	2,788,734.0000	780,192.0000
44	45	S 08°21'57.19" W	34.366	45	2,788,700.0000	780,187.0000
45	46	S 05°56'14.70" E	125.674	46	2,788,575.0000	780,200.0000
46	47	S 08°58'21.46" E	173.118	47	2,788,404.0000	780,227.0000
47	48	S 07°03'08.30" E	195.479	48	2,788,210.0000	780,251.0000
48	49	S 08°58'21.46" E	96.177	49	2,788,115.0000	780,266.0000
49	50	S 06°31'11.29" E	140.911	50	2,787,975.0000	780,282.0000
50	51	S 87°57'16.53" E	28.018	51	2,787,974.0000	780,310.0000
51	52	N 49°21'15.20" E	558.813	52	2,788,338.0000	780,734.0000
52	53	S 45°49'49.14" E	48.795	53	2,788,304.0000	780,769.0000
53	54	S 77°16'11.29" E	308.585	54	2,788,236.0000	781,070.0000
54	55	N 87°48'06.65" E	495.365	55	2,788,255.0000	781,565.0000
55	56	S 21°48'05.07" E	26.926	56	2,788,230.0000	781,575.0000
56	57	N 76°48'33.80" E	65.734	57	2,788,245.0000	781,639.0000
57	58	S 70°01'00.82" E	23.409	58	2,788,237.0000	781,661.0000
58	59	N 73°40'47.14" E	419.920	59	2,788,355.0000	782,064.0000
59	60	N 30°04'06.90" W	21.954	60	2,788,374.0000	782,053.0000
60	61	N 32°30'49.04" W	310.698	61	2,788,636.0000	781,886.0000
61	62	N 32°05'33.33" W	139.284	62	2,788,754.0000	781,812.0000
62	1	N 34°13'48.04" W	264.881	1	2,788,973.0000	781,663.0000
SUPERFICIE = 3,185,498.000 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

Infraestructura que se proyecta rehabilitar y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

Las obras a realizar para la operación de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de rehabilitar la borderia que delimitará los 43 estanques de engorda, 4 reservorios, 2 canales de llamada, 4 drenes y 5 estanques de sedimentación. Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

Es importante mencionar que el canal de llamada ya construido es procedente de agua oceánica, desde la década de los 80's, este mismo

canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para llenar los estanques de producción, que se tienen en la granja, en cuanto a la calidad del agua es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual no comprometerá el abasto. Efectuando el mantenimiento anual que se tiene programado, para tener en las mejores condiciones todas las obras hidráulicas.

El motivo principal de la cantidad de superficie proyectada para está "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA", S.A. DE C.V.obedece a que la empresa desea hacer sostenible el cultivo de camarón en dicha sección, teniendo todos los estanques un factor común que es la toma de agua, el canal de llamada, es el mismo y pueden aplicarse los protocolos y buenas prácticas de manejo, con los parámetros físico – químicos muy similares, lo que permite tomar decisiones en conjunto para el bien común de la sección delimitada. Como es el hecho de sembrar en estanques pequeños y con densidades de siembra bajas (6-8 pl's/m2), evitando los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, a su vez se tiene a su vez ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos, lo que hace que el presente proyecto sea un sistema productivo rentable y ambientalmente viable.

Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus vannamei,* (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que es la especie de camarón que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 6-8 orgs/m^2, con una

disponibilidad de 2,137,118.00 m^2 de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 12,822,708 post-larvas.

Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)
2,137,118.00	12,822,708

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente Bahía Santa María, y conducida por dos canales de llamada que se tienen en la granja, con una longitud estimada de 853.7430 metros y ancho de 11.22 m. Es importante mencionar que el canal de llamada, está construido desde la década de los 80's. Este mismo que sirven para distribuir a los estanques el agua, donde se cultiva el camarón, el canal estará conectado a los cárcamos de bombeo.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, y se colocara un Sistema de exclusión de Fauna Acuática, de acuerdo a las especificaciones de Nom-074 esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable, depredadores y/o competidores de camarón, pero regresándolos al medio natural en las mejores condiciones de sobrevivencia.

Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuatica,

Para dar cumplimiento a el proyecto de **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. A continuación se presenta el prototipo* propuesto:

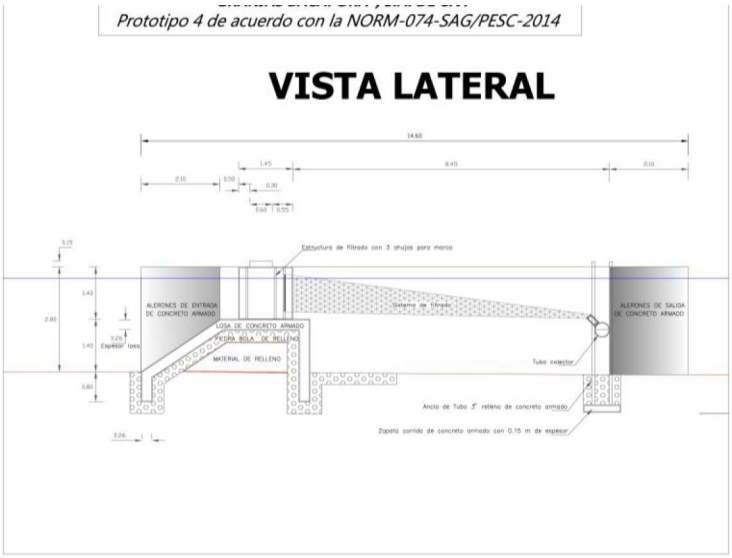
Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).







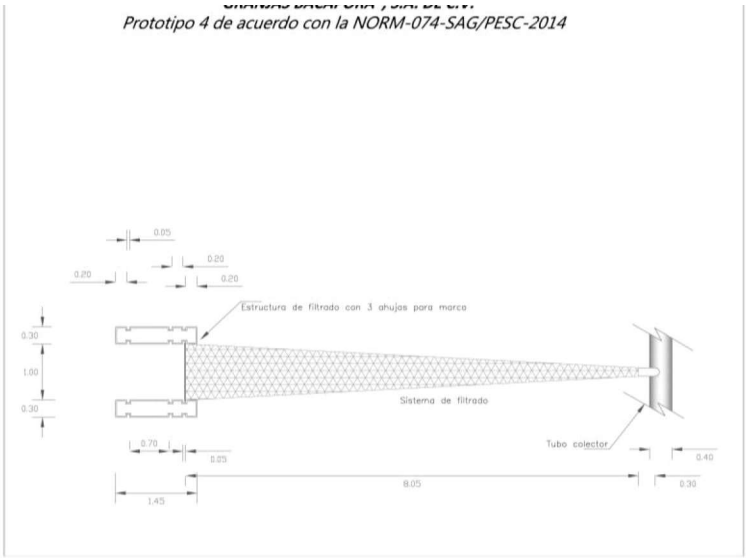


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m.

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y 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 es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

- Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

Cuando, por ser el primer ciclo de la granja o bien por sus características naturales, el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis que dé siempre un buen resultado.

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato

triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

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 dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

≈ Análisis de comportamiento:
Este consistirá 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, mismo que deberá estar siempre lleno, no deberá tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será 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 consistirá 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 conectará 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 vaciarán a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán 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.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

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 será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm y de menos de 1 cm de largo; eventualmente podrá administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p.m.

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados deberán registrarse en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestreos Poblacionales:

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá 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 autocontaminar el criadero.

La granja es llenada con 2,250,967.50 m^3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (22,509.68 m^3).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
2,250,967.50	22,509.68
m3	m3

Cosecha:
Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

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

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

El predio donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en Bahía Santa María, Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, estado de Sinaloa México.

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será agua salobre a través del canal de llamada ya construido. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 3).

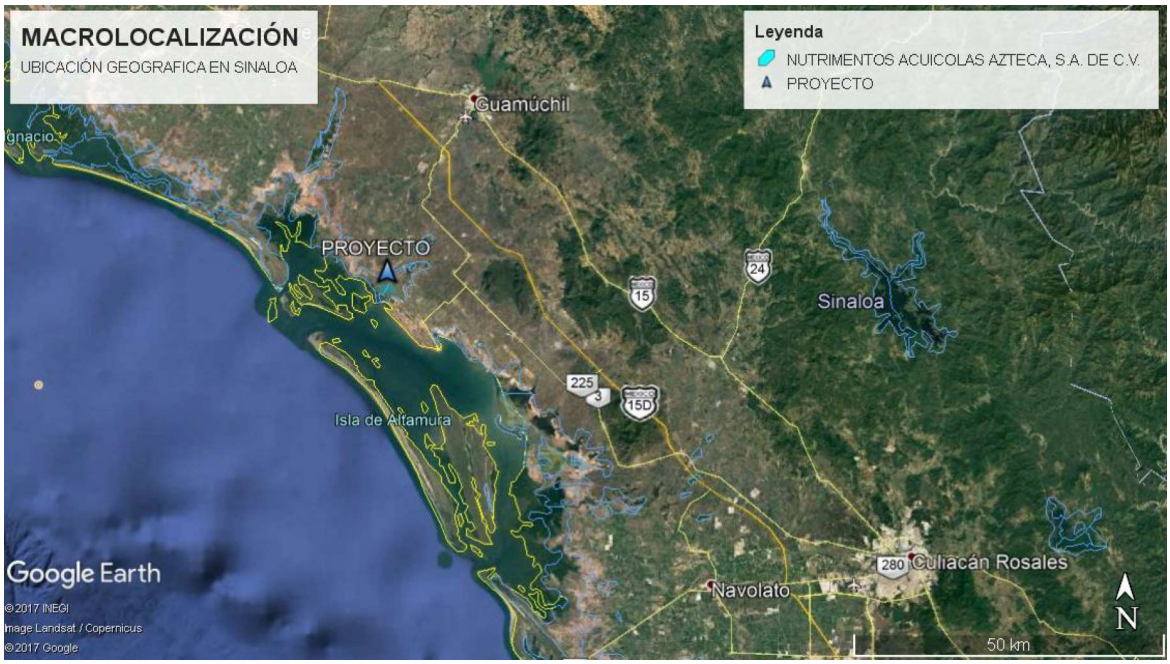
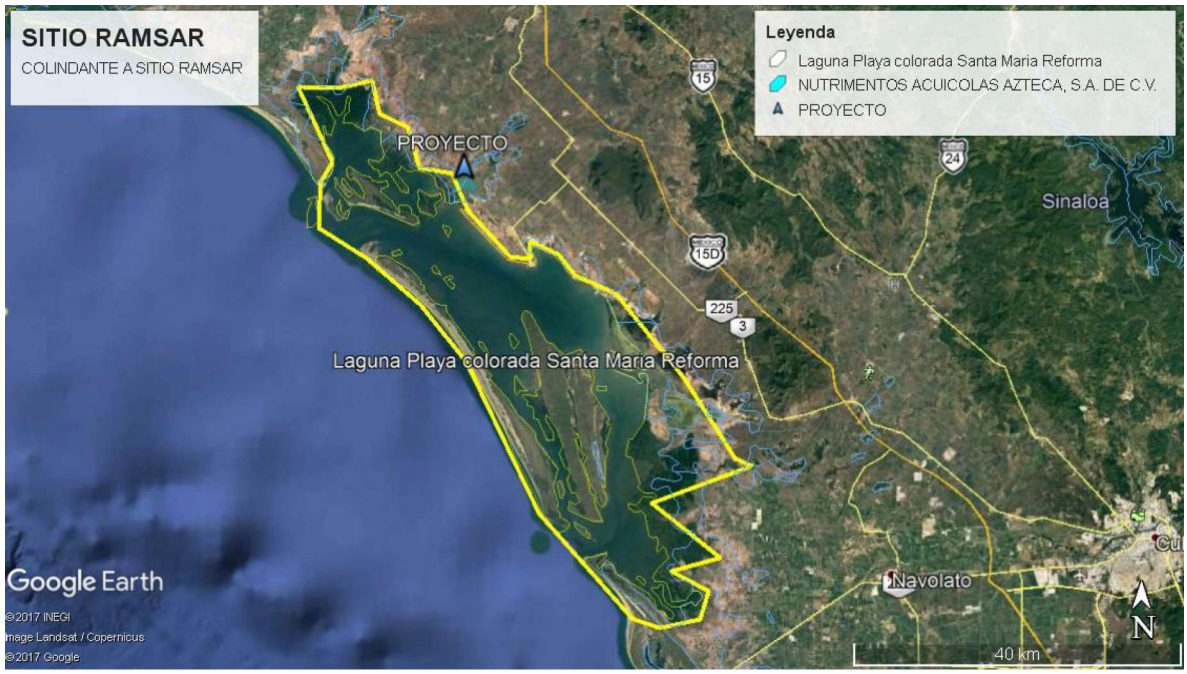
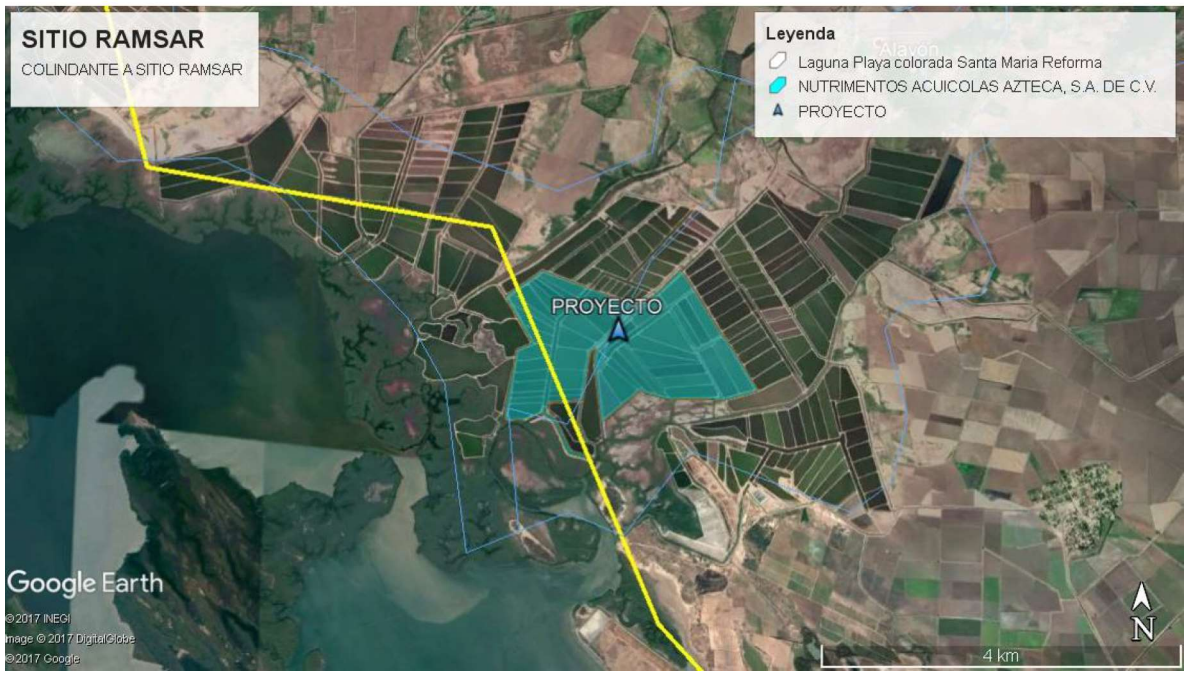


Imagen.- Macrolocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano a las ciudades de Culiacán, Guamuchil y Navolato.

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.

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida, sin embargo hay zonas cercanas de vegetación de manglar, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizadas como ‘’especies protegidas’’. Pero se encuentra la línea que delimita el sitio RAMSAR **" Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma",** cruzando la mitad de la granja, como se observa en la siguiente imagen:





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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder, por dos vías: terrestre y acuática.

Vía Terrestre:

Partiendo desde la ciudad de Culiacán, capital del Estado de Sinaloa, con dirección al Norte, por la Carretera México 15, hasta la altura del entronque con la Carretera a Angostura hasta dicho poblado, se continúa por la carretera hasta "El Muerto". Posteriormente toma una camino de terracería hacia la costa, la cual conduce hasta la zona del proyecto.

Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de cualquier campo pesquero con acceso a la bahía Santa María La Reforma, misma que colinda con la zona de estudio.

e) Principales núcleos de población existentes.



Imagen.- Vista de los poblados circundantes a donde se pretende ocupar el proyecto. Microlocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Playa Colorada, Batury, El Playon, Gato de Lara, entre otros.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de 20 granjas, con un historial productivo de al menos 10 años, dentro de las

que destacan:

1	SCPPA La Ensenada, SC de RL de CV	El Ostional
2	Acuícola El Mangle, SA de CV	El Ostional
3	Ac. Raulío SC de RL de CV	El Playón
4	SCPA La Mezcalera, SC de RL de CV (Secc. I)	El Playón
5	Nutrimentos Acuícolas Azteca SA de CV (Secc. II)	El Playón
6	Acuícola Cañaveral SC de RL de CV	El Playón
7	Acuícola 100 SC de RL de CV	El Playón
8	Acuícola 33 SC de RL de CV	El Playón
9	SCPA La Mezcalera, SC de RL de CV (Secc. II)	El Playón
10	Ac. Germán Castro	El Playón
11	Explotación Acuícola Banamei S de SS	El Playón
12	Nutrimentos Acuícolas Azteca SA de CV (Secc. I)	El Playón
13	Ac. Castro Sosa SC de RL de CV	El Playón
14	Acuícola Avat SC de RL de CV	El Playón
15	Acuícola Montelargo SC de RL de CV	El Playón
16	Acuícola Gran Padre SC de RL de CV	El Playón
17	Ac. Rivera Montoya SA de CV (Ac. Peiro)	Las Estacas
18	SCPPA El Playón del Esterón, SCL de CV	Las Estacas
19	Acuícola MV, SA de CV	Las estacas
20	Acuícola El Paraje, SA de CV	Las Estacas

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

El predio donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en Bahía Santa María, Predio El Playón, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa, México.

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

La Granja, se desarrolla en una superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **318-54-98 Ha = 3,185,498.00 $m^{2.}$**, donde actualmente operan operan 2 cárcamo de bombeo, 43 estanques de engorda, 4 reservorio, 2 canal de llamada, 4 drenes, 1 áreas de servicios y 5 estanques de sedimentación, que serán utilizados para el

tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Las dos Áreas de Servicios , conformadas por dormitorios, oficinas, casetas de vigilancia y bodegas temporales, así como obras complementarias, que necesitan la rehabilitación y mantenimiento, al igual que a los bordos, que se les da año con año posterior a su operación.

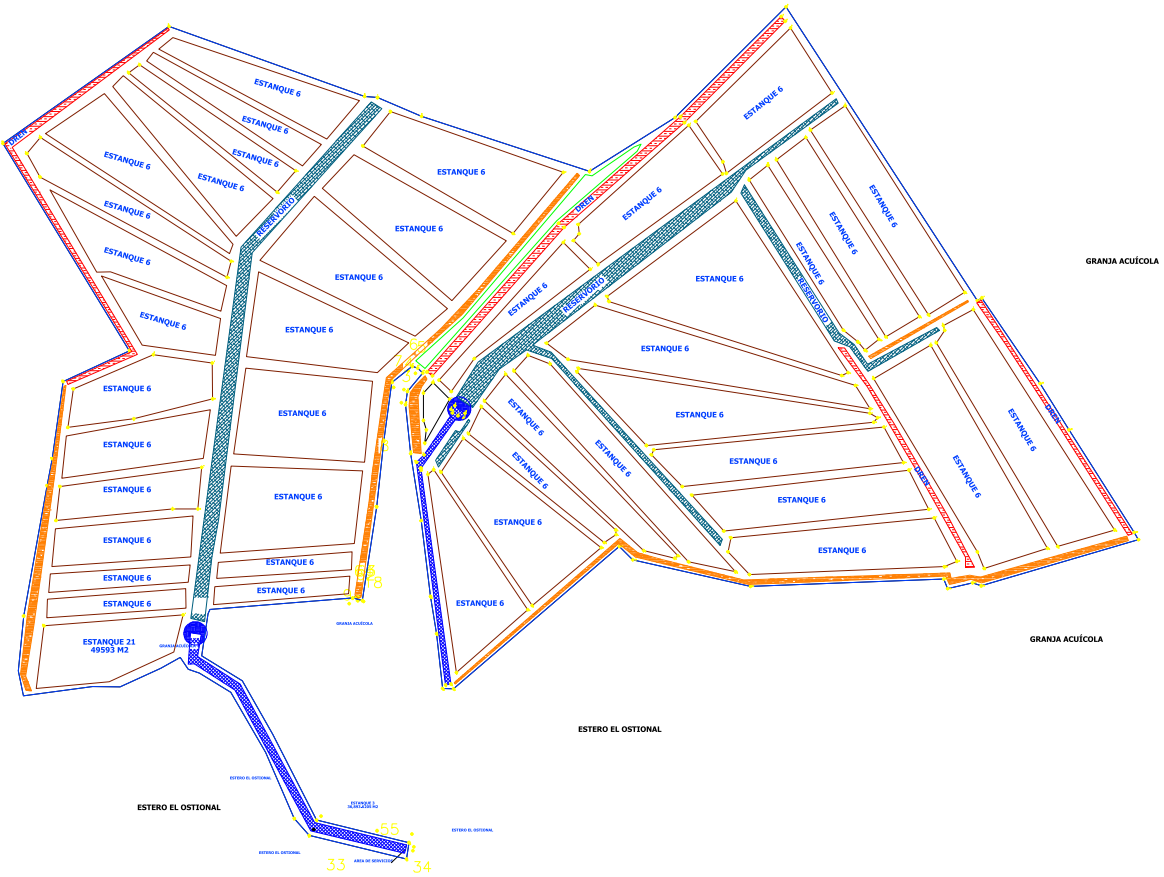


Imagen.- Vista de la infraestructura construida de la granja

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,788,973.0000	781,663.0000
1	2	S 59°44'36.83" W	13.892	2	2,788,966.0000	781,651.0000
2	3	N 33°07'22.72" W	896.717	3	2,789,717.0000	781,161.0000
3	4	S 45°06'03.78" W	400.930	4	2,789,434.0000	780,877.0000
4	5	S 57°47'00.43" W	258.853	5	2,789,296.0000	780,658.0000
5	6	N 71°50'43.16" W	452.527	6	2,789,437.0000	780,228.0000
6	7	N 66°59'06.88" W	122.772	7	2,789,485.0000	780,115.0000
7	8	N 84°48'20.06" W	33.136	8	2,789,488.0000	780,082.0000
8	9	N 70°20'20.15" W	532.017	9	2,789,667.0000	779,581.0000
9	10	S 54°52'20.95" W	519.640	10	2,789,368.0000	779,156.0000
10	11	S 31°26'17.92" E	621.189	11	2,788,838.0000	779,480.0000
11	12	S 65°04'31.55" W	187.459	12	2,788,759.0000	779,310.0000
12	13	S 08°05'21.77" W	198.980	13	2,788,562.0000	779,282.0000
13	14	S 10°40'11.22" W	70.214	14	2,788,493.0000	779,269.0000
14	15	S 10°12'50.30" W	338.362	15	2,788,160.0000	779,209.0000
15	16	S 05°42'38.14" W	140.698	16	2,788,020.0000	779,195.0000
16	17	S 11°28'55.17" E	65.307	17	2,787,956.0000	779,208.0000
17	18	N 82°16'41.43" E	178.620	18	2,787,980.0000	779,385.0000
18	19	S 89°11'35.05" E	71.007	19	2,787,979.0000	779,456.0000
19	20	N 65°40'50.49" E	114.127	20	2,788,026.0000	779,560.0000
20	21	N 60°45'04.23" E	57.306	21	2,788,054.0000	779,610.0000
21	22	S 33°41'24.24" E	36.056	22	2,788,024.0000	779,630.0000
22	23	S 70°58'27.82" E	30.676	23	2,788,014.0000	779,659.0000
23	24	S 58°30'45.11" E	93.814	24	2,787,965.0000	779,739.0000
24	25	S 30°18'09.65" E	178.370	25	2,787,811.0000	779,829.0000
25	26	S 23°29'09.94" E	183.175	26	2,787,643.0000	779,902.0000
26	27	S 40°48'54.30" E	58.138	27	2,787,599.0000	779,940.0000
27	28	S 76°27'07.42" E	256.127	28	2,787,539.0000	780,189.0000
28	29	N 09°27'44.36" E	42.579	29	2,787,581.0000	780,196.0000
29	30	N 76°14'54.69" W	243.994	30	2,787,639.0000	779,959.0000
30	31	N 27°05'09.27" W	245.978	31	2,787,858.0000	779,847.0000
31	32	N 29°50'07.94" W	156.780	32	2,787,994.0000	779,769.0000
32	33	N 58°23'32.99" W	122.115	33	2,788,058.0000	779,665.0000
33	34	N 08°25'37.09" E	109.179	34	2,788,166.0000	779,681.0000
34	35	N 24°26'38.24" E	12.083	35	2,788,177.0000	779,686.0000
35	36	N 85°28'10.69" E	367.147	36	2,788,206.0000	780,052.0000

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

36	37	S 75°57'49.52" E	24.739	37	2,788,200.0000	780,076.0000
37	38	N 08°48'00.71" E	241.847	38	2,788,439.0000	780,113.0000
38	39	N 06°09'06.64" E	167.967	39	2,788,606.0000	780,131.0000
39	40	N 07°55'03.01" E	152.453	40	2,788,757.0000	780,152.0000
40	41	N 51°44'44.09" E	66.219	41	2,788,798.0000	780,204.0000
41	42	S 74°03'16.57" E	14.560	42	2,788,794.0000	780,218.0000
42	43	S 45°00'00.00" E	18.385	43	2,788,781.0000	780,231.0000
43	44	S 39°41'07.64" W	61.074	44	2,788,734.0000	780,192.0000
44	45	S 08°21'57.19" W	34.366	45	2,788,700.0000	780,187.0000
45	46	S 05°56'14.70" E	125.674	46	2,788,575.0000	780,200.0000
46	47	S 08°58'21.46" E	173.118	47	2,788,404.0000	780,227.0000
47	48	S 07°03'08.30" E	195.479	48	2,788,210.0000	780,251.0000
48	49	S 08°58'21.46" E	96.177	49	2,788,115.0000	780,266.0000
49	50	S 06°31'11.29" E	140.911	50	2,787,975.0000	780,282.0000
50	51	S 87°57'16.53" E	28.018	51	2,787,974.0000	780,310.0000
51	52	N 49°21'15.20" E	558.813	52	2,788,338.0000	780,734.0000
52	53	S 45°49'49.14" E	48.795	53	2,788,304.0000	780,769.0000
53	54	S 77°16'11.29" E	308.585	54	2,788,236.0000	781,070.0000
54	55	N 87°48'06.65" E	495.365	55	2,788,255.0000	781,565.0000
55	56	S 21°48'05.07" E	26.926	56	2,788,230.0000	781,575.0000
56	57	N 76°48'33.80" E	65.734	57	2,788,245.0000	781,639.0000
57	58	S 70°01'00.82" E	23.409	58	2,788,237.0000	781,661.0000
58	59	N 73°40'47.14" E	419.920	59	2,788,355.0000	782,064.0000
59	60	N 30°04'06.90" W	21.954	60	2,788,374.0000	782,053.0000
60	61	N 32°30'49.04" W	310.698	61	2,788,636.0000	781,886.0000
61	62	N 32°05'33.33" W	139.284	62	2,788,754.0000	781,812.0000
62	1	N 34°13'48.04" W	264.881	1	2,788,973.0000	781,663.0000
SUPERFICIE = 3,185,498.000 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

Infraestructura que se proyecta rehabilitar, construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	ESTANQUES (43)	2,137,118.00	213.7118	67.0890
	CANAL DE LLAMADA (2)	26,995.50	2.6996	0.8474
	DRENES (4)	49,752.00	4.9752	1.5618
	ÁREA DE SERVICIOS (1)	400.00	0.0400	0.0126
	RESERVORIOS (4)	113,849.50	11.3850	3.5740

	ÁREA DE MANGLAR REFORESTACIÓN	17,090.57	1.7091	0.5365
	ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)	49,943.00	4.9943	1.5678
	BORDERIA	790,349.43	79.0349	24.8109
SUPERFICIE TOTAL		**3,185,498.00**	**318.5498**	**100.0000**

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

El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será marina, directamente de la Bahía Santa María La Reforma, por medio de un canal de llamada ya construido desde la década de los 80's, en el estero y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la misma bahía.

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

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 3, e imágenes satelitales.

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 predio cuenta con una superficie total de **318-54-98 Ha = 3,185,498.00 $m^{2.}$**

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

El área de establecimiento del proyecto ya se encuentra operando en su totalidad y anteriormente eran marismas y en algunas secciones del terreno presentaban una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie que ocupan las obras a realizar en el predio son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	ESTANQUES (43)	2,137,118.00	213.7118	67.0890
	CANAL DE LLAMADA (2)	26,995.50	2.6996	0.8474
	DRENES (4)	49,752.00	4.9752	1.5618
	ÁREA DE SERVICIOS (1)	400.00	0.0400	0.0126
	RESERVORIOS (4)	113,849.50	11.3850	3.5740
	ÁREA DE MANGLAR REFORESTACIÓN	17,090.57	1.7091	0.5365
	ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)	49,943.00	4.9943	1.5678
	BORDERIA	790,349.43	79.0349	24.8109
SUPERFICIE TOTAL		**3,185,498.00**	**318.5498**	**100.0000**

II.1.3 Inversión requerida

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

La inversión del proyecto asciende a $ 60'500,000.00 (Sesenta millones, quinientos mil pesos 00/100 m.n.) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

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

El período de recuperación de la inversión para la construcción y operación de la granja está estimó en 3 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

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 desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

Cada estanque cuenta con obras complementarias, como lo son las estructuras de cosecha y alimentación.

Las obras a realizar para la operación de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de rehabilitar la borderia que delimitará los 43 estanques de engorda, 4 reservorios, 2 canales de llamada, 4 drenes y 5 estanques de sedimentación. Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

La especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país.

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 sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 6 a 8 post-larvas/m^2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 1% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1152 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que la que se manejará tiene una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA (Descripción)

La infraestructura de la granja consiste solamente de:

- **Estanquería (por rehabilitar)**:

La superficie que ocupan los 43 estanques es de 2,137,118.00 m^2, representa el 67.0890 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUERIA, "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"		
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**
Estanque 01	56,270.00	5.63
Estanque 02	70,551.00	7.06
Estanque 03	26,854.50	2.69
Estanque 04	42,020.50	4.20
Estanque 05	53,882.50	5.39
Estanque 06	5,298.50	0.53
Estanque 07	27,365.00	2.74
Estanque 08	52,163.00	5.22

Estanque 09	58,202.00	5.82
Estanque 10	61,267.50	6.13
Estanque 11	52,044.50	5.20
Estanque 12	32,182.50	3.22
Estanque 13	114,570.00	11.46
Estanque 14	79,193.50	7.92
Estanque 15	71,816.00	7.18
Estanque 16	57,834.50	5.78
Estanque 17	55,878.00	5.59
Estanque 18	60,533.50	6.05
Estanque 19	87,747.50	8.77
Estanque 20	95,518.00	9.55
Estanque 21	49,593.00	4.96
Estanque 22	17,229.00	1.72
Estanque 23	16,513.50	1.65
Estanque 24	35,587.00	3.56
Estanque 25	33,659.50	3.37
Estanque 26	41,542.50	4.15
Estanque 27	44,961.50	4.50
Estanque 28	30,329.50	3.03
Estanque 29	42,260.00	4.23
Estanque 30	37,648.50	3.76
Estanque 31	52,880.00	5.29
Estanque 32	43,133.50	4.31
Estanque 33	25,764.00	2.58
Estanque 34	24,164.50	2.42
Estanque 35	40,559.00	4.06
Estanque 36	69,252.50	6.93
Estanque 37	71,024.50	7.10
Estanque 38	70,053.00	7.01
Estanque 39	58,855.00	5.89
Estanque 40	71,049.50	7.10
Estanque 41	69,315.00	6.93
Estanque 42	14,890.50	1.49
Estanque 43	15,660.50	1.57
SUPERFICE TOTAL :	**2,137,118.00**	**213.71**

- **Estructuras de cosecha y alimentación**:

En el estanque de cultivo se cuenta con 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.

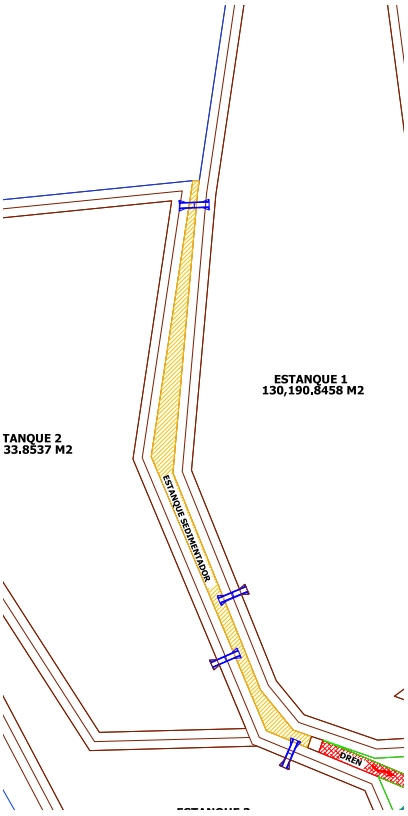
La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros es 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 cuenta 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 descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizan para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.



Se muestran las estructuras de control para la cosecha, en color azul.

- **Canal de llamada**:

Para extraer el agua marina, se abastecerá la acuícola directamente de la Bahía Santa María La Reforma, conducida por dos (2) canales de llamada que se tienen en la granja, con una superficie que ocupan los total de 26,995.50 m^2, representa el 0.8474% de la superficie total del predio. El primer Canal de Llamada 1 cuenta con una superficie de 9,584.00 m^2 con una longitud estimada de 853.74 metros y ancho de 11.23 m; y el segundo Canal de Llamada 2 cuenta con una superficie de 17,411.50 m^2 con una longitud estimada de 744.48 metros y ancho de 23.39 m.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
CANAL 1	9,584.00	0.96	853.74	11.23
CANAL 2	17,411.50	1.74	744.48	23.39

Es importante mencionar que el canal de llamada, está construido desde la década de los 80's. Este mismo canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para llenar los reservorios, y posteriormente distribuirlo a los estanques, donde se cultiva el camarón.

- **Estación de bombeo**:

Se tienen instalados 2 cárcamos de bombeo, en cada uno se cuenta con un número de 3 equipos de bombeo operando, que van desde las 36 pulgadas de diámetro hasta 42 pulgadas. Normalmente la zona adyacente al cárcamo cuenta con un o más, tanques de combustible (diesel) con capacidad de 20,000 litros, el cual tiene un muro de contención de derrames de 0.50 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m^2, así como un almacén de residuos peligrosos de 24 m^2.

- **DREN:**

La superficie que ocupan los 4 drenes en total es de 49,752.00 m^2, representa el 1.5618 % de la superficie total del predio, por los cuales se conduce el agua proveniente de los estanques de cultivo de camarón, en donde es colectada y conducida hacia el estanques de sedimentación,

para el tratamiento del agua descargada. El dren en su mayoría se encuentra por el interior de la granja, ya que se formo con draga hidráulica al escavar el terreno natural y utilizar el material retirado para la conformación de la bordería.

DRENES (4)	49,752.00 m2	4.9752 Ha	1.5618 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DREN "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
DREN 1	6,869.00	0.69	651.00	10.55
DREN 2	6,657.00	0.67	704.00	9.46
DREN 3	22,179.50	2.22	1,278.40	17.35
DREN 4	14,046.50	1.40	1,302.00	10.79

- **RESERVORIO:**

Los 4 reservorios cuentan con la superficie en total es de 113,849.50 m2, representa el 3.5740 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función es distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo. Esta construido en la parte más alta del terreno natural, con la finalidad de que se irrigue por gravedad, evitando el consumo de cualquier combustible o energía de apoyo.

RESERVORIOS (4)	113,849.50 m2	11.3850 Ha	3.5740 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

RESERVORIOS DE "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
RESERVORIO 1	1,768.50	0.18	142.00	12.45
RESERVORIO 2	13,179.00	1.32	280.20	47.03
RESERVORIO 3	51,553.50	5.16	1,939.50	26.58
RESERVORIO 4	47,348.50	4.73	1,495.00	31.67
SUPERFICE TOTAL :	113,849.50	11.38		

- **ESTANQUE SEDIMENTADOR:**

Cuenta con 5 estanques sedimentadores con una superficie de 49,943.00 m2, con un porcentaje de 1.5678 %, y una capacidad de almacenamiento de 124,857.50 m3. Conformado por un bordo perimetral, es aquí a donde se dirigen las descargas provenientes de los estanques de cultivo, con el objeto de sedimentar y mejorar la calidad del agua antes verter el fluido al cuerpo de agua receptor.

ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)	49,943.00 m2	4.9943 Ha	1.5678 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTANQUES SEDIMENTADORES DE "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
EST. SEDIMENTADOR 1	4,070.00	0.41	201.30	20.22
EST. SEDIMENTADOR 2	1,692.00	0.17	275.00	6.15
EST. SEDIMENTADOR 3	18,033.00	1.80	1,937.82	9.31
EST. SEDIMENTADOR 4	10,745.00	1.07	795.60	13.51
EST. SEDIMENTADOR 5	15,403.00	1.54	1,300.78	11.84
SUPERFICE TOTAL :	49,943.00	4.99		

	SUPERFICIE (m2)	**VOLUMEN (m3)**
ESTANQUE SEDIMENTADOR	49,943.00	124,857.50

- **Obras auxiliares:**

ÁREAS DE SERVICIOS.- El área de servicios cuenta con 400.00 m2, que consiste en una bodega de 100 m^2, un sanitario ecológico en seco de 50 m^2, un aljibe de 25 m^2 y una oficina de 50 m^2, con un dormitorio de 50 m^2, un comedor de 100 m^2, y un almacén de residuos peligrosos de 25 m^2 (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 400 m^2.

ÁREA DE SERVICIOS (1)	400.00 m2	0.0400 Ha	0.0126 %

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Bodega	1	10	10	100
Sanitario ecológico en seco	1	5	10	50
Aljibe	1	5	5	25
Oficina	1	5	10	50
Dormitorios	1	5	10	50
Comedor	1	10	10	100
Almacén de residuos peligrosos	1	5	5	25
				400.00

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, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

El origen de los organismos a cultivar son de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 12,822,708 organismos, para obtener una producción de 184.65 toneladas con un peso promedio de 18 gr. (producción estimada).

Tabla que muestra un resumen de la producción estimada.

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

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)	Gramos de cosecha (gr)	Producción estimada (Kg)	Producción estimada por ciclo (Ton)
6.00	2,137,118.00	12,822,708	0.018	184,647.00	184.65

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende 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 cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y 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.

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

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

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, 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 suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie oscila entre 2 y 2.5, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto se pretende realiza solo dos ciclos por año mediante la técnica de producción semi-intensiva.

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

La biomasa inicial será de 8,130 kg, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha será de 234.08 toneladas de camarón con cabeza, con un peso estimado final 18 gr.

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 y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de 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.

El tipo de alimento a suministrar será, dependiendo de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (Pl-12 a 3 gr) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado mas grande). La cantidad de alimento suministrado dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de substancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de éste tipo de químicos será restringida.

Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pelet, aunque generalmente no sobrepasa los 8 min. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

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.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

De acuerdo a la RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA Expediente administrativo número: **PFPA/31.3/2C.27.5/0059-16 y Resolutivo: PFPA31.3/2C27.5/0059-16-240**. en el CONSIDERANDO VII, numeral 3, se cita: En el capítulo de Descripción del proyecto a efecto de establecer el ámbito situacional del ecosistema, se deberán contemplar: a) las obras y actividades realizadas, mismas que se describen a continuación en los siguientes apartados:

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

No Aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semiintensivo.

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

El presente proyecto no considera llevar a cabo la construcción de ningún tipo de obra, ya que como se menciono antes las obras existen y fueron construidas hace tiempo.

- **Estanquería (por rehabilitar)**:

La superficie que ocupan los 43 estanques es de 2,137,118.00 m^2, representa el 67.0890 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUERIA, "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"		
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**
Estanque 01	56,270.00	5.63
Estanque 02	70,551.00	7.06
Estanque 03	26,854.50	2.69
Estanque 04	42,020.50	4.20
Estanque 05	53,882.50	5.39
Estanque 06	5,298.50	0.53
Estanque 07	27,365.00	2.74
Estanque 08	52,163.00	5.22
Estanque 09	58,202.00	5.82
Estanque 10	61,267.50	6.13
Estanque 11	52,044.50	5.20
Estanque 12	32,182.50	3.22
Estanque 13	114,570.00	11.46
Estanque 14	79,193.50	7.92
Estanque 15	71,816.00	7.18
Estanque 16	57,834.50	5.78
Estanque 17	55,878.00	5.59
Estanque 18	60,533.50	6.05
Estanque 19	87,747.50	8.77
Estanque 20	95,518.00	9.55
Estanque 21	49,593.00	4.96
Estanque 22	17,229.00	1.72

Estanque 23	16,513.50	1.65
Estanque 24	35,587.00	3.56
Estanque 25	33,659.50	3.37
Estanque 26	41,542.50	4.15
Estanque 27	44,961.50	4.50
Estanque 28	30,329.50	3.03
Estanque 29	42,260.00	4.23
Estanque 30	37,648.50	3.76
Estanque 31	52,880.00	5.29
Estanque 32	43,133.50	4.31
Estanque 33	25,764.00	2.58
Estanque 34	24,164.50	2.42
Estanque 35	40,559.00	4.06
Estanque 36	69,252.50	6.93
Estanque 37	71,024.50	7.10
Estanque 38	70,053.00	7.01
Estanque 39	58,855.00	5.89
Estanque 40	71,049.50	7.10
Estanque 41	69,315.00	6.93
Estanque 42	14,890.50	1.49
Estanque 43	15,660.50	1.57
SUPERFICE TOTAL :	**2,137,118.00**	**213.71**

- **Estructuras de cosecha y alimentación**:

En el estanque de cultivo se cuenta con 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.

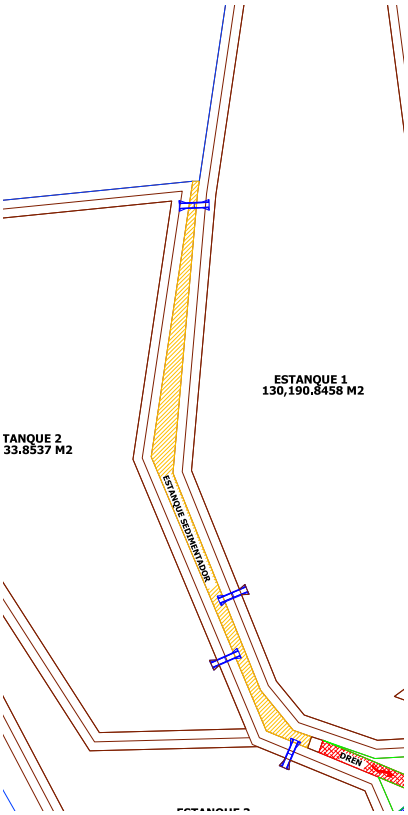
La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros es 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 cuenta 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 descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizan para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.



Se muestran las estructuras de control para la cosecha, en color azul.

- **Canal de llamada**:

Para extraer el agua marina, se abastecerá la acuícola directamente de la Bahía Santa María La Reforma, conducida por dos (2) canales de llamada que se tienen en la granja, con una superficie que ocupan los total de 26,995.50 m^2, representa el 0.8474% de la superficie total del predio. El primer Canal de Llamada 1 cuenta con una superficie de 9,584.00 m2 con una longitud estimada de 853.74 metros y ancho de 11.23 m; y el segundo Canal de Llamada 2 cuenta con una superficie de 17,411.50 m2 con una longitud estimada de 744.48 metros y ancho de 23.39 m.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
CANAL 1	9,584.00	0.96	853.74	11.23
CANAL 2	17,411.50	1.74	744.48	23.39

Es importante mencionar que el canal de llamada, está construido desde la década de los 80's. Este mismo canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para llenar los reservorios, y posteriormente distribuirlo a los estanques, donde se cultiva el camarón.

- **Estación de bombeo**:

Se tienen instalados 2 cárcamos de bombeo, en cada uno se cuenta con un número de 3 equipos de bombeo operando, que van desde las 36 pulgadas de diámetro hasta 42 pulgadas. Normalmente la zona adyacente al cárcamo cuenta con un o más, tanques de combustible (diesel) con capacidad de 20,000 litros, el cual tiene un muro de contención de derrames de 0.50 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m^2, así como un almacén de residuos peligrosos de 24 m^2.

- **DREN:**

La superficie que ocupan los 4 drenes en total es de 49,752.00 m2, representa el 1.5618 % de la superficie total del predio, por los cuales se conduce el agua proveniente de los estanques de cultivo de camarón, en donde es colectada y conducida hacia el estanques de sedimentación, para el tratamiento del agua descargada. El dren en su mayoría se encuentra por el interior de la granja, ya que se formo con draga hidráulica al escavar el terreno natural y utilizar el material retirado para la conformación de la bordería.

DRENES (4)	49,752.00 m2	4.9752 Ha	1.5618 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DREN "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
DREN 1	6,869.00	0.69	651.00	10.55
DREN 2	6,657.00	0.67	704.00	9.46
DREN 3	22,179.50	2.22	1,278.40	17.35
DREN 4	14,046.50	1.40	1,302.00	10.79

- **RESERVORIO:**

Los 4 reservorios cuentan con la superficie en total es de 113,849.50 m2, representa el 3.5740 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función es distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo. Esta construido en la parte más alta del terreno natural, con la finalidad de que se irrigue por gravedad, evitando el consumo de cualquier combustible o energía de apoyo.

RESERVORIOS (4)	113,849.50 m2	11.3850 Ha	3.5740 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

RESERVORIOS DE "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
RESERVORIO 1	1,768.50	0.18	142.00	12.45
RESERVORIO 2	13,179.00	1.32	280.20	47.03
RESERVORIO 3	51,553.50	5.16	1,939.50	26.58
RESERVORIO 4	47,348.50	4.73	1,495.00	31.67
SUPERFICE TOTAL :	113,849.50	11.38		

- **ESTANQUE SEDIMENTADOR:**

Cuenta con 5 estanques sedimentadores con una superficie de 49,943.00 m2, con un porcentaje de 1.5678 %, y una capacidad de almacenamiento de 124,857.50 m3. Conformado por un bordo perimetral, es aquí a donde se dirigen las descargas provenientes de los estanques de cultivo, con el objeto de sedimentar y mejorar la calidad del agua antes verter el fluido al cuerpo de agua receptor.

ESTANQUE SEDIMENTADOR (5)	49,943.00 m2	4.9943 Ha	1.5678 %

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTANQUES SEDIMENTADORES DE "NUTRIMENTOS ACUICOLAS AZTECA S.A DE C.V"				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
EST. SEDIMENTADOR 1	4,070.00	0.41	201.30	20.22
EST. SEDIMENTADOR 2	1,692.00	0.17	275.00	6.15
EST. SEDIMENTADOR 3	18,033.00	1.80	1,937.82	9.31
EST. SEDIMENTADOR 4	10,745.00	1.07	795.60	13.51
EST. SEDIMENTADOR 5	15,403.00	1.54	1,300.78	11.84
SUPERFICE TOTAL :	49,943.00	4.99		

	SUPERFICIE (m2)	**VOLUMEN (m3)**
ESTANQUE SEDIMENTADOR	49,943.00	124,857.50

- **Obras auxiliares:**

ÁREAS DE SERVICIOS.- El área de servicios cuenta con 400.00 m2, que consiste en una bodega de 100 m^2, un sanitario ecológico en seco de 50 m^2, un aljibe de 25 m^2 y una oficina de 50 m^2, con un dormitorio de 50 m^2, un comedor de 100 m^2, y un almacén de residuos peligrosos de 25 m^2 (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 400 m^2.

ÁREA DE SERVICIOS (1)	400.00 m2	0.0400 Ha	0.0126 %

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Bodega	1	10	10	100
Sanitario ecológico en seco	1	5	10	50
Aljibe	1	5	5	25
Oficina	1	5	10	50
Dormitorios	1	5	10	50
Comedor	1	10	10	100
Almacén de residuos peligrosos	1	5	5	25
				400.00

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,788,973.0000	781,663.0000
1	2	S 59°44'36.83" W	13.892	2	2,788,966.0000	781,651.0000
2	3	N 33°07'22.72" W	896.717	3	2,789,717.0000	781,161.0000
3	4	S 45°06'03.78" W	400.930	4	2,789,434.0000	780,877.0000
4	5	S 57°47'00.43" W	258.853	5	2,789,296.0000	780,658.0000
5	6	N 71°50'43.16" W	452.527	6	2,789,437.0000	780,228.0000
6	7	N 66°59'06.88" W	122.772	7	2,789,485.0000	780,115.0000
7	8	N 84°48'20.06" W	33.136	8	2,789,488.0000	780,082.0000
8	9	N 70°20'20.15" W	532.017	9	2,789,667.0000	779,581.0000
9	10	S 54°52'20.95" W	519.640	10	2,789,368.0000	779,156.0000
10	11	S 31°26'17.92" E	621.189	11	2,788,838.0000	779,480.0000
11	12	S 65°04'31.55" W	187.459	12	2,788,759.0000	779,310.0000
12	13	S 08°05'21.77" W	198.980	13	2,788,562.0000	779,282.0000
13	14	S 10°40'11.22" W	70.214	14	2,788,493.0000	779,269.0000
14	15	S 10°12'50.30" W	338.362	15	2,788,160.0000	779,209.0000
15	16	S 05°42'38.14" W	140.698	16	2,788,020.0000	779,195.0000
16	17	S 11°28'55.17" E	65.307	17	2,787,956.0000	779,208.0000
17	18	N 82°16'41.43" E	178.620	18	2,787,980.0000	779,385.0000
18	19	S 89°11'35.05" E	71.007	19	2,787,979.0000	779,456.0000
19	20	N 65°40'50.49" E	114.127	20	2,788,026.0000	779,560.0000
20	21	N 60°45'04.23" E	57.306	21	2,788,054.0000	779,610.0000
21	22	S 33°41'24.24" E	36.056	22	2,788,024.0000	779,630.0000
22	23	S 70°58'27.82" E	30.676	23	2,788,014.0000	779,659.0000
23	24	S 58°30'45.11" E	93.814	24	2,787,965.0000	779,739.0000
24	25	S 30°18'09.65" E	178.370	25	2,787,811.0000	779,829.0000
25	26	S 23°29'09.94" E	183.175	26	2,787,643.0000	779,902.0000
26	27	S 40°48'54.30" E	58.138	27	2,787,599.0000	779,940.0000
27	28	S 76°27'07.42" E	256.127	28	2,787,539.0000	780,189.0000
28	29	N 09°27'44.36" E	42.579	29	2,787,581.0000	780,196.0000
29	30	N 76°14'54.69" W	243.994	30	2,787,639.0000	779,959.0000
30	31	N 27°05'09.27" W	245.978	31	2,787,858.0000	779,847.0000
31	32	N 29°50'07.94" W	156.780	32	2,787,994.0000	779,769.0000
32	33	N 58°23'32.99" W	122.115	33	2,788,058.0000	779,665.0000
33	34	N 08°25'37.09" E	109.179	34	2,788,166.0000	779,681.0000
34	35	N 24°26'38.24" E	12.083	35	2,788,177.0000	779,686.0000
35	36	N 85°28'10.69" E	367.147	36	2,788,206.0000	780,052.0000

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

36	37	S 75°57'49.52" E	24.739	37	2,788,200.0000	780,076.0000
37	38	N 08°48'00.71" E	241.847	38	2,788,439.0000	780,113.0000
38	39	N 06°09'06.64" E	167.967	39	2,788,606.0000	780,131.0000
39	40	N 07°55'03.01" E	152.453	40	2,788,757.0000	780,152.0000
40	41	N 51°44'44.09" E	66.219	41	2,788,798.0000	780,204.0000
41	42	S 74°03'16.57" E	14.560	42	2,788,794.0000	780,218.0000
42	43	S 45°00'00.00" E	18.385	43	2,788,781.0000	780,231.0000
43	44	S 39°41'07.64" W	61.074	44	2,788,734.0000	780,192.0000
44	45	S 08°21'57.19" W	34.366	45	2,788,700.0000	780,187.0000
45	46	S 05°56'14.70" E	125.674	46	2,788,575.0000	780,200.0000
46	47	S 08°58'21.46" E	173.118	47	2,788,404.0000	780,227.0000
47	48	S 07°03'08.30" E	195.479	48	2,788,210.0000	780,251.0000
48	49	S 08°58'21.46" E	96.177	49	2,788,115.0000	780,266.0000
49	50	S 06°31'11.29" E	140.911	50	2,787,975.0000	780,282.0000
50	51	S 87°57'16.53" E	28.018	51	2,787,974.0000	780,310.0000
51	52	N 49°21'15.20" E	558.813	52	2,788,338.0000	780,734.0000
52	53	S 45°49'49.14" E	48.795	53	2,788,304.0000	780,769.0000
53	54	S 77°16'11.29" E	308.585	54	2,788,236.0000	781,070.0000
54	55	N 87°48'06.65" E	495.365	55	2,788,255.0000	781,565.0000
55	56	S 21°48'05.07" E	26.926	56	2,788,230.0000	781,575.0000
56	57	N 76°48'33.80" E	65.734	57	2,788,245.0000	781,639.0000
57	58	S 70°01'00.82" E	23.409	58	2,788,237.0000	781,661.0000
58	59	N 73°40'47.14" E	419.920	59	2,788,355.0000	782,064.0000
59	60	N 30°04'06.90" W	21.954	60	2,788,374.0000	782,053.0000
60	61	N 32°30'49.04" W	310.698	61	2,788,636.0000	781,886.0000
61	62	N 32°05'33.33" W	139.284	62	2,788,754.0000	781,812.0000
62	1	N 34°13'48.04" W	264.881	1	2,788,973.0000	781,663.0000
SUPERFICIE = 3,185,498.000 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

No Aplica.

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

No Aplica.

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

Para el control de los organismos se colocarán mallas de diferente abertura (luz de malla) en la entrada de agua al canal reservorio, además, se dispondrán en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina, de acuerdo a lo especificado en el inciso II.2.1 de este trabajo.

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.

Las características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran descritas tanto en el apartado II.2.1, como en el plano de diseño de construcción de la granja (anexo no. 3).

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa acuícola no plantea la construcción de obras asociadas al proyecto, ya que cuenta con todo lo necesario para el desarrollo satisfactorio del proceso de producción.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La Acuícola, no considera necesaria la instalación de obras provisionales.

De acuerdo a la RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA Expediente administrativo número: **PFPA/31.3/2C.27.5/0059-16 y Resolutivo: PFPA31.3/2C27.5/0059-16-240** (**ANEXO 2**), en el CONSIDERANDO VII, numeral 2, se cita: En el capítulo de Descripción del proyecto a efecto de establecer el ámbito situacional del ecosistema, se deberán contemplar:

b) el escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental (aportar en caso de contar con ello memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico,

Para la descripción del escenario original del ecosistema, se consideró el sistema ambiental colindante a la granja.

El predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra ubicado en una zona rural, la cual se caracteriza por el desarrollo de la actividad pesquera, acuícola y algunos predios vecinos se caracterizan por la

actividad agrícola, existiendo sólo las vías de acceso a estas zonas a través de brechas y caminos vecinales, el predio donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en el terreno ubicado en Bahía Santa María, Predio El Playón, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, estado de Sinaloa, México.

Características del sitio y área circundante:

Colindancias:

Norte: Acuícolas
Sur: Bahía Santa María
Este: Acuícolas
Oeste: Acuícolas

CLIMA

Basándose en el sistema de clasificación climática empleada por Köppen y modificada por Enriqueta García (1973), a la zona que corresponde a la parte baja de sierra en cercanía de poblaciones (entre otras) Angostura, se le identifica con el siguiente tipo clima: Bso(h´)w(e) Semiseco, con lluvias en verano y escasa precipitación en el invierno.

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos estableció una Estación en la localidad de El Playón con el fin de observar las normales climatológicas del municipio, la ubicación de este punto de observación son las coordenadas extremas de 108º 13' 00" de Longitud Oeste y 25º 13' 00" de Latitud Norte.

BS0 = Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco (Si).

(h') = La temperatura media anual es mayor a los 18oC y la del mes más frío es mayor también a los 18oC.

h = Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.

w = Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

TEMPERATURA.

En la Provincia Llanura Costera del Pacífico el rango con mayor distribución es el que va de 24° a 26° C de temperatura media anual.

En un lapso de 40 años (1940-1980) Angostura registro una

temperatura media anual de 24.2º C, con un máximo y mínimo de 41.0º C y 2.0º C. de 1981 a 1986 la temperatura media se modificó a 23.9º C; la máxima a 42.0 y la mínima a 4.2º C.

Temperatura promedio:

Tº C MEDIA ANUAL(1940-80)	Tº C MINIMA(1940-80)	Tº C MAXIMA(1940-80)
24.2	2.0	41.0
Tº C MEDIA ANUAL(1981-86)	**Tº C MINIMA(1981-86)**	**Tº C MAXIMA(1981-86)**
23.9	4.2	42.0

Cuadro 25.- Temperatura promedio.

PRECIPITACIÓN.

La precipitación ocurre de manera irregular a lo largo del año. Las precipitaciones medias máximas mensuales se dan entre los meses de julio y octubre, siendo los meses de julio a septiembre los más lluviosos, el registro máximo fue de 806.6 milímetros. Los volúmenes de menor precipitación se presentan de febrero a mayo y significan 249.6 milímetros el volumen anual. La precipitación promedio registrada en este periodo fue de 520.9 milímetros.

Precipitación media al año	Precipitación máxima al año	Precipitación mínima al año
520.9mm.	806.6 mm.	249.6 mm.

Cuadro 26.- Precipitación promedia.
Fuente: Estación Climática El Playón. (Síntesis Monográfica, 1990, Angostura).

Dentro de la costa del Pacífico, la incidencia de huracanes en el estado de Sonora no es muy alta, al contrario de lo que ocurre en el estado de Sinaloa. En un período de 38 años (1970 a 2008), la CNA, a través del Servicio Meteorológico Nacional, registra la incidencia de 57 eventos considerando ambas entidades.

Se observa que el período de ciclones va de agosto a octubre, siendo septiembre y octubre los meses de mayor incidencia. Del total de eventos (57), el 57% alcanzaron categoría de huracán. Dentro de este grupo, el 12% fueron H3 y el 8% fueron H4.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuestas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron

durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del Sistema Ambiental corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Tipos de suelo

En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizo el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Los tipos de suelo, según el proyecto Edafológico Serie I, IRIS, son los siguientes:

A continuación, se presenta la descripción de los tipos de suelo encontrados en el proyecto de estudio que es principalmente tipo Solonchak, a demás se encuentra Cambiasol, Vertisol y Feozem, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:

Dentro del sistema ambiental en la cuenca se identificaron 5 diferentes tipos de suelos.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo **Solonchak,** del Sistema Ambiental del proyecto.

Solonchak (Z); del ruso *Sol*; sal o suelo salino: Se presenta en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes mas bajas de los valles y llanos.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del perfil, o en todo éste. Su vegetación cuando la hay, esta formada por pastizales o plantas halófilas. Su utilización agrícola se encuentra limitado a cultivos resistentes a la sal, su uso pecuario depende de la vegetación que sostienen, aunque los rendimientos obtenidos suelen ser bajos, por lo que se utilizan como salinas y son poco susceptibles a la erosión.

Vertisol.-es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina suelo A/C soil). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como gilgai, son típicamente rocas sus suelos.

Cambisol.- Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión**.** **Éutrico**.- Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Feozem.- Del griego *phaeo:* pardo; y del ruso *zemljá:* tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los

Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). Háplico.- Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

HIDROLOGÍA

Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Aguas Superficiales

De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el centro de Sinaloa, en la Cuenca D, Río Mocorito, y Subcuenca Bahía de santa María **(RH10Dc),** y está conformado por la Microcuenca que definimos para el Sistema Ambiental como microcuenca "Malacataya", que comprende un área de **18,689.92 Ha., y un perímetro de 186.89 Km2.**

Aguas subterráneas.

Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrologicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas,

estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra la presencia de tres tipos de Unidades: Material Consolidado con Posibilidades Bajas, Material no consolidado con Posibilidades Bajas y Material no consolidado con posibilidades altas.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental de Material no consolidado con Posibilidades Bajas.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.

Oceanografía

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica, en su parte norte presenta sedimentos deltaicos del río Colorado. Forma una plataforma amplia, de posible carácter depositacional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: La corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente, esta zona constituye una región de interface de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica el golfo de California y el golfo de Tehuantepec (Gómez-Aguirre, 1980). Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna, con un gradiente latitudinal en la amplitud de mareas, de mayor a menor, de norte a sur, respectivamente. Con la característica que a la pleamar superior le sigue la bajamar inferior.

Corrientes

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el proyecto.
Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Flora y Fauna:

En esta región la flora y fauna es homogénea en cuanto a su diversidad diferenciándose solamente en distribución y abundancia locales, con respecto a los predios aledaños, la mayoría de ellos se emplean en el cultivo de maíz, sorgo, y hortalizas, ya que cuentan con el sistema de riego del Distrito No. 10.

Vegetación:

En la zona se identifican tres tipos de asociaciones vegetales, representadas por vegetación halófita, tular y la de matorral subtropical.

Vegetacion halófita: en esta asociación vegetal se presentan dos tipos:

A. Manglar: Las especies de esta comunidad presentes en la zona son:
Rhizophora mangle (Mangle rojo)
Avicennia germinans (Mangle negro)
Laguncularia racemosa (Mangle blanco)

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos tres tipos de vegetación están considerados como sujetos a protección especial. Cabe destacar que esta comunidad se encuentra bordeando los drenes al igual que la Bahía Santa María, formando la cubierta vegetal más importante de la zona.

B. Vegetación halófita de marismas

Las especies presentes en la zona son las siguientes
Salicornia sp (Vidrillo)
Sesuvium portulacastrum (Vidrillo)
Batis marítima (Chamiso)
Distichlis spicata (Zacate salado)
Scirpus maritimus (Coquillo)
Tamarix sp (Pino salado)

Tular :

El tular (*Typha dominguensis*), se presenta en la zona como respuesta al aporte de aguas de retorno agrícola a la bahía Santa María.

Matorral subtropical

Esta asociación vegetal está escasamente representada en la zona sobre todo en la parte circundante de la Granja, ya que sólo se observan las especies siguientes:

Acacia sp (Guinolo)
Prosopis juliflora (Mezquite)
Ipomea arborescens (Palo blanco)
Caesalpinia platyloba (Palo colorado)
Lemairocereus thurberi (Pitahaya)
Pachycereus pecten - aboriginum (Cardón)
Cilindropuntia fulgida (Choya)
Guaiacum coulteri (Guayacán)

Fauna

La zona donde se ubica el predio presenta una diversidad de fauna tanto migratoria como local y las especies más comunes de observar son las siguientes:

Aves
Choloroceryle americana (Martín pescador)
Phalacrocora olivaceus (Cormorán)
Ardea erodias (Garza morena)
Casmerodius albus (Garzón blanco)
Egretta thula (Garcita Nivea)
Egretta rufescens (Garcita melenuda)
Mycteria americana (Cigüeña)
Pelecanus erytrorincchus (Pelicano blanco)
Pelecanus occidentalis (Pelìcano moreno)
Rallus longirostris (Rascon picudo)
Recurvirostra americana (Picocurvo)
Limosa fedoa (Agachona)
Fragata magnificens (Fragata)
Zenaida asiática (Paloma de alas blancas)
Zenaida macroaura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Columbina inca (Tortolita)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas crecca (Cerceta)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anas clypeata (Pato cucharon)
Anas americana (Pato chalcuan)
Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos
Scirus aureogaster (Ardilla)
Sylvilagus curicularius (Conejo)
Canis latrans (Coyote)
Lepus callotis (Liebre)
Urocyon lotor (Mapache)
Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)
Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)
Felis pardalis (Ocelote)
Felis onca (Jaguar)

Reptiles
Eretmochelys imbricata (Tortuga de carey)

Lepidochelys olivácea (Tortuga golfina)
Crotalus sp (Víbora de cascabel)
Constrictor constrictor (Boa ilama)

Y algunas otras especies de las familias de los bufos y los *Sceloporus*.

Peces
Centropomus negrescens (Róbalo)
Lutjanus colorado (Pargo Colorado)
Mentricirrhus undulatus (Corvina)
Mugil curema (Lisa blanca)

Especies de valor comercial.- en la zona no existe un aprovechamiento bien definido de la fauna terrestre en cuanto a su valor comercial, excepto el de consumo alimenticio situación contraria a la fauna acuática, esto debido a la existencia de pesquerías bien instaladas que hacen de la pesca la actividad principal.

Las especies explotadas más comunes son: el camarón, lisa, róbalo, pargo, corvina, lenguado, almeja y ostión. Esta actividad es preponderante en los campos pesqueros de playa Colorada y La Reforma, de la que forma parte el área de la Granja y se encuentran a 6.7 y 5.9 km respectivamente del predio de la Granja

Las especies cinegéticas que se encuentran en esta zona son:

Aves
Zenaida macroaura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anser abifrons (ganso)
Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos
Scirus aureogaster (Ardilla)
Sylvilagus curicularius (Conejo)
Canis latrans (Coyote)
Lepus callotis (Liebre)
Urocyon lotor (Mapache)

Nasua narica (Tejón)
Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)
Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)

En cuanto a preservación y protección de los recursos, la zona se encuentra a 86 kms de la zona de Reserva de Protección de la Tortuga Marina, situación que permite por la distancia, que dicha Reserva no se vea alterada.

En la zona no se ha encontrado sitio alguno de interés arqueológico o histórico.

En el Municipio de Angostura, se considera como actividad preponderante la agricultura, sobresaliendo la producción de tomate, chile, pepino, calabacita, berenjena, ejote, melón, arroz, sorgo, soya, trigo, maíz y frijol.

En los terrenos circundantes a la Granja, las especies más cultivables, bajo el sistema de riego son el maíz, frijol, soya, caña de azúcar y tomate.

De manera general se encontró que la práctica de la agricultura de las áreas aledañas de manera intensiva y el uso de la misma manera de agroquímicos, así como las actividades humanas de los asentamientos circunvecinos han propiciado cierto grado de deterioro en el ecosistema acuático de esta región.

En relación a la actividad realizado por la Granja, el impacto se ha tipificado como adverso no significativo para el caso del suelo, agua y los recursos bióticos y beneficio significativo para el caso del aspecto socioeconómico.

Lo anterior debido al manejo ambiental ocasionado por la construcción de bordos, drenes y estanques, bombeo para recambio de agua y el incremento de materia orgánica provocado por la alimentación y fertilización del cultivo. Esta situación se demuestra en el desglose de cada uno de los elementos siguientes:

Suelo: Este recurso, se encuentra actualmente afectado, siendo la agricultura de la zona aledaña al predio la que en gran medida ha ejercido esta alteración, siguiéndole en grado de importancia la acuacultura.

La agricultura se ha practicado de manera intensiva provocando un acelerado agotamiento de los suelos fértiles al exponerlos a los efectos erosivos del viento y del agua

Otro factor derivado de la actividad agrícola es el ensalitramiento del suelo por el exceso e inadecuada aplicación de fertilizantes, principalmente urea. Que en su proceso de descomposición aportan sales al subsuelo, lo que aunado a la práctica de monocultivo provocan un incremento en el contenido de sales y una reducción en los volúmenes de producción.

Por su parte la actividad acuícola también contribuye a la erosión del suelo, principalmente por el desague de estanques para cosechar el camarón, arrastrándose material terrígeno hacia el estero lo que provoca azolvamientos mínimos y graduales de las partes más someras.

Por otra parte, las granjas acuícolas, son aportadoras de ensalamiento a los terrenos aledaños por tener agua salobre por arriba de la cota topográfica de estos suelos (aledaños), sin embargo, la presente Granja ha evitado este problema con la construcción de un dren para desaguar los estanques y que además sirve de barrera física que impide la infiltración de las aguas de la Granja hacia terrenos arriba.

Agua: El recurso agua en esta zona recibe gran parte de los residuos que se generan por las actividades agropecuarias, pesqueras, acuícolas y por los asentamientos humanos.

La agricultura de la zona aleñada a la Granja, contribuye al sistema estuarino con las aguas de retorno agrícola las que cargadas de fertilizantes inorgánicos (urea y superfosfatos), aportan nitrógeno y fósforo respectivamente, acelerando la productividad primaria del agua y provocando la proliferación de fitoplancton y del tule en aguas más someras.

Los sólidos sedimentables son otro agente contaminante que la agricultura aporta a los acuíferos de esta zona y provocan la sedimentación en los sitios donde son descargados y por consiguiente un desplazamiento de la línea de influencia de los sitios inundables hacia tierras más altas por el incremento de las cotas de nivel.

Independientemente de los grandes volúmenes de agua que se desperdicia en los cultivos de riego, el agua de retorno agrícola

provoca la disminución de salinidad del cuerpo receptor y con ello un desplazamiento de las comunidades faunísticas de hábitos salinos por los de hábitos dulce acuícolas.

Por lo que respecta a la actividad acuícola, ésta, está contribuyendo aunque de manera lenta e incipiente a las alteraciones del ecosistema acuático por el aporte de aguas residuales de ésta y otras dos granjas existentes en el área de influencia las que vienen acompañadas de materia orgánica y fertilizantes (nitrógeno y fósforo).

Para determinar el grado de afectación de este recurso y la calidad del mismo para efectos de operación de la Granja, constantemente se realizan monitoreos del agua en tres puntos principales de la misma, como son el canal de llamada, estanques y drenes, con parámetros bien definidos por el criterio No. 3 de calidad del agua de pesca y vida acuática, como oxígeno disuelto, temperatura ambiente y del agua, nitritos, nitratos, fosfatos, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno y coliformes fecales totales y fecales entre otros.

De los resultados obtenidos se ha comprobado que la calidad del agua en estos tres puntos (estanques, canal de llamada y drenes) presenta un grado apto y aceptable para el desarrollo de todos los organismos acuáticos, sin descartar que a largo plazo se puedan presentar alteraciones como el agotamiento del oxígeno disuelto, incremento en la productividad primaria y eutroficación del cuerpo receptor y asolvamiento de partes someras.

Otro factor que influye para que el sistema acuático se vea alterado, es el de las actividades humanas de los asentamientos pesqueros y de las localidades asentadas en el área de influencia de la Granja, ya que las descargas de aguas residuales van directamente al cuerpo receptor provocando con ello una contaminación bacteriológica muy localizada.

Con respecto a la Granja, estos grados de contaminación no tiene influencia alguna por la distancia y conformación física de la Bahía que impide la llegada de los contaminantes a la zona

Flora: La distribución de la flora de la zona está muy limitada por el desarrollo agrícola que se practica, restringiéndose a pequeñas elevaciones del terreno o a la zona de manglar por lo que se observan dos tipos de vegetación: matorral subtropical y manglar

Este tipo de vegetación no tiene valor comercial por lo que su permanencia es poco perturbada, excepto el mangle puesto que se le ha tocado para dar paso al canal de llamada de las Granjas Acuícolas

En el caso de la Granja, para los efectos de la construcción de su canal de llamada, no se requirió la remoción de manglar o algún otra vegetación forestal ya que esta área se encontraba sobre un área de marisma y dunas, sin presencia de vegetación. La respuesta del ecosistema a sido rápida por el surgimiento natural de nuevas plantas de mangle, tanto en los taludes del canal, como dentro y fuera de la Granja; con un incremento ligeramente superior al material vegetativo retirado.

La proliferación de chamizo, vidrillo, coquillo y pino salado, también es común en los taludes de los bordos, con un efecto muy importante sobre los mismos, pues mitigan la erosión de los bordos contra la acción erosiva del viento y agua.

Fauna: el impacto registrado a este elemento se ha dado por el desplazamiento de avifauna acuática, tanto por la presencia constante del hombre como por la modificación de las marismas que habitaba anteriormente.

Este impacto sea minimizado de manera natural, ya que en la zona de marismas se alimentaba temporalmente y ahora tienen el alimento todo el año.

<u>Uso potencial</u>
La franja de terrenos salitrosos colindantes al predio tienen un uso potencial para la camaronicultura, con el desarrollo de la camaronicultura en la zona a mediano o largo plazo, se pueden convertir en granjas, ya que la acuicultura de camarón es más redituable que los cultivos agrícolas.

De esta forma queda descrito el escenario original del proyecto, de acuerdo a la RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA. CONSIDERANDO VII, numeral 2, en el cual cita: En el capítulo de Descripción del proyecto a efecto de establecer el ámbito situacional del ecosistema, se deberán contemplar, inciso C) El escenario actual (Medio abiótico, biótico y fotografías), identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras y actividades. Este inciso de acuerdo a la Guía sectorial para la presentación de la Manifestación de Impacto

Ambiental Sector Pesquero-Acuícola, Modalidad particular, se desarrollará en el Capítulo IV, ya que la descripción del escenario actual del medio donde se desarrollara el proyecto, se ajusta a la información que corresponde desarrollar para este Capítulo, que comprende la Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, ya que es necesario también previo a éste Capítulo, el desarrollo del Capítulo III, relacionado a la Vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso de regulación de uso del suelo, para tener una mejor comprensión del escenario actual y para la identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por la ejecución del proyecto, por ello, con esta justificación es que este inciso c de la RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE PROFEPA, se tratará en el Capítulo IV de este manifiesto.

II.3 Programa de Trabajo.

"Programa Calendarizado de Trabajo"

ACTIVIDADES	AÑOS					
	1				2	del 3 al 25
A).- YA CONSTRUIDO						
I.- REHABILITACIÓN						
Rehabilitación de bordería						
Rehabilitación de reservorio						
Rehabilitación de drenes y canales						
Rehabilitación de áreas de servicio						
Rehabilitación de cárcamo de bombeo y estructuras de cosecha						
B).- ETAPA DE OPERACIÓN						
Llenado y fertilización						
Aclimatación						
Siembra						
Engorda (alimentación)						
Cosecha						
Recambio de agua						
Monitoreo de calidad de agua						
Muestreo bío métrico						
C).- ETAPA DE MANTENIMIENTO						

D).- ABANDONO DEL SITIO						

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

a) Operación y Mantenimiento:

Las principales actividades a desarrollar 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 y cosecha de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.5 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente de la Bahía Santa María, conectada por el estero, aprovechándose el canal de llamada existente, misma que conduce el agua hasta la dársena de los cárcamos de bombeo de donde el agua es enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización una bomba tipo axial de diferentes diámetros en pulgadas.

- Toma 1: X=779648.8150 Y=2788115.6311
- Descarga 1: X=779208.0000 Y=2787956.0000
- Distancia Toma 1 y Descarga 1: 489.50 m

- Toma 2: X=780324.5476 Y=2788690.0285
- Descarga 2: X=780310.0000 Y=2787974.0000
- Distancia Toma 2 y Descarga 2: 980.45 m

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable

(depredadores de camarón). Cuenta con Sistema de Exclusión de Fauna Acuático SEFA.

Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuatica,

Para dar cumplimiento a el proyecto de **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. A continuación se presenta el prototipo* propuesto:

Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

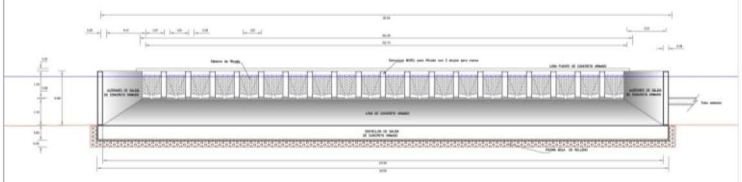
Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).



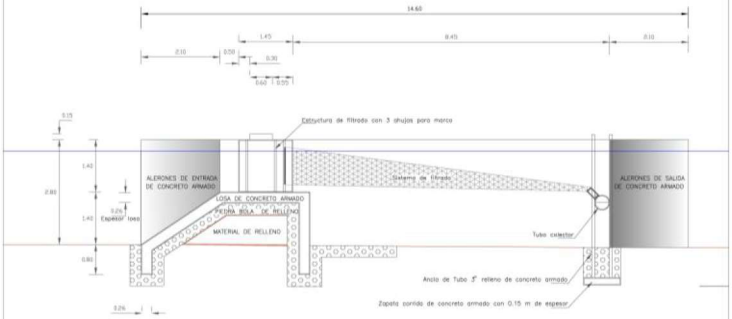
Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA FRONTAL



Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA LATERAL



Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

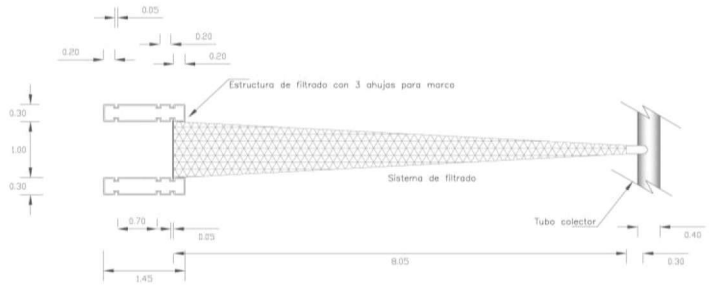


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.c).

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y 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 es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

En forma esporádica se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/Ha inicial, en caso de requerirse, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/Ha para mantenimiento. Esto depende de los índices de turbidez por productividad primaria (fitoplancton y zooplancton), determinado por un estudio de nutrientes apoyados con el uso de espectrofotómetro, y de manera práctica por un

disco de Secchi, cuando sea visible claramente su figura y color a 35 cm de profundidad.

Un **disco Secchi**, es un instrumento de medición de la penetración luminosa en el agua y por tanto de la turbidez en ríos, lagos y mares. En este caso la turbidez que nos interesa es la producida en el agua por la presencia de células de fitoplancton y zooplancton.

Preparación de Estanquería (en general):

- Después de cada operación, preferentemente el estanque deberá dejarse hasta un secado total por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial con rastreo con maquinaria agrícola (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tiene 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 espreado (sol. Saturada 4.5 g/m³).

- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando fijaciones de almejas, conchas de ostión, balanos 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.

- Previo al tubo de entrada del cárcamo de bombeo se coloca malla doble para evitar presencia de organismos que puedan ser succionados por el bombeo.

- 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:

APLICACIÓN DE CAL	
pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

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

- La alimentación es el costo más elevado en los cultivos semi-intensivos e intensivos de camarón, llegando a representar hasta dos terceras partes de los costos de operación de las granjas acuícolas **(Morales, 1993)**. Existen diferentes medios de cultivo donde la alimentación del camarón contribuye de manera significativa a elevar el costo de producción, por lo que se impone la búsqueda de medios más eficientes para hacer rentable esta actividad. Uno de los procedimientos utilizados para disminuir costos de la alimentación del camarón en cultivo en estanquería es el de fertilizar. El objetivo de la fertilización es promover el crecimiento de plantas (fitoplancton y algas). Estos organismos constituyen el primer escalón en la cadena alimenticia del ecosistema del estanque de cultivo. El fitoplancton es responsable de convertir la energía solar y nutrientes en biomasa y este proceso es referido como productividad primaria. El fitoplancton y la meiofauna (invertebrados, que no superan 1 mm localizados en el bentos de los estanques) constituyen las fuentes de alimento para la productividad secundaria, organismos tales como el zooplancton que a su vez son comidos por los camarones. En este caso se pretende utilizar el fertilizante Nutrilake, desarrollado en forma exclusiva para la Industria Acuícola, destaca por sus resultados en cuanto a las concentraciones de diatomeas obtenidas (lo que enriquece su sabor y fortalece su concha o "cascara"), disminuyendo así el costo de producción.

- 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.

- La composición del Nutrilake es la siguiente:

COMPONENTE QUIMICO DEL NUTRILAKE	%

Nitrógeno	15.0
Silicato	3.5
Sodio	23.2
Boro	0.035
Magnesio	0.15
Azufre	0.08
Potasio	1.37
Humedad máxima	0.15

- La aplicación del fertilizante debe seguir los siguientes pasos:

1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.

2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "florecimiento" (boom) de fitoplancton.

3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.

4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.

5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

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.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

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 dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

≈ Análisis de comportamiento: Con esta prueba se colocará 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, sin embargo las post-larvas 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 será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la acuícola, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

Aclimatación:

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 deberá 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 la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que serán vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegar, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registran 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*).

5) 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 será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

6) Alimentación:

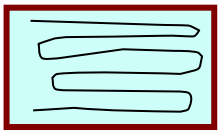
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

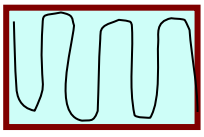
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento podrá darse en charolas dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg.

El alimento balanceado se adquiere en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, mismas que ya suman 5 en la región.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitan a las empresas las toneladas de alimento, mismas que serán dispuestas en el almacén de insumos localizado en la granja, en donde se estibarán sobre tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros Fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH, amonia, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua, será recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH y disponer de una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Se registrarán los resultados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, la productividad primaria, la concentración de amonia o nitrógeno amoniacal y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También será necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, debiéndose realizar semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se deberá considerar éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

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

La renovación o recambio, consistirá 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 autocontaminar el criadero.

La granja es llenada con 2,250,967.50 m^3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (22,509.68 m^3).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
2,250,967.50	22,509.68
m3	m3

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

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

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

b) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm de la lámina de agua.
c) Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
d) 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, serán recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso de producción anteriormente descrito, es el típico, 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 al laboratorio de producción de post-larvas, 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 promedio de 6-8 orgs/m^2, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán 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 efectua directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

Actividades	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral
Preparación de Estanquería						
Preparación de Canal reservorio						
Llenado de Estanques						
Fertilización inicial						
Fertilización de mantenimiento						
Monitoreo de calidad de agua						
Aclimatación						
Siembra						
Alimentación						
Muestreos poblacionales						
Muestreos de crecimiento						
Recambios de agua						
Lavado y Desinfección de filtros						
Cosecha						
Mantenimiento preventivo/correctivo						

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

ACTIVIDADES	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Mantenimiento Preventivo							
a) Preparación de Estanquería/Reservorio.							
b) Mantenimiento de bordería.							
c) Desinfección de compuertas.							
d) Inspección, limpieza y desinfección de filtros.							
e) Reposición de filtros.							
f) Inspección, Lubricación de Bombas y motores.							
Mantenimiento Correctivo							
a) Reposición de mallas rotas.*							
b) Reparación de motores.*							
c) Reparación de vehículos de transporte.*							

*** Estos trabajos se realizarán cuando sea necesario**

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida de 25 años, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la Granja.

RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	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./Líq.	Variable	Variable	Variable

RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas substancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO.

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

El proyecto aquí planteado **"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa'',** de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones **X, XII y XIII.**

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **Articulo 5, Incisos R (Fracción I) y U (Fracción I).**

A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "…*quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría",* … Incisos: **X**.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su **Artículo 28**, dado que queda comprendido dentro de las **actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental**. Se refiere a la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: ***Litopenaeus***	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

litorales o **zonas federales**; **XII**.- Son **actividades acuícolas** que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; **XIII**.- **Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente**.	***vannamei*,** a partir de la engorda en cautiverio. La granja actualmente opera 2 cárcamos de bombeo, 43 estanques de engorda, 4 reservorios, 2 canal de llamada, 4 drenes, 1 área de servicios y 5 estanques de sedimentación para la engorda de camarón.	

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 30 de mayo de 2000).		
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	El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la **"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*),**	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

LITORALES O **ZONAS FEDERALES**: Fracción: **I. Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y; El 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;	**"Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa''**, a partir de la engorda en cautiverio.	

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE
Última reforma publicada DOF 30-11-2010

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	El proyecto se refiere al objetivo de rehabilitar una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la **"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa''**a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa, zona que cuenta con áreas de manglar.	En el presente proyecto no se llevará a cabo actividades de remoción de manglar y tampoco se interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada que existe, y con su operación desde hace más de 30 años se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las fotografías de la memoria fotográfica, por lo tanto, se estará cumpliendo con este artículo de la Ley General de Vida Silvestre. Cabe mencionar que desde hace 30 años que se sembró manglar en el canal de la Granja, éste sigue creciendo en forma natural incluso al interior de la Granja, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aun más el manglar de manera natural, no

		habiendo deterioro de la vegetación de manglar.
Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación, encontrando a las especies *Avicennia germinans* (mangle cenizo) y *Laguncularia racemosa* (mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, a fin de proceder con cuidado en las zonas donde se encuentra esta especie.	Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia. Por otro lado, se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar)	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta art.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.		
NOM	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	La especie de cultivo considerada: ***Litopenaeus vannamei,*** es una especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. Dado que las plantas de mangle *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*,	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA HORA, LA CUAL HA DADO ESTABILIDAD A LA BORDERIA Y A LOS PROPIO CANALES DE LLAMADA, por ello se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y

	además de estar en el dren lateral de la granja de manera natural, también se sembraron en el canal de llamada y en algunas partes de la bordería de la Granja, para proteger las borderias, se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.	permanezcan en el ecosistema.
NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.	Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma	Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la

(**ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997**). **4.5.** Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: **b)** Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.	de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de fosa de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas. ➢ Toma 1: X=779648.8150 Y=2788115.6311 ➢ Descarga 1: X=779208.0000 Y=2787956.0000 ➢ Distancia Toma 1 y Descarga 1: 489.50 m ➢ Toma 2: X=780324.5476 Y=2788690.0285 ➢ Descarga 2: X=780310.0000 Y=2787974.0000 ➢ Distancia Toma 2 y Descarga 2: 980.45 m	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 CNA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga de agua no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en algunas granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el

		apartado **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES** de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga. De este modo se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en la bahía Santa Maria. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario.
NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.
NOM-010-PESC-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
NOM-011-PESC-1993; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las

la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.		condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM-052-SEMARNAT-2005; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de g**eneración, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir 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. En este proyecto **no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM**.	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-053-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.	El proyecto aborda procesos de g**eneración, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir 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. En este proyecto **no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.**	
NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-044-SEMARNAT-2017.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	señalados.	
NOM-041-SEMARNAT-2015, 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.	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los **vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible**, **así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación**, **a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera**.	Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como:	**1. Objetivo y campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores	Dado que como lo establece la mencionada NOM: **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se**

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.**	**excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería**. Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la **NOM-044-SEMARNAT** es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	**1. OBJETO** Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los **vehículos automotores**, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. **2. CAMPO DE APLICACION**	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la

	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los **tractores para uso agrícola, trascabos,** aplanadoras y **maquinaria pesada para la construcción** y los que transitan por riel.	zona agrícola y la comunidad.
NORMA OFICIAL MEXICANA *NOM-081-SEMARNAT-1994*, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente **no aplica**. **Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.**	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.

NOM-089-SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.	Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.	La mencionada NOM será de observancia obligatoria.

***TABLA 5.-** Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (**NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a**).

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Las especificaciones de esta norma son las siguientes: 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. Integridad del flujo hidrológico del humedal costero. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad natural. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.	La construcción existente de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma. El proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas ya que la Granja, se sitúa en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa. Las descargas de agua de la granja producto del cultivo de camarón no influirán sobre la productividad natural del ecosistema, ya que serán tratadas antes de su descarga a la bahía Santa Maria y serán monitoreadas de acuerdo a los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Dado que la Granja está

	Cambios de las características ecológicas. Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	construida no se afecta sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además en la toma de agua se instalará mallas de diferente diámetro y un sistema excluidor de fauna de acompañamiento, al bombear el agua del estero a la estanquería. El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.
	El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.	El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el estero. Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda el estero, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, previo a su descarga a la Bahía Santa María.
	4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la	El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada existe y ha operado desde hace más de 30 años y se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las

	regeneración del humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja.	fotografías, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Desde hace 30 años se sembró en el canal de llamada de la Granja, manglar, y sigue creciendo en forma natural incluso al interior de ésta, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.
	4.3 La promovente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	El presente proyecto contempla operar el canal de llamada existente, por lo tanto, no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o	Existe el cárcamo de bombeo, sin embargo, este se construyó hace 30 años y en la construcción del canal

	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. *La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar.*	de llamada se afectó en su momento plantas de manglar y ya se ha efectuado restauración de manglar, creciendo a los lados del canal de llamada y en el canal reservorio. Por lo que el presente proyecto utilizará la obra existente y no ganará terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Con la infraestructura acuícola existente de la Granja, se mantiene el flujo natural del agua hacia el humedal, Se tendrá presente NO BLOQUERAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL.
	4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. Esta especificación de la norma, se vincula con el dren de descarga de la Granja, al verter el contenido del agua residual a la Bahía Santa María y posiblemente contribuir a su azolvamiento.	Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos). En el cultivo de camarón, se aplicará

		sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en sólidos suspendidos y provoque situaciones de azolvamiento.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo. El presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.	El presente proyecto para su operación tomará agua oceánica de la bahía Santa María, el agua que se descargue será monitoreada en los parámetros que especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar una calidad de agua que no deteriore el sistema estuarino.
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas	La descarga de agua de la Granja a la bahía Santa María, será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos). En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas el agua residual será tratada y se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma **NOM-022-SEMARNAT-2003**.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.
	4.10 La extracción de	El presente proyecto no

	agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	contempla realizar extracción de agua subterránea.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especies nativas *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco.
	4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los	*El cuerpo abastecedor recibe aportes de agua de mareas del Golfo de California del orden de 105 millones de m3 al año y la granja sólo operará durante 140 días, tomando y descargando el agua al mismo cuerpo de agua en puntos diferentes y a una distancia de* Distancia Toma 1 y

	humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. *El presente proyecto no irrumpe*	Descarga 1: 489.50 m Distancia Toma 2 y Descarga 2: 980.45 m *uno del otro, por lo que el agua estuarina se renueva y no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones*
LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.	*del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del manglar y del medio estuarino.* En la bahía Santa María las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de

		agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.
	4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se	El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.

	medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.
	4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la Bahía Santa María	Dado que la construcción de la Granja, ocurrió en el año de 1985 y esta norma se emitió en el año 2003, la Granja está colindante a la zona de manglar desde hace más de 30 años, por lo que no se cumple con la distancia mínima de 100 m respecto al límite de vegetación y la actividad productiva, que señala esta norma del año 2003, habiendo una distancia mínima de 6 metros en relación a la vegetación de manglar y las obras

	para la operación de la Granja.	de la Granja en algunas partes, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, además, se sembró manglar al interior de la Granja y se ha estado expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no ha interferido con el desarrollo natural de la vegetación de manglar, siendo factible la operación de la Granja con la distancia que guarda en relación a la vegetación de manglar con el diseño constructivo que posee desde el año de 1985.
	4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos 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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no requiere de material para construcción, ya que la Granja está construida desde el año de 1985, y se busca obtener autorización para su operación.
	4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades, además la Granja ya está construida.

	sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el estero, a fin de tener una calidad de agua adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se informara al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.

	4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.	La Granja, se encuentra construida en la zona de marisma y terrenos elevados, por lo que se cumple con este apartado.
	En el punto 4.22 de esta norma se cita que 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	La granja cuando se construyó en 1985, contaba con su autorización para la toma y descarga de agua, el presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar y operará con las obras de toma y

	previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en las obras de toma y descarga de agua, sin embargo en su momento se contó con los permiso de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales, para la construcción de estas y su operación.	descarga existentes y no construirá infraestructura acuícola en áreas con vegetación de manglar.
	4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente desde 1985, no se abrirá nuevos canales.

	4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente, a fin de no fragmentar con obras nuevas el humedal y su vegetación de manglar estabilizados desde hace años y que se ha visto no se provoca deterioro del humedal, con la operación de dichas obras por la granja, encontrándose en buenas condiciones la vegetación de manglar, mismo que constato PROFEPA.
	El punto **4.25** de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.	La operación de esta granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres
	El punto **4.26** de esta norma cita que: 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. Esta especificación de la	El presente proyecto contempla implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.

	norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de las postlarvas de camarón por el posible acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.	
	4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades relacionas con la producción de sal.
	4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo. Esta especificación de la norma, no se vincula	El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

	con el proyecto	

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.
	4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.
	4.31 El turismo	El presente proyecto no

	educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.
	4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud. del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.

	4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente, evitando de este modo fragmentar el

	canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en relación al canal de llamada y evitar fragmentar el ecosistema con su construcción, sin embargo, el proyecto no contempla construir canales, al existir el canal de llamada y operará con éste, sin fragmentar el ecosistema.	ecosistema con nuevos canales, además, el canal de llamada existe desde hace 30 años y se ha integrado como una vena más de la Bahía Santa María y se encuentra bordeado con vegetación de manglar, dando continuidad ecológica al sistema estuarino.
	4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja está restringido el acceso a ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no se estará afectando la zona del humedal.	No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas, ya que la granja está construida y sólo será operada, no afectándose al humedal.
	4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan	El presente proyecto Granja, desde su origen en 1985, ha propiciado

	a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que desde la construcción de la granja se ha favorecido con la obra canal de llamada el crecimiento de manglar, asimismo al interior de la Granja en el canal reservorio, y se espera que con la operación de la Granja, estas obras propicien aún más el crecimiento del manglar y su permanencia en la zona	la restauración, propagación y conservación de la zona de manglar, incluso al interior de la Granja, por lo que seguirá en esta postura de protección y conservación del manglar, tanto al interior como al exterior de la Granja. *Se Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.* Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.
	4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo. Esta especificación de la norma, se vincula con	*Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.* Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.

	el canal de llamada, ya que en este ocurre en sus orillas vegetación de manglar por lo que se brindará protección a éste, sin embargo cabe destacar que el manglar en esta zona del canal de llamada no constituye un corredor biológico.	
	4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que habrá descarga de agua al humedal y por lo tanto se le tendrá que brindar un tratamiento antes de su vertimiento al humedal (Bahía Santa María), por otro parte, el proyecto no afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero.	Se mantendrán los escurrimientos terrestres laminares que corren hacia el estero y será tratada el agua de descarga con las medidas que se propone en el apartado VI de este Manifiesto de impacto ambiental antes de ser finalmente descargada al la Bahía Santa María, de este modo se mantendrá la condición natural de la unidad hidrológica, lo cual favorecerá la operación del presente proyecto para el cultivo de camarón en un ambiente sano.

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar, al estar ya construida la Granja y haber realizado en su momento en 1985 la siembra de manglar para restauración y cuyos resultados se pueden apreciar a la fecha, creciendo manglar en las orillas de los canales de llamada y canal reservorio de la Granja, por lo que no aplica para este proyecto, al pretender operar la infraestructura acuícola existente.	El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja está construida, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL	CUMPLIMIENTO DEL

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	PROYECTO	PROYECTO
	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 la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar	El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar, ya que el objetivo es operar la infraestructura acuícola existente de la Granja, sin realizar obras y actividades fuera de esta y en zona del humedal y con zona de manglar.
	4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal	No aplica al 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.	No aplica al proyecto

	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal.	
	4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema.	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto Granja con el humedal costero: Bahía Santa María, analizando las condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto.

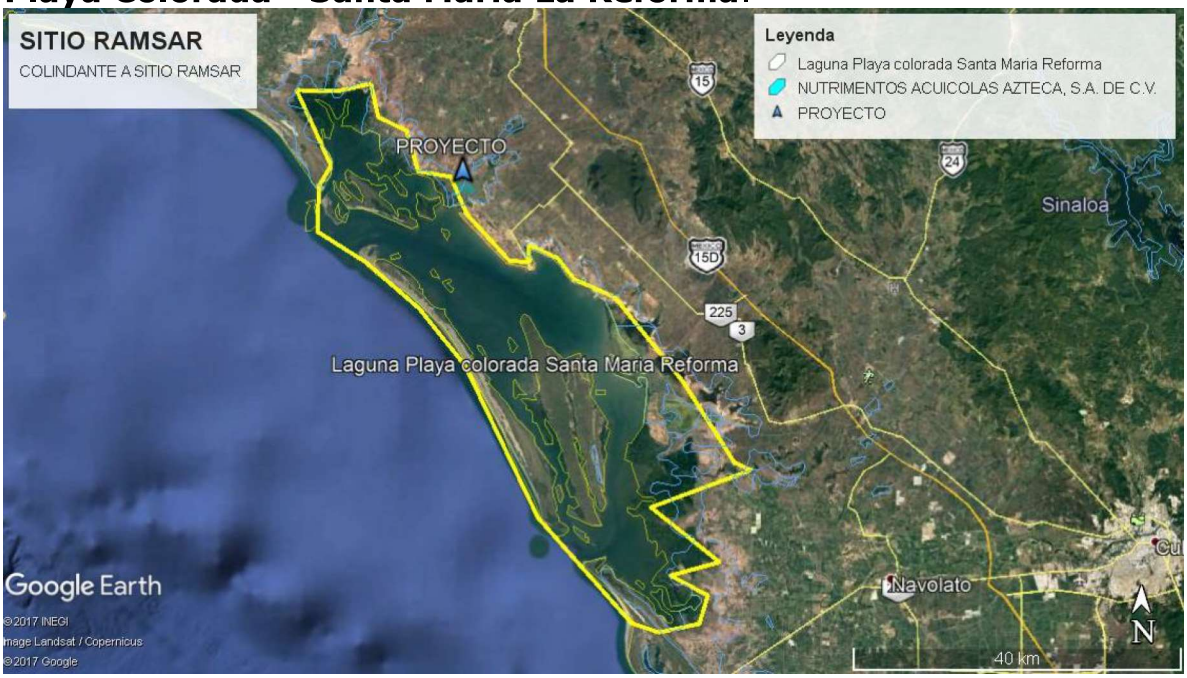
DESCARGAS NO MUNICIPALES		
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	**CARGA CONTAMINANTE**	
	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO5 t/d (toneladas/día)	**SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)**
1 de enero de 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 de enero de 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 de enero de 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

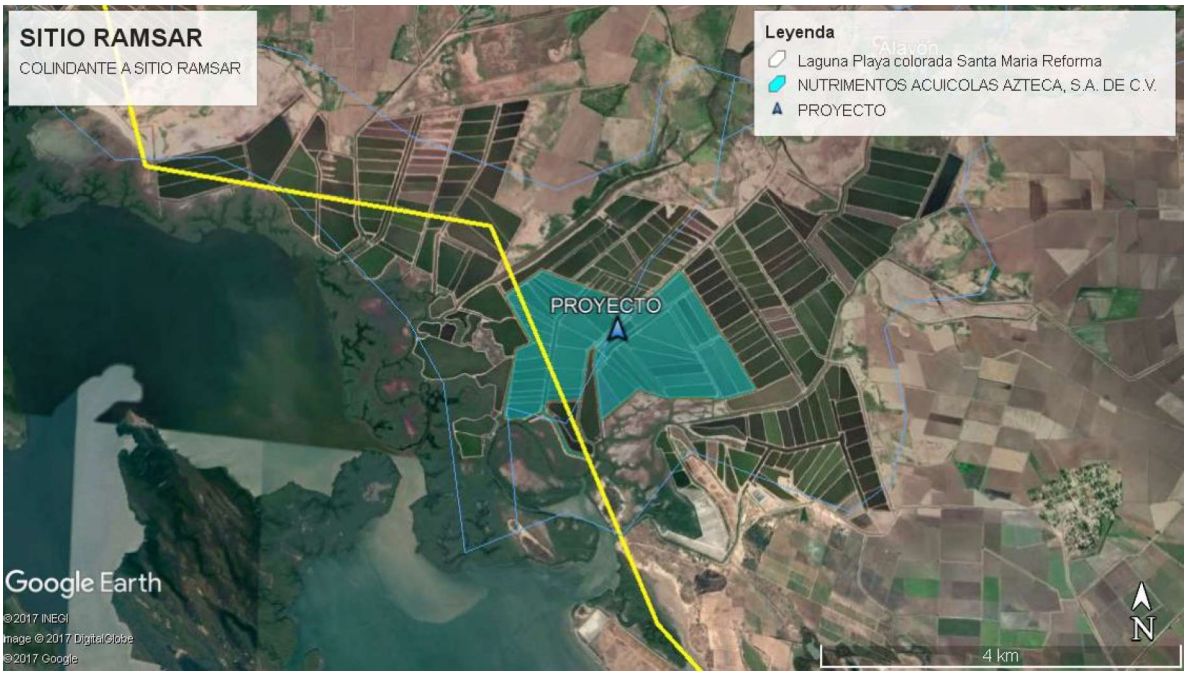
B.- REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

B.1.- OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES.

Vale señalar en la MIA-P que se presenta, y con base a las coordenadas de ubicación, que el proyecto se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, reserva (Marismas Nacionales), humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es "*La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo"*. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del **Sitio RAMSAR Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma**.





Aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Los países en la conservación de los humedales existentes en sus territorios participan y proponen sitios para ser inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, cuando estos cumplen con los criterios establecidos por la Convención Ramsar. Los países, entre ellos México, que se adhieren a dicha Convención asumen entre otros, los siguientes compromisos:

- Las Partes Contratantes tienen el deber general de incluir la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.

- Las Partes Contratantes se comprometen a establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritas en la Lista de Ramsar, y se espera que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

Asimismo, es un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, siendo estos:

- *Reserva de categoría hemisférica en la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras*

- *La bahía se encuentra categorizada por la CONABIO dentro de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) clave NO- 94.*
- *Región Marina Prioritaria 18, Laguna de Santa María la Reforma.*

Se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Siendo el propósito central de los Sitos Ramsar y de la Región Marina Prioritaria RMP-18 la conservación de los humedales reconocidos como humedales prioritarios y dado que el proyecto pretende la extracción de agua de uno de dichos humedales prioritarios, se debe garantizar la no afectación del sistema natural por el desarrollo del proyecto, por lo que el promovente se compromete a lo siguiente:

Se presentaran los datos de calidad del suelo y del agua del sitio donde serán vertidas las aguas de desecho y las medidas específicas que adoptaran para cumplir con las disposiciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

No se realizaran descargas sanitarias a ningún cuerpo de agua ya que se utilizaran sanitarios secos.

También se atenderán las recomendaciones descritas en el "Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria", (CIAD-MAZATLÁN, 2003).

En el Criterio 4 y 5 del **Sitio RAMSAR Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma**. indica lo siguiente:

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, Farfantepenaus californiensis.

AQUÍ ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE SE CULTIVARA LA ESPECIE Litopenaeus vannamei, POR LO QUE NO SE AFECTARA A LA POBLACION DEL CAMARON AZUL (Litopenaeus stylirostris), EN SU MEDIO NATURAL, YA QUE SE OBTIENE DE LABORATORIOS CERTIFICADOS.

PARA EVITAR LA ENTRADA DE ORGANISMOS AL CANAL RESERVORIO Y ESTANQUES DE ENGORDA, SE INSTALARÁN UN SISTEMA DE EXCLUSIÓN DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA), CON UN DISPOSITIVO DE FILTRADO COLOCADO A LA SALIDA DE AGUA DEL CÁRCAMO, Y EN LAS ESTRUCTURAS DE ENTRADA DE LOS ESTANQUES, ESTO CON LA FINALIDAD DE REGRESAR AL MEDIO NATURAL A LA FAUNA QUE SE INGRESA POR MEDIO DEL BOMBEO, EN LAS MEJORES CONDICIONES, Y POR OTRO LADO PERMITE AUMENTAR LA SANIDAD ACUÍCOLA, POR EVITAR EL INGRESO DE VECTORES VIRALES, DEPREDADORES Y/O COMPETIDORES DE CAMARÓN.

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 Malacataya 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 (mas 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-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

SE ESTARÁ DANDO PLÁTICAS AL PERSONAL DE LA GRANJA, PARA QUE RESPETE DICHAS ESPECIES Y PERMANEZCAN EN EL ECOSISTEMA. Y POR LO TANTO LA FAUNA AVÍCOLA NO SE VERÁ AFECTADA.

LAS ÁREAS SENSIBLES SE ENCUENTRAN EN LA ZONA ESTUARINA DE MANGLAR (HUMEDALES ALEDAÑOS), DONDE EXISTE TANTO ANIDACIÓN DE AVES, COMO CRIANZA DE ORGANISMOS TALES COMO CRUSTÁCEOS Y PECES DE INTERÉS COMERCIAL.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited 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, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EL TIEMPO DE CULTIVO DE CAMARON EN LA GRANJA PARA NO INTERFERIR CON LOS CICLOS MIGRATORIOS DE LAS AVES POR SU PASO EN SINALOA, SERÀ DE UN SOLO CICLO, BUSCANDO TALLAS COMERCILAES DEL CAMARON DE CULTIVO DE UN TAMAÑO MAYOR.

INICIANDO LA SIEMBRA DE LARVAS EN EL MES DE FEBRERO Y COSECHANDO EN SEPTIEMBRE, DEJANDO LIBRES LA EPOCA DE LA LLEGADA DE LAS PRIMERAS AVES MIGRATORIAS, QUE SON DESDE OCTUBRE A ENERO.

ADEMAS CONFIRMAMOS EL COMPROMISO DE SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CESASIN, QUE ESTABLECE

UN TIEMPO DE INACTIVIDAD PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD QUE EXIGE LA COFEPRIS.

http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=223326



PORTADA MÉXICO INTERNACIONAL NEGOCIOS ESTADOS DEPORTES ESPECTÁCULOS JUSTICIA METRÓPOLI LEGISLATIVO CULTURA SALUD Y CIENCIA

2014-12-22 - 15:45:01 - ESTADOS

Arriban a Sinaloa más de 300 especies de aves migratorias

Culiacán, 22 Dic (Notimex).- En el periodo de octubre-enero aproximadamente 300 especies de aves llegan provenientes de Estados Unidos y Canadá para alimentarse en Sinaloa, y posteriormente siguen su curso hacia Argentina, Chile y Brasil.

El director de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Jorge Guillermo Sánchez Zazueta, indicó que por sus abundantes humedales, islas, esteros y manglares, Sinaloa es de las zonas importantes para el tránsito de aves migratorias.

El investigador sinaloense subrayó que las aves llegan a Sinaloa, porque vienen huyendo del invierno de estos países.

Afirmó que la zona más importante para este fenómeno natural es el complejo lagunar de la Ensenada Pabellones, donde se ubica una parte de las islas del Golfo de California, así como los ríos Culiacán, Tamazula y Sinaloa.

"A nuestro estado llegan porque existen una importante cantidad de recursos naturales; por ello debemos mantener estos ambientes en buen estado porque es una zona de descanso y alimentación para las aves, si los afectamos estas aves ya no llegarán", argumentó.

Llamó a las autoridades a mantener un especial cuidado del medio ambiente, para que no solamente protejan a las especies locales, sino también se visualice la protección de las especies migratorias.

NTX/RGB/CRA/HAR

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

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.

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:

SITIO RAMSAR	**MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PROMOVENTE**
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,	NO SE REALIZARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL PREDIO. El agua proveniente de los estanques será descargada al estero después de haber permanecido 24 horas en los estanques de sedimentación en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al estero contaran con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 No se provocara ya que los recambio serán mínimos del **1%** 22,509.68

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 m^3 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 m^3 de agua por ciclo de cultivo. Este cambio de nivel aunado a	m^3/día. Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de 100g/10 m^3/día. Por lo que no provocara eutrofización. Por lo que esta granja se compromete a usar un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA). El agua que se utilizará para el llenado de los estanques, proviene directamente del Golfo de California. Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón. El mismo Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite **aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.**

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.	El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será la bahía santa Maria, por medio de la conexión a un canal de llamada ya construido por la granja vecina, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la Bahía Santa María. Toma 1: X=779648.8150 Y=2788115.6311 Descarga 1: X=779208.0000 Y=2787956.0000 Distancia Toma 1 y Descarga 1: 489.50 m Toma 2: X=780324.5476 Y=2788690.0285 Descarga 2: X=780310.0000 Y=2787974.0000 Distancia Toma 2 y Descarga 2:

	980.45 Se tomaran en cuenta las siguientes medidas: El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited 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, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes: 1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave. 2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

- ***Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)***.

El proyecto se encuentra dentro de la AICA Bahía Santa María

Clave de la AICA NO-94

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 600 mm.

Principal lugar de invernacion para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolos. 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.

Se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres, el proyecto por tanto no representa riesgo para la AICA antes mencionada.

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.
Una de ellas es el hecho de que dentro del polígono que el promovente tiene en posesión, se observan ecosistemas de manglar, los cuales se dejaran como áreas de protección y no se afectará ni las plantas ya establecidas, ni el flujo hídraulico ques se tiene, dejando una superficie excedente, para que con el tiempo y las condiciones propicias, aumente la cobertura de manglar.

La otra es referente a los tiempos de cultivo que se proponen, ya que se pretende hacer solamente un solo ciclo empezando en marzo hasta agosto, dejando de septiembre a febrero sin operar la granja, y dejando las compuertas de los estanques abiertas, con el objeto de que la marea

ingrese a los estanques y estos continúen con las condiciones propicias a los humedales, ya que este mismo periodo de tiempo es el mismo en el que las aves migratorias realizan su paso por las costas sinaloenses, por ello continuaran utilizando los estanques humedales naturales.

- ***Regiones Marina Prioritarias (RMP)***.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria 18 - Bahía Santa María

La cual presenta la siguiente problemática:

- drenes agrícolas,
- pesca
- cultivo de camarón
- plaguicidas

Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.

• Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es marisma sin uso, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola de tipo semiintensivo con resultados favorables.

• 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 agua en el área son: agrícola, acuícola, navegación y pesquero.

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[1].

Para la realización del presente proyecto será necesaria la remisión de la cubierta vegetal existente la cual es solo caracterizada por vegetación de tipo halófita, misma que no es área forestal, situación por lo cual no será necesario el cambio de uso de suelo.

[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.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación de área de estudio para el proyecto **"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa'',** considera rasgos ecosistémicos que tienen relación con el proyecto, lo cual debe ser concebido en ambos sentidos - del Sistema ambiental hacia el proyecto y del proyecto hacia el Sistema Ambiental. Esta delimitación del Sistema Ambiental es con la finalidad de evaluar las posibles repercusiones ambientales que se presentarán con el proyecto y proponer distintos escenarios, mediante el análisis a nivel regional de las características y procesos físicos, biológicos y sociales existentes.

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura con un repunte del sector turismo, observándose desarrollos turísticos en construcción y operación en la zona costera del SA; los cambios de origen antrópico se presentan también por otras fuentes de disturbio, dado el desarrollo de infraestructura para las localidades existentes: tales como la carreteras y líneas de transmisión y que cruzan el SA eliminando una franja de hábitat que propicia adicionales alteraciones ambientales por la facilidad de acceso originándose fragmentación de los ecosistemas.

Bajo estas condiciones se presenta un ecosistema modificado por diversos aspectos y la presencia continua del hombre que lo fragmenta mediante infraestructura. Fisiográficamente en el área donde se plantea el proyecto se presentan zonas planas y cuerpos de agua costeros así como la franja litoral marino. Con respecto a las características biofísicas del área, éstas presentan condiciones similares a lo largo y ancho de la región, en el que predominan bosques tropicales caducifolios en la mayor parte del SA así como matorrales costeros y zonas de humedales en la franja litoral, cercanas al área del proyecto.

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducífolia, áreas con vegetación de matorral sarcocaule, áreas con vegetación halófita y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional e interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros.

Los estuarios, son extensiones de agua costera semicercadas que tienen comunicación libre con el altamar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

Los recursos pesqueros distintivos de la bahía son el camarón, lisa, robalo, pargo, corvina, mojarra, mero, almeja, pata de mula, almeja rayada y blanca y, esporádicamente callo de hacha y ostión, todos ellos en volúmenes escasos y difíciles de cuantificar.

Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental se procedió a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto, la cual originalmente alojaba ecosistemas naturales primarios donde se completaban los ciclos biogeoquímicos y dispersaban las especies sin la existencia de barreras artificiales ni fragmentaciones de hábitat que actualmente han sido afectadas por fuentes de cambio particularmente antropogénicos, que han incidido de manera significativa en su modificación, deterioro y fragmentación mediante la instalación de infraestructura, urbanización y cambios de uso del suelo para destinos agropecuarios, turísticos, carreteras, áreas urbanas, zonas de producción acuícola intensivas, línea de transmisión. Con base al análisis realizado se establece el Sistema Ambiental con los límites de la microcuenca que se asocia al proyecto (plano Geología, Edafología y uso del suelo y Vegetación). Estos límites obedecen a que la microcuenca establece una unidad ambiental definida, la que se encuentra inmersa en muchas unidades similares y el parteaguas establece la línea fronteriza entre sistemas o microsistemas

hidrológicos, en ese sentido es importante aclarar que las dimensiones de esta microcuenca, así como su ubicación en la zona costera no permiten la formación de escurrimientos permanentes.

El SA tiene influencia hacia el proyecto y su análisis es importante porque las condiciones ambientales inciden predominantemente desde la parte alta de la cuenca hacia su parte baja donde se ubica el proyecto, así la cobertura vegetal, el grado de conservación de suelos, la infraestructura e intensidad de uso del suelo puede modificar su vida útil y la calidad de sus servicios, puesto que con las lluvia se inicia un ciclo donde una vez saturada la cuenca inician los escurrimientos y arrastres de materiales orgánicos e inorgánicos, dichos arrastres dependen del grado de conservación del ecosistema, en especial sobre la cobertura vegetal y erodabilidad de suelos.

UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Sistema Ambiental, se encuentra localizado, en el valle del municipio de Angostura, perteneciente al estado de Sinaloa. Geográficamente en el sistema UTM, Datum WGS84 pertenece a la Región 13, Zona R.

pertenece a la Región 13, Zona R.

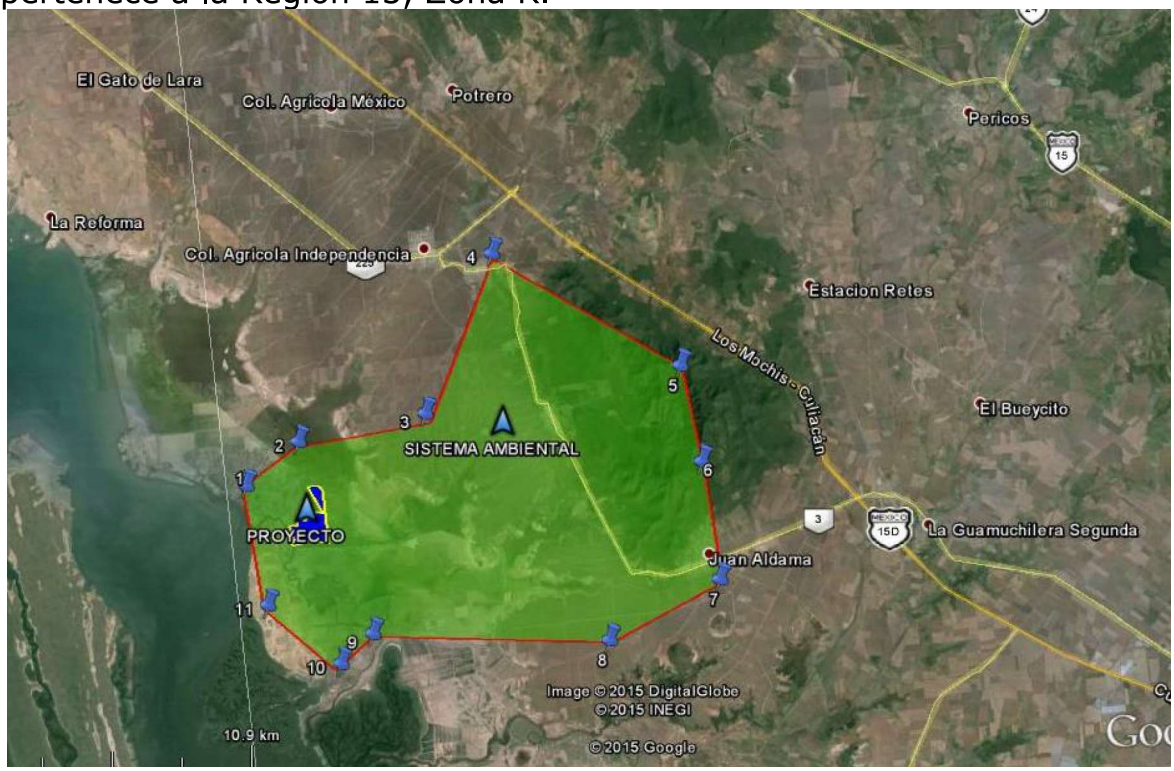


Imagen que muestra la macrolocalización del Sistema Ambiental correspondiente al proyecto en estudio, dentro del Estado de Sinaloa.

Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

El Sistema Ambiental se delimitó en función de la Microcuenca en que se ubica el proyecto. Primero se determina la Región Hidrológica, para este proyecto es la Sinaloa RH10, y su Cuenca es Río Mocorito RH10D, y la Subcuenca a la que pertenece es la RH10Dc, Bahía Santa María, de donde se obtiene la microcuenca denominada "Malacataya", que corresponde al S.A. para este proyecto.

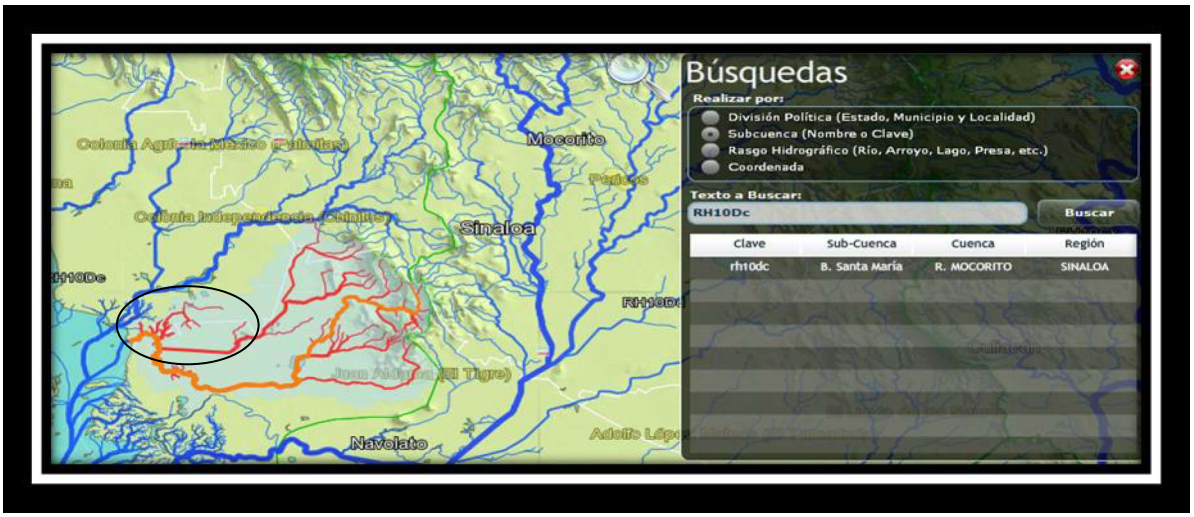


La microcuenca que delimita el Sistema ambiental del proyecto, se determinó al consultar la base de datos del INEGI, y el SIATL, con un Simulador de Flujos

de Agua para determinar su ubicación y superficie, cuya distribución se puede apreciar en la siguiente imagen:



Primero se determina la Región Hidrológica, para este proyecto es la Sinaloa RH10, y su Cuenca es Río Mocorito RH10D, y la Subcuenca a la que pertenece es la RH10Dc, Bahía Santa María, de donde se obtiene la microcuenca denominada "Malacataya", que corresponde al S.A. para este proyecto.

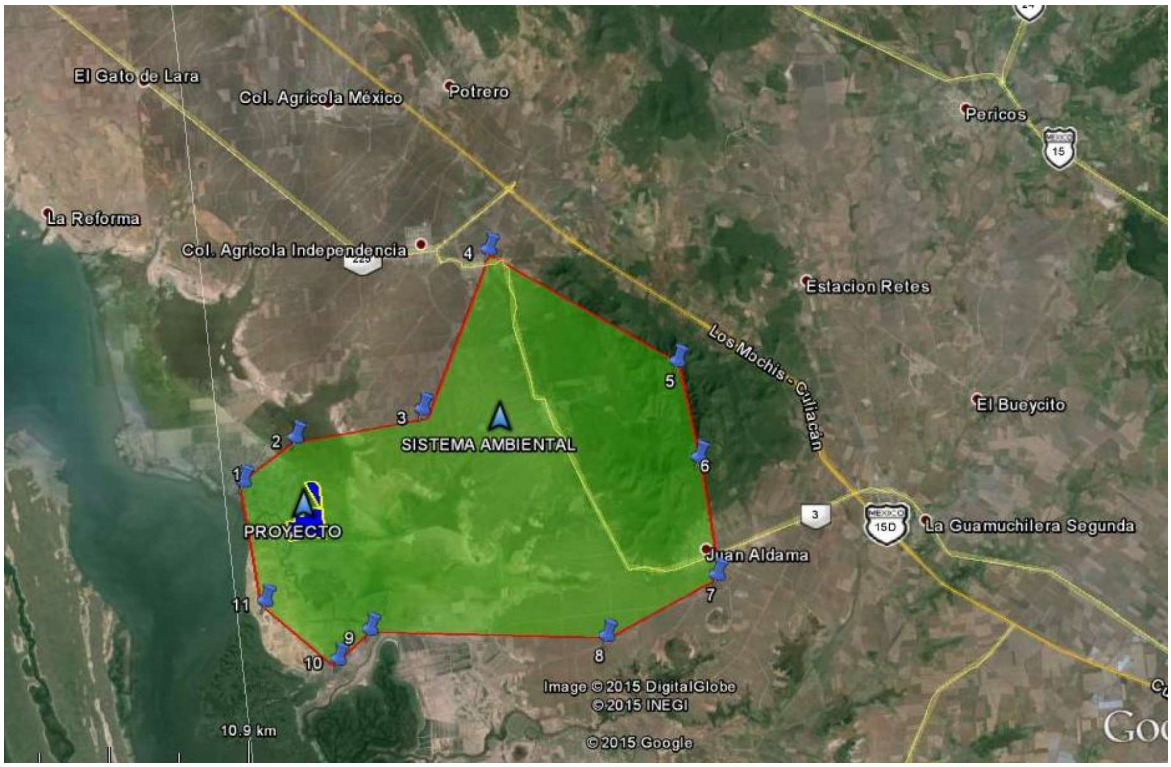


De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el centro de Sinaloa, en la Cuenca D, Río Mocorito, y Subcuenca Bahía de santa María **(RH10Dc),** y está conformado por la Microcuenca que definimos para el Sistema Ambiental como microcuenca "Malacataya", que comprende un área de **18,689.92 Ha., y un perímetro de 186.89 Km2.,** lo cual se puede verificar por el cuadro de construcción siguiente en coordenadas UTM, Datum WGS84 de Zona 13 donde se muestra cada uno de los vértices del polígono del Sistema ambiental y la superficie total que esté cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

Coordenadas y superficie del polígono del Sistema ambiental

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN MICROCUENCA					
LADO		DISTANCIA (MTS).	V	COORDENADAS U.T.M. R 13	
EST.	P.V.			X	Y
			1	2,766,233.00	197,998.00
1	2	8,232.72	2	2,767,660.03	200,239.62
2	3	5,001.25	3	2,768,110.82	205,287.82
3	4	6,732.65	4	2,773,907.17	208,646.39
4	5	8,415.54	5	2,768,675.90	215,361.28
5	6	3,689.24	6	2,764,907.59	215,711.69
6	7	4,634.38	7	2,760,302.51	215,826.51
7	8	4,902.50	8	2,758,517.45	211,269.47
8	9	9,243.34	9	2,759,934.58	202,159.63
9	10	1,694.20	10	2,758,941.31	200,786.09
10	11	3,592.50	11	2,761,542.38	198,246.86
11	1	3,267.25	1	2,766,233.00	197,998.00
ÁREA = 18,689.92 HAS.					

POLÍGONO DEL SISTEMA AMBIENTAL



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

CLIMA

Basándose en el sistema de clasificación climática empleada por Köppen y modificada por Enriqueta García (1973), a la zona que corresponde a la parte baja de sierra en cercanía de poblaciones (entre otras) Angostura, se le identifica con el siguiente tipo clima: Bso(h´)w(e) Semiseco, con lluvias en verano y escasa precipitación en el invierno.

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos estableció una Estación en la localidad de El Playón con el fin de observar las normales climatológicas del municipio, la ubicación de este punto de observación son las coordenadas extremas de 108º 13' 00" de Longitud Oeste y 25º 13' 00" de Latitud Norte.

BS0 = Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco (Si).

(h') = La temperatura media anual es mayor a los 18oC y la del mes más frío es mayor también a los 18oC.

h = Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.

w = Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

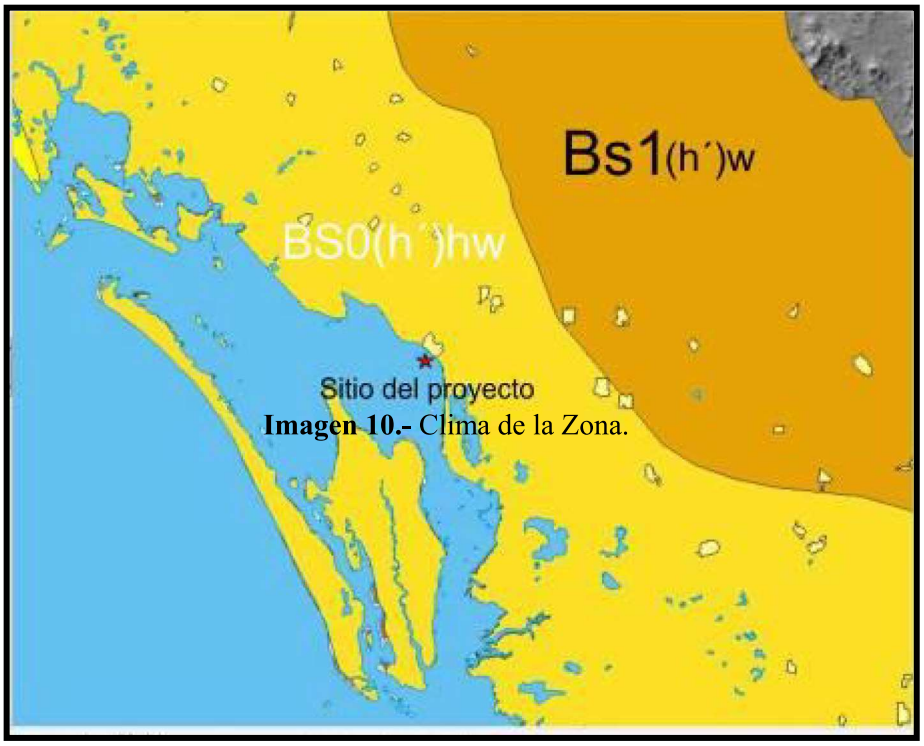


Imagen 10.- Clima de la Zona.

TEMPERATURA.

En la Provincia Llanura Costera del Pacífico el rango con mayor distribución es el que va de 24° a 26° C de temperatura media anual.

En un lapso de 40 años (1940-1980) Angostura registro una temperatura media anual de 24.2º C, con un máximo y mínimo de 41.0º C y 2.0º C. de 1981 a 1986 la temperatura media se modificó a 23.9º C; la máxima a 42.0 y la mínima a 4.2º C.

Temperatura promedio:

T° C MEDIA ANUAL(1940-80)	T° C MINIMA(1940-80)	T° C MAXIMA(1940-80)
24.2	2.0	41.0

Tº C MEDIA ANUAL(1981-86)	Tº C MINIMA(1981-86)	Tº C MAXIMA(1981-86)
23.9	4.2	42.0

Cuadro 25.- Temperatura promedio.

PRECIPITACIÓN.

La precipitación ocurre de manera irregular a lo largo del año. Las precipitaciones medias máximas mensuales se dan entre los meses de julio y octubre, siendo los meses de julio a septiembre los más lluviosos, el registro máximo fue de 806.6 milímetros. Los volúmenes de menor precipitación se presentan de febrero a mayo y significan 249.6 milímetros el volumen anual. La precipitación promedio registrada en este periodo fue de 520.9 milímetros.

Precipitación media al año	Precipitación máxima al año	Precipitación mínima al año
520.9mm.	806.6 mm.	249.6 mm.

Cuadro 26.- Precipitación promedia.
Fuente: Estación Climática El Playón. (Síntesis Monográfica, 1990, Angostura).

Dentro de la costa del Pacífico, la incidencia de huracanes en el estado de Sonora no es muy alta, al contrario de lo que ocurre en el estado de Sinaloa. En un período de 38 años (1970 a 2008), la CNA, a través del Servicio Meteorológico Nacional, registra la incidencia de 57 eventos considerando ambas entidades.

Se observa que el período de ciclones va de agosto a octubre, siendo septiembre y octubre los meses de mayor incidencia. Del total de eventos (57), el 57% alcanzaron categoría de huracán. Dentro de este grupo, el 12% fueron H3 y el 8% fueron H4. Las **Figuras IV.11 y IV.12** muestran la densidad de incidencia de eventos para el período de 1970 a 2008.



FIGURA IV.11. INCIDENCIA DE HURACANES INTENSOS EN MÉXICO



FIGURA IV.12. INCIDENCIA DE HURACANES MODERADOS EN MÉXICO

Se observa que la incidencia de eventos huracanados es de intensidades moderadas (H1 y H2) y que el litoral de Sinaloa es más susceptible a la ocurrencia de este tipo de fenómenos.

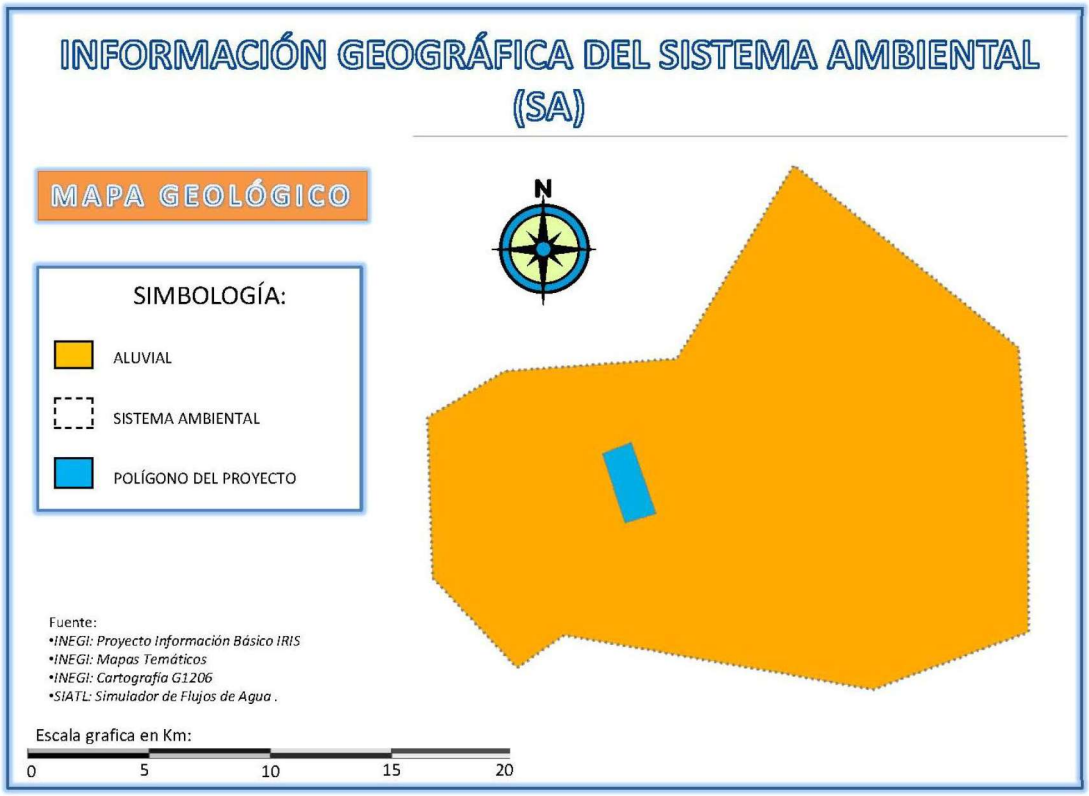
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuestas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del Sistema Ambiental corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

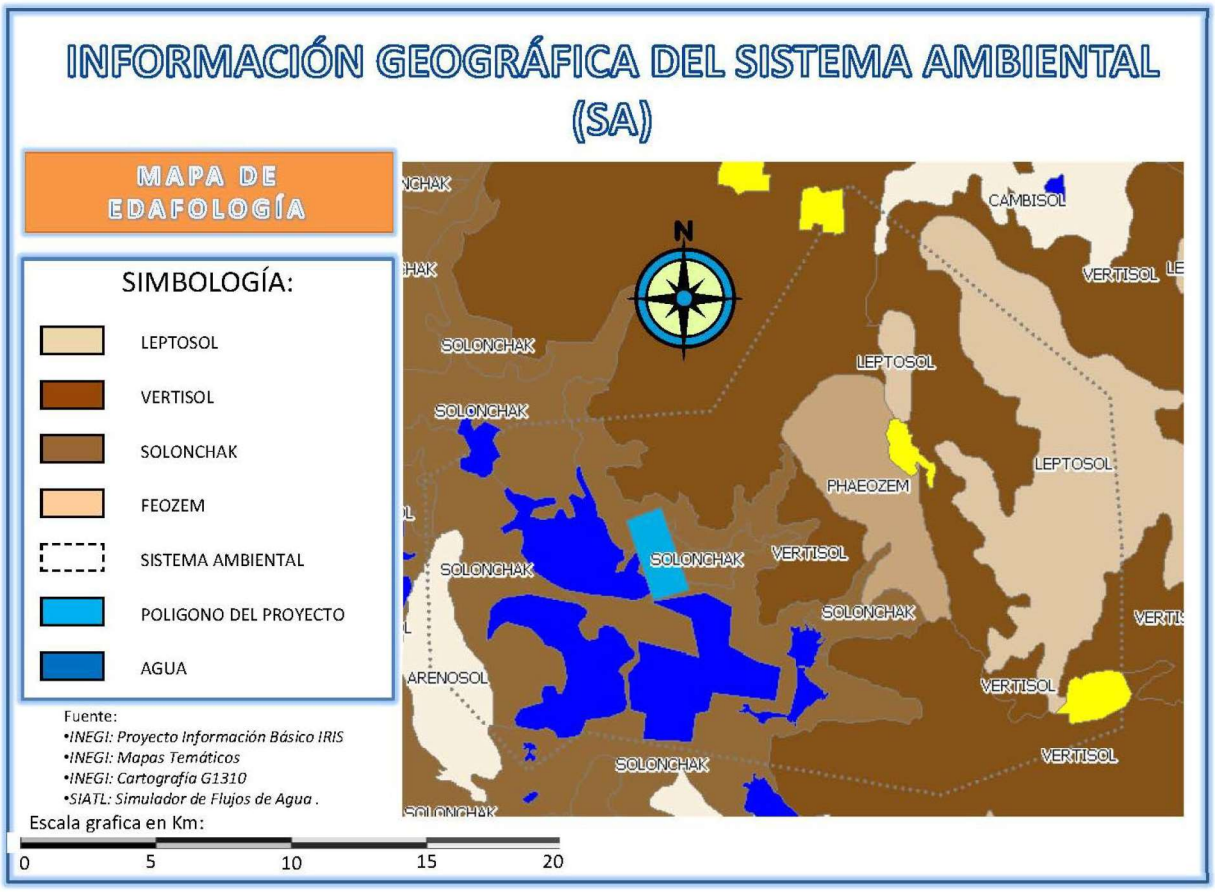


Tipos de suelo

En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizo el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Los tipos de suelo, según el proyecto Edafológico Serie I, IRIS, son los siguientes:

A continuación, se presenta la descripción de los tipos de suelo encontrados en el proyecto de estudio que es principalmente tipo Solonchak, a demás se encuentra Cambiasol, Vertisol y Feozem, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:



Dentro del sistema ambiental en la cuenca se identificaron 5 diferentes tipos de suelos.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo **Solonchak,** del Sistema Ambiental del proyecto.

Solonchak (Z); del ruso *Sol*; sal o suelo salino: Se presenta en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes mas bajas de los valles y llanos.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del perfil, o en todo éste. Su vegetación cuando la hay, esta formada por pastizales o plantas halófilas. Su utilización agrícola se encuentra limitado a cultivos resistentes a la sal, su uso pecuario depende de la vegetación que sostienen, aunque los rendimientos obtenidos suelen ser bajos, por lo que se utilizan como salinas y son poco susceptibles a la erosión.

Vertisol.-es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina suelo A/C soil). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como gilgai, son típicamente rocas sus suelos.

Cambisol.- Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión**.** **Éutrico**.- Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Feozem.- Del griego *phaeo:* pardo; y del ruso *zemljá:* tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). Háplico.- Del griego haplos: simple.

Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

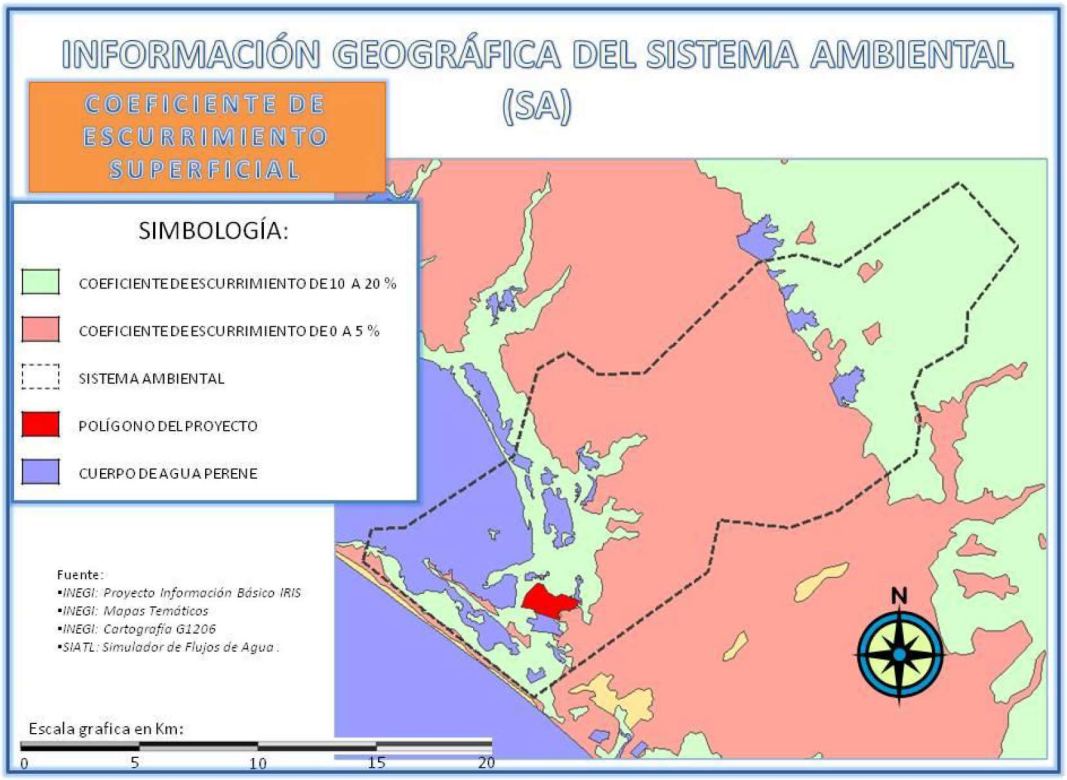


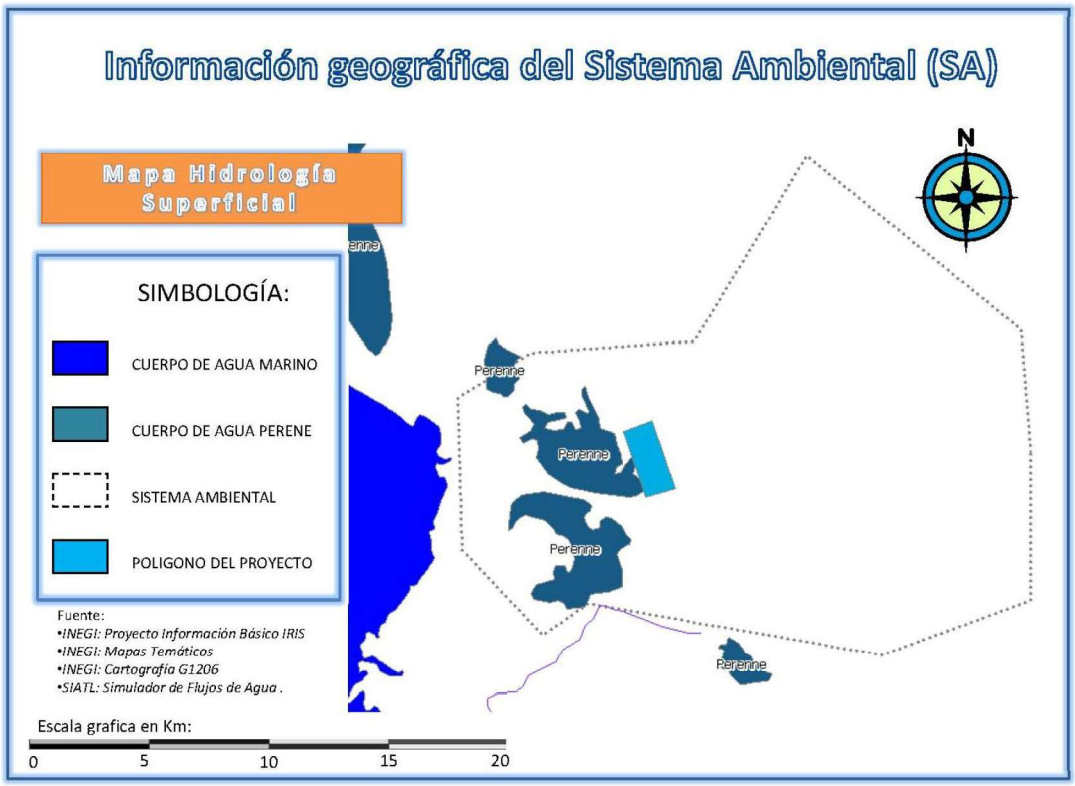
HIDROLOGÍA

Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Aguas Superficiales

De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el centro de Sinaloa, en la Cuenca D, Río Mocorito, y Subcuenca Bahía de santa María **(RH10Dc),** y está conformado por la Microcuenca que definimos para el Sistema Ambiental como microcuenca "Malacataya", que comprende un área de **18,689.92 Ha., y un perímetro de 186.89 Km2**


INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL
SIMBOLOGÍA:
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 10 A 20 %
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 0 A 5 %
SISTEMA AMBIENTAL
POLÍGONO DEL PROYECTO
CUERPO DE AGUA PERENE
Fuente:
•INEGI: Proyecto Información Básico IRIS
•INEGI: Mapas Temáticos
•INEGI: Cartografía G1206
•SIATL: Simulador de Flujos de Agua .
Escala grafica en Km:
0 5 10 15 20
N


Información geográfica del Sistema Ambiental (SA)
Mapa Hidrología Superficial
SIMBOLOGÍA:
CUERPO DE AGUA MARINO
CUERPO DE AGUA PERENE
SISTEMA AMBIENTAL
POLIGONO DEL PROYECTO
Fuente:
•INEGI: Proyecto Información Básico IRIS
•INEGI: Mapas Temáticos
•INEGI: Cartografía G1206
•SIATL: Simulador de Flujos de Agua .
Escala grafica en Km:
0 5 10 15 20
N
Perenne
Perenne
Perenne
Perenne

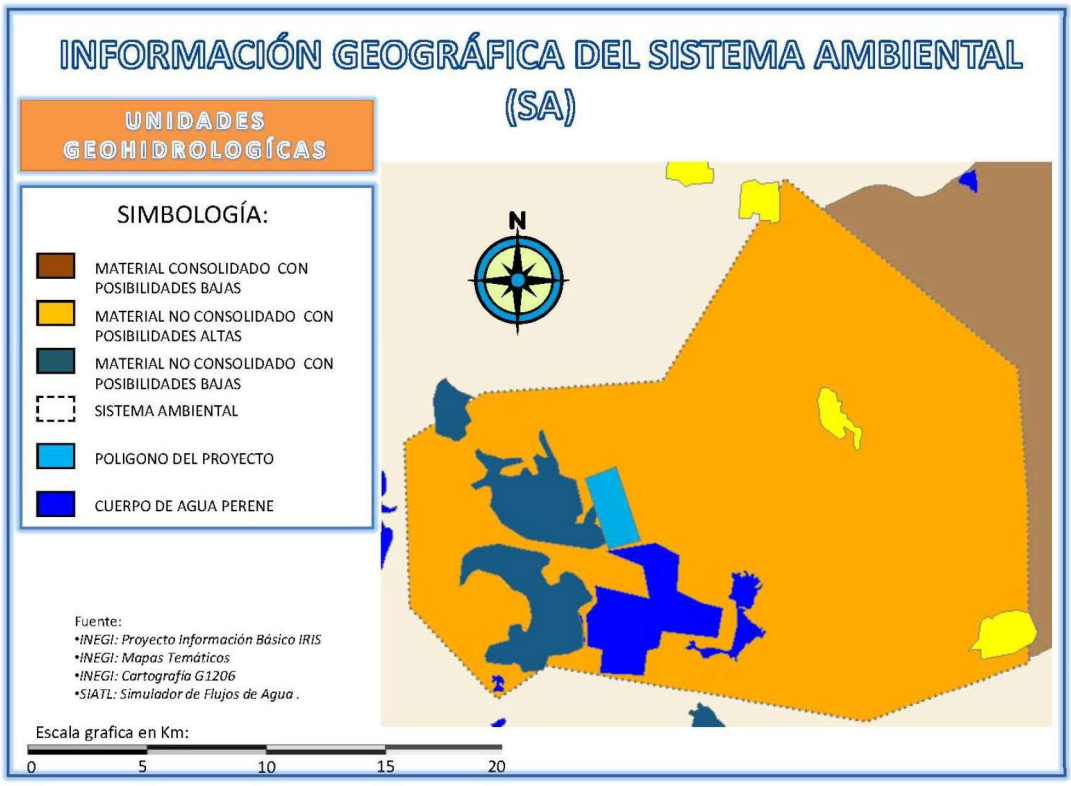
Aguas subterráneas.

Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrologicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra la presencia de tres tipos de Unidades: Material Consolidado con Posibilidades Bajas, Material no consolidado con Posibilidades Bajas y Material no consolidado con posibilidades altas.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental de Material no consolidado con Posibilidades Bajas.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.



Oceanografía

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica, en su parte norte presenta sedimentos deltaicos del río Colorado. Forma una plataforma amplia, de posible carácter depositacional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: La corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente, esta zona constituye una región de interface de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica el golfo de California y el golfo de Tehuantepec (Gómez-Aguirre, 1980). Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna, con un gradiente latitudinal en la amplitud de mareas, de mayor a menor, de norte a sur, respectivamente. Con la característica que a la pleamar superior le sigue la bajamar inferior.

Corrientes

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el proyecto.
Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

a) Vegetación

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, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófita, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuviumportulocastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp*.), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En el resto de las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófita compuesta principalmente por organismos de los géneros Sessuvium, Salicornia, tal y como se observa en las fotografías incluidas en la memoria fotográfica.

El presente proyecto no tendrá afectación sobre la vegetación de manglar (especies *avicennia germinans*, *laguncularia racemosa)* que ocurre en la bahia santa Maria y dentro de la misma granja, ya que se operará y se dará mantenimiento a la infraestructura que actualmente existe, respetando la vegetación de manglar, tanto al interior de la granja como al exterior de esta.

Particularmente en el sitio del proyecto el suelo se encuentra con estanques construidos; originalmente y de acuerdo al área de influencia inmediata, se considera que el terreno se encontraba con vegetación halófita (SPP,1981).

Dado que la Granja está construida, no se realizaron muestreos de vegetación en el área que ocupa la Granja, además la zona de influencia también se encuentra desprovista de vegetación, salvo la zona de manglar.

Las especies que se encuentran en algún estatus de protección según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, son las que se ubican en la zona de manglar bordeando la Bahía Santa Maria siendo éstas: *Avicennia germinans* (en la categoría sujeta a protección a especial, Pr), *Laguncularia racemosa* (sujeta a protección a especial, Pr), las cuales no son afectadas por el presente proyecto, ya que la toma y descarga de agua ya existen y están delimitadas precisamente por manglar.

b) Fauna

La fauna en la zona es poco abundante y poco diversa, concentrándose principalmente en la zona de manglar, Bahía Santa María, los terrenos no presentan vegetación nativa al estar dedicados a la agricultura y otros a la acuacultura, por lo tanto en la zona se reporta que se encuentran especies como:

La fauna acuática más común en las inmediaciones son peces como 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).*

En la Bahía Santa Maria y Esteros se reporta la presencia de aves como gaviotas (*Puffinus ophistomelas*), *Larus germanus*, petrel (*Oceanodroma tethys*), pelícano café (*Pelicanus occidentalis*), pelícano blanco (*Pelecanus erythorhynchos***)** ibis cara blanca (*Plegasis chichi*), ibis blanco (*Eudocimus alus*), grulla común (*Grus Grus*) garzas tricolor (*Egreta tricolor*), y azul (*Ardea heradias*), tildillo cuello negro (*Himantopus mexicanus),* pato golondrino (Anas acuta) etc.

En las áreas colindantes de Selva Baja, se reportan aves como Zenzontle (*Mimos polyglotos*), paloma morada (*Columba flavirostris*), paloma ala blanca (*Zenaida Asiatica*), codorniz (*Lophortys douglassi*), zopilote (*Coragyps atratus*), correcaminos (*Geococyx californianus*), tijereta (*Fregata magnificens*) Reptiles como víbora de cascabel (*Crotalus basilicus*), iguana verde (*Iguana iguana*), lagartija (Scelophorus undolatus); pequeños mamíferos como el conejo (*Silvilagus auduboni*), liebres (*Lepus alleni*), ardillas (*Spermophilus mexicanus*),y coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*) .

De las especies listadas, las que se encontraron en algún estatus de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, son las siguientes y corresponden al grupo de los reptiles:

Crotalus basilicus, en la categoría de Protección Especial, Pr.
Iguana iguana, en la categoría de Protección Especial, Pr.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: el área donde se ubica la Granja **Acuícola** está desprovista de vegetación debido a que hace más de 30 años se construyó la infraestructura de la Granja, por lo que no hay elementos que interfieran con la visibilidad; con las obras construidas por la Granja y relacionándoles con la altura de los bordos de estanques, se puede asegurar que no se crean barreras que limiten la visibilidad del área.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se establece la **Granja Acuícola** no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística, por ejemplo; por ello, si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística del predio, al introducir el escenario de un espejo de agua para el cultivo de camarón, no se considera que esa condición afecte la zona de influencia, la cual se observa con estanquería similar a la existente, y así como amplias áreas de tierra que se han venido dedicando a la agricultura y no se observan afectaciones en la zona de manglar; además, el escenario paisajístico del sitio del proyecto ha existido desde el año de 1985 y permanecerá sin cambio, ya que se operará la infraestructura existente.

c) Fragilidad: dado que el sitio del proyecto no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona es muy frecuentada dada la actividad acuícola y agrícola que se lleva a cabo en la zona y pesca ribereña.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área adecuada para la infraestructura acuícola, la cual absorbe el área del proyecto, dada la proximidad a las granjas existentes y terrenos de agricultura.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación se describe el contexto socioeconómico del campo pesquero La Reforma, Angostura, Sinaloa.

POBLACIÓN TOTAL, SEXO Y EDAD

La Reforma cuenta con una población total del orden de los 6,667 habitantes, de los cuales 3,315 son hombres y 3,352 son mujeres. Considerando la escala de edades, la población está integrada de la siguiente manera. La Reforma cuenta con una población de 699 habitantes con una edad de 0 a 4 años, 5,940 habitantes tienen 5 años y más, 1,422 habitantes tienen edad de entre 6 a 14 años, 4,863 habitantes tienen 12 años y más, 4,359 habitantes tienen 15 años y más, 466 habitantes tienen edad de entre 15 y 17 años, 1,208 habitantes tienen una edad de entre 15 y 24 años, la población femenina con edad de entre 15 y 49 años es de 1,756 habitantes, la población total con edad de 18 años y más es de 3,893 habitantes, la población masculina con edad de 18 años y más es de 1,934 habitantes y la población femenina con edad de 18 años y más es de 1,959 habitantes.

CONTEXTO ECONÓMICO DE LA LOCALIDAD LA REFORMA

La Reforma cuenta con 2,011 habitantes que conforman la población económicamente activa, mientras que la población económicamente inactiva está integrada por un total de 2,833 habitantes. La población ocupada está conformada por 2,001 habitantes.

De acuerdo con los sectores productivos, La Reforma cuenta con 1,056 habitantes ocupados en el sector primario, los cuales desarrollan la actividad pesquera ribereña a nivel comercial en el interior de la Bahía de Santa María La Reforma y en altamar.

La Reforma cuenta con 269 habitantes ocupados en el sector secundario. Finalmente, La Reforma cuenta con 616 habitantes ocupados en el sector terciario.

VIVIENDA

La Reforma cuenta con un total de 1,617 hogares, de los cuales 1,594 viviendas se encuentran habitadas, con un promedio de 4.18 ocupantes por vivienda. Del total de las viviendas 305 tienen solo un dormitorio, 1,201 viviendas cuentan con 2 a 5 cuartos sin incluir cocina exclusiva, 246 viviendas cuentan con dos cuartos incluyendo la cocina y 112 viviendas cuentan con un solo cuarto.

En lo que respecta a los servicios con que cuentan las viviendas, en 1,533 viviendas utilizan gas para cocinar y en 43 viviendas utilizan leña. 1,415 viviendas disponen de servicio sanitario exclusivo, 1,235 viviendas disponen de agua entubada, 1,282 viviendas disponen de drenaje, 1,563 viviendas disponen de energía eléctrica, 1,044 viviendas disponen de drenaje y agua entubada, 1,279 viviendas disponen de drenaje y energía eléctrica, 1,229 viviendas disponen de agua entubada y energía eléctrica, 1,042 viviendas disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, y 15 viviendas no disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica. 1,141 viviendas disponen de radio o grabadora, 1,414 viviendas disponen de televisión, 317 viviendas disponen de videocasetera, 1,370 viviendas disponen de refrigerador, 1,089 viviendas disponen de lavadora, 364 viviendas disponen de teléfono, 300 viviendas disponen de calentador de agua, 396 viviendas disponen de automóvil o camioneta propia.

SALUD

En lo concerniente a la atención médica, La reforma cuenta con 4,778 habitantes derechohabientes al servicio de salud, 4,602 habitantes derechohabientes al IMSS y 201 habitantes son derechohabientes al ISSSTE.

LENGUA

La Reforma cuenta con 11 habitantes con edad de 5 años y más que hablan lengua indígena, y una población de 11 habitantes con edad de 5 años y más, que habla lengua indígena y español.

EDUCACIÓN

En lo que respecta a la escolaridad de los habitantes de La Reforma, 1,298 habitantes con edad de entre 6 y 14 años saben leer y escribir, mientras que 122 habitantes de la misma categoría de edad no saben leer ni escribir. 4,067 habitantes con edad de 15 años y más son alfabetas, mientras que 288 habitantes de la misma categoría de edad son analfabetas. 118 habitantes con edad de 5 años asisten a la

escuela, mientras que 39 habitantes de la misma edad no asisten a la escuela. 1,345 habitantes con edad de entre 6 y 14 años asisten a la escuela, mientras que 75 habitantes de la misma edad no asisten. 324 habitantes con edad de entre 15 y 17 años asisten a la escuela. 436 habitantes con edad de entre 15 y 24 asisten a la escuela, mientras que 767 habitantes de la misma edad no asisten.

La Reforma cuenta con una población de 392 habitantes de 15 años y más, que no ha recibido instrucción escolar, 1,172 habitantes de 15 años y más cuentan con estudios de primaria incompletos, 856 habitantes cuentan con estudios de primaria completos. 1,890 habitantes de 15 años y más cuentan con instrucción post-primaria, mientras que 2,420 habitantes no cuentan con instrucción post-primaria. 265 habitantes de 15 años y más cuentan con estudios de secundaria incompletos, mientras que 558 habitantes de la misma edad cuentan con estudios de secundaria completos. 833 habitantes con edad de 15 años y más cuentan con instrucción secundaria, estudios técnicos o comerciales, y además terminaron sus estudios de primaria. 1,057 habitantes con edad de 15 años y más cuentan con instrucción media superior o superior. 2,943 habitantes con edad de 18 años y más, no cuentan con instrucción media superior, mientras que 686 habitantes de la misma edad si cuentan con instrucción media superior, y 225 habitantes con edad de 18 años y más cuentan con estudios a nivel superior.

RELIGIÓN

La población se encuentra integrada por total de 4,923 habitantes de 5 años y más de religión católica, 298 habitantes de 5 años y más de religión protestante y 958 habitantes de 5 años y más sin religión.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta regulares condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

En la región se encuentran alrededor de 10 empresas dedicadas a la misma actividad con buenas condiciones de operación y rendimientos

aceptables, en la región existe disponibilidad de insumos tales como postlarva, alimento balanceado y laboratorios para el análisis tanto de los organismos, como de la calidad fisicoquímica del agua.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la cual cuenta con pocos satisfactores urbanos como luz y agua potable, no obstante carece de drenaje, por lo que las descargas de aguas sanitarias se realizan en letrinas y fosas sépticas pero en su mayoría lo realizarán a la superficie del suelo, la zona urbana cuenta con todas las facilidades descritas anteriormente.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, pero con productividad baja debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuacultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

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 de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas serán descargadas a la Bahía Santa María, procurando no ver afectado el cuerpo de agua de abastecimiento de las granjas aledañas, mismo que esta siendo impulsado por el ISAPESCA a través del programa de reordenamiento hidráulico de la microzona. 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 suministrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

SUELO.

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra marcadamente alterado, principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola y para viviendas, que por años se le ha dado, además se encuentra marcadamente ensalitrado, tal y

como se muestra en la fotografía siguiente.

AIRE.

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es escaso, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de tipo halófita caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

FLORA.

Este factor ambiental se encuentra severamente impactado, puesto que los ejidatarios de la zona han utilizado los predios con fines agrícolas y ganaderos, usos con los cuales no se han visto del todo beneficiados, ya que suelos de esa naturaleza utilizados en este tipo de actividades no son muy productivos, en predios colindantes se observan restos de vegetación, misma que es producto de la deforestación realizada por personas ajenas al proyecto que utilizan la leña y/u otros componentes de la vegetación.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

FAUNA.

A consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal, las comunidades faunísticas han tenido que emigrar a sitios donde encuentren refugio, alimentación y lugares propicios para su anidación y/o reproducción, por dicha situación al momento de la visita solo se observaron:

Las especies de aves observadas durante los recorridos de campo fueron: paloma ala blanca (Zenaida asiatica), águila pescadora (Pandionsp.), Cenzontle (Minuspolyglottos) y carpodaco (Passer domestico).

Los mamíferos que frecuentan la zona son: liebre (Lepusalleni) y mapache (Procyonlotor).

En lo que respecta a reptiles estos solo se observaron en los relictos de matorral sarcocaulescente cercanos a la zona del proyecto y fueron: cachorón (Scelophorussp.), güico (Cnemidophorussp.).

PAISAJE.

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófita y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en diversas granjas acuícolas y parcelas agrícolas.

CAPITULO V
IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

Para el presente proyecto que ejecutará la etapa de operación y mantenimiento, al estar ya construida la Granja, como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

No aplican al proyecto las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que como se mencionó, la Granja está construida desde 1985.

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

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

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

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

Magnitud.
Temporalidad.
Dirección
Significancia
Poco significativo
Significativo
Adverso

Benéfico

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

Para la identificación y evaluación del impacto ambiental que se generará por la Operación y mantenimiento de la Granja, se tomó en consideración la interacción de las obras y actividades con los recursos naturales del medio.

La evaluación se efectuó considerando la significancia de los impactos en función de su extensión, duración y grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, se asignaron criterios de significancia en función de la magnitud, obras realizadas y del ambiente (naturales y socioeconómicos), 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 ocasionan o pueden causar en el ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

Magnitud. Se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de obra, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución, tales como: caminos de acceso, excavaciones, nivelación, explotación de bancos de material, acarreo de materiales, establecimiento de campamentos, contratación de mano de obra, obra civil, habitabilidad, uso y afectación de recursos naturales, sociales, económicos durante la operación y programas de mantenimiento de la operación de la obra. Así mismo, se toma en cuenta la extensión del impacto considerando para ello si se restringe a un sitio puntual o se distribuye en toda el área.

Temporalidad. Se refiere tanto al tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las obras y acciones del proyecto, durante sus diversas etapas de desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto, estos son: corto (0-1 año); mediano (1-4 años) y largo plazo (4-25 años) definiéndose estos periodos en función de las etapas de desarrollo del proyecto: en este caso de la etapa de operación que incluye el mantenimiento, ya que no aplican las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que la granja fue construida en 1985.

Dirección. Se establece en función de la adversidad o beneficio que las obras realizadas representan para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y socioeconómico). Se considera en

general adversos a los daños y/o alteraciones que afectan el medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asientan las obras y actividades, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos benéficos de acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible e irreversible.

Significancia. Esta se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de manera tal que los impactos se pueden definir como:

Poco significativo. Cuando sea de pequeña magnitud relativa, puntual, reversible y a corto plazo.

Significativo. Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensivo irreversible o reversible a mediano o largo plazo.

Para la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como una lista, señalando con una **"X"** las interacciones detectadas. Posteriormente, esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de magnitud e importancia anteriormente descritos.

Ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

La simbología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales permite elaborar un análisis descriptivo por etapas, así como elaborar una evaluación global de los impactos debidos a la instalación de la Granja, explicando su alcance y las consideraciones para su clasificación, la simbología es la siguiente:

A: Impacto adverso significativo
a: Impacto adverso poco significativo
B: Impacto benéfico significativo
b: Impacto benéfico poco significativo

Primeramente para la identificación de impactos ambientales, la matriz se utiliza como una lista de interacción, señalando con **X** las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para

evaluar los impactos identificados a los cuales se asignan los valores de significancia anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos se procede a diferenciar aquellos impactos adversos significativos para buscar medidas que ayuden a la mitigación de esos impactos.

Justificación de la metodología empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades que involucra el proyecto, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades.

d). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.3. Impactos ambientales generados

V.3.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

El escenario paisajístico modificado por el proyecto es poco significativo, ya que existe la estanquería y bordería de la Granja, y en la zona existen otras granjas similares, y grandes extensiones de tierra dedicada a la agricultura, por lo que la zona, ya ha sido impactada con anterioridad por la construcción de esta y las otras Granjas acuícolas y el canal de llamada existen conectados a la Bahía Santa María, por lo tanto, el impacto de este proyecto en cuanto a paisaje no incrementa el generado por las obras acuícolas existentes. No obstante, cabe destacar que el suelo de la zona es idóneo para la actividad acuícola y que en la bordería de las obras ha crecido manglar y chamizos, que ayudan a mitigar la erosión del suelo y levantamientos de polvo, mejorando además la calidad del paisaje y conservando el manglar.

Tipo y magnitud de los impactos que se produjeron al momento de construir la Granja.

La metodología que se utilizó en el proyecto acuícola para evaluar las actividades, fue la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales mediante una revisión de las actividades ya desarrolladas del proyecto, donde se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado dos etapas concluidas del proyecto (siendo la preparación del sitio y construcción). Las actividades por etapa se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para la preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio	Planeación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad
	Permisos y autorizaciones
	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle
Construcción	Limpieza del terreno
	Construcción de la granja
	Construcción del dren de descarga
	Manejo de maquinaria
	Generación de residuos

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosiòn
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Calidad
		Disponibilidad
		Patrón de drenaje
		Nivel freatico
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes

		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
		Corredores biológicos
Paisaje		Cualidades estéticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socioeconomico	Población	Demografia y migración
		Actividades recreativas y culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
		Interaccion de las comunidades
	Economia	Economia regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios y tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.
a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 320 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 132 interacciones

directas (41% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que de muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 59% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 41%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Preparación del sitio			Construccion				
			Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento o de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos					a	a	a	a
		Ruido y vibraciones					a	a	a	
		Humos y olores				a	a	a	a	a
		Calidad del aire	b		b		a	a	a	a
	Geología	Relieve	b	b	b	a		a		
		Geoformas			b	a	a	a		
	Suelo	Propiedades del suelo			b	A		A		a
		Erosiòn			b	A	a	a	a	a
		Uso actual	b	b		A				
		Calidad del suelo				A				
		Estabilidad del suelo	b		b	A				
	Agua superficial y subterránea	Calidad	b	b		A				
		Disponibilidad	b	b						
		Patrón de drenaje	b	b	b	a	a	a		
		Nivel freatico				a				
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal		b	b	A				
		Especies protegidas o de interes especial		b	b	A				
		Habitat especial		b	b	a				
		Flora marina		b	b	a				
		Condición actual		b	b	a		a		
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia		b		A				
		Especies protegidas o de interes especial		b	b					
		Condiciones del Hábitat		b	b	a				
		Corredores biológicos		b		a				
Paisaje		Cualidades esteticas	b	b		a		a	a	a
		Fragilidad del ecosistema	b	b	b	a		a	a	
		Arreglo visual		b		a				
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	b	b						
		Actividades recreativas y culturales								
		Calidad de vida		b						
	Servicio	Servicios e infraestructura		b						
		Vialidades y acceso		b						
		Interaccion de las comunidades								
	Economia	Economia regional		b	b	b	b	b	b	b
		Empleo y mano de obra		b	b	b	b	b	b	b
		Actividades productivas		b			b	b	b	b
		Tenencia de la tierra		b						
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	b	B	b	b	b	b	b	b
		Cumplimiento de estudios y tramites		B	b					
		Seguimiento ambiental del proyecto		B	b					

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	4	0	0	0	**16**	0	2	0	**30**	**7**	19	0
		Ruido y vibraciones	3	0	0	0								
		Humos y olores	5	0	0	0								
		Calidad del aire	4	0	2	0								
	Geología	Relieve	2	0	3	0	5	0	4	0				
		Geoformas	3	0	1	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	1	2	1	0	5	**6**	6	0				
		Erosiòn	4	1	1	0								
		Uso actual	0	1	2	0								
		Calidad del suelo	0	1	0	0								
		Estabilidad del suelo	0	1	2	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	1	2	0	4	1	7	0				
		Disponibilidad	0	0	2	0								
		Patrón de drenaje	3	0	3	0								
		Nivel freatico	1	0	0	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	1	2	0	4	2	10	0	6	3	16	0
		Especies protegidas o de interes especial	0	1	2	0								
		Habitat especial	1	0	2	0								
		Flora marina	1	0	2	0								
		Condición actual	2	0	2	0								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	1	1	0	2	1	6	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	1	0	2	0								
		Corredores biológicos	1	0	1	0								
Paisaje		Cualidades esteticas	4	0	2	0	8	0	6	0	8	0	6	0
		Fragilidad del ecosistema	3	0	3	0								
		Arreglo visual	1	0	1	0								
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	**25**	**0**
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0								
		Calidad de vida	0	0	1	0								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	1	0	0	0	2	0				
		Vialidades y acceso	0	0	1	0								
		Interaccion de las comunidades	0	0	0	0								
	Economia	Economia regional	0	0	7	0	0	0	**20**	0				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
		Tenencia de la tierra	0	0	1	0								
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	0	0	7	1	0	0	9	**3**	0	0	9	3
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1								
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	1	1								
			44	10	75	3	0 44	10	75	3	0 44	10	75	3

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

	Preparación del sitio			Construccion				
	Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos

RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Por componente de la etapa	a	0	0	0	**13**	7	11	7	6
	A	0	0	0	**9**	0	1	0	0
	b	11	**25**	**20**	3	4	4	4	4
	B	0	3	0	0	0	0	0	0

Por etapa del proyecto	a	0	44
	A	0	10
	b	56	19
	B	3	0

Por el proyecto	a	44
	A	10
	b	75
	B	3

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	a	0.00	33.33
	A	0.00	7.58
	b	42.42	14.39
	B	2.27	0.00
		44.70	55.30

Por el proyecto	a	33.33%
	A	7.58%
	b	56.82%
	B	2.27%

Retomando los daños ambientales generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, estos se describen a continuación:

Rubro ambiental: Atmósfera

Por otro lado, son mínimos los levantamientos de polvo en el área que ocupa la granja y su área de influencia inmediata, sobre todo cuando las mareas son altas, ya que influyen en la humedad del suelo aminorando la acción erosiva del viento.

En la Granja, donde existe la infraestructura acuícola, la erosión del suelo por el viento es poco significativa y fugaz cuando ocurre, no afectando al medio inmediato.

Rubro ambiental: Suelo

Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola (estanques, canales, drenes y campamento), ocurre cambio en la topografía del suelo al levantar bordos y crear pendientes que se requieren para la buena operación y drenado de la infraestructura acuícola, asimismo, en dicha área ocupada por la infraestructura acuícola ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo, lo cual no haría rentable este tipo de acuacultura, estas afectaciones son locales y se considera significativas.

Por lo tanto, se pierde parte de la topografía semiplana de la zona, alterada por la presencia de bordos de suelo. Esta afectación se considera acumulativa, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las granjas asentadas en la zona y otras actividades (agricultura) en el área de influencia.

La construcción del canal de llamada afecta la topografía del suelo por la excavación realizada. Con la construcción del canal no se afectó corrientes superficiales de agua (arroyos) dado que estas no existen, además la precipitación pluvial en caso de ocurrir escurre hacia el golfo de california, a fin de conducirla al estero y parte se filtra al suelo.

No se afectó vegetación en la construcción del canal de llamada, dado que el sitio carecía de ella asimismo de fauna, a la fecha se observa manglar en algunas partes del canal de llamada y dren lateral y en buen estado de conservación.

Rubro ambiental: Recursos geológicos

Al alterarse la composición del suelo y realizarse las excavaciones para dar paso a las obras acuícolas, los recursos geológicos del subsuelo fueron impactos aunque a nivel superficial. No existe evidencia del uso de bancos de material para la construcción.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Otro componente ambiental relevante es la toma de agua de la bahía santa Maria con el que intercambia un volumen de 105 millones de metros cúbicos al año, esta agua es adecuada para el cultivo de camarón en la estanquería, tal como ocurre también, en las granjas en operación en la zona. Cabe mencionar que en el cultivo de camarón que se realiza en la zona no se efectúa fertilización en

estanques, ya que el agua del golfo es rica en fosfatos debido a las descargas de los drenes agrícolas que llegan al mismo, sin embargo, la calidad del agua sigue siendo adecuada para el cultivo de camarón.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

En la etapa de preparación del sitio sólo se realizó limpieza en el predio y el área de influencia inmediata, la vegetación halófita es la que se presentaba en el sitio, sin embargo, en el predio ésta era prácticamente nula, al ser el sitio zona de marismas; existiendo presumiblemente sólo algunos chamizos aislados Por lo tanto, no se vio afectado y reducida la vegetación y hábitat de la zona. Por lo anterior, el impacto se considera poco significativo. Además, la vegetación de manglar en la Granja a la fecha no hay evidencia de que se haya visto afectada, ya que se realizó siembra de manglar incluso dentro de la granja y ésta se ve en buen estado de conservación y se ha propiciado su propagación y conservación incluso dentro de los canales de la propia Granja.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

En cuanto a la Fauna silvestre, la fragmentación y reducción del hábitat por la construcción de la Granja ha desplazado a ésta, que de por sí era prácticamente nula en el sitio, al carecerse de hábitat, existiendo a la fecha en las áreas de la zona de manglar de la Bahía Santa María.

A la fecha son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, en el sitio de estanquería, pero si se presenten en torno al manglar de la Bahía Santa María. Por lo tanto, el desplazamiento de la fauna, se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil de la Granja, además, está influenciado por la zona agrícola inmediata de la región, así como por los caminos en la zona, el tráfico de vehículos sobre éstos y comunidades que han ocasionado en su momento la migración de la fauna.

Rubro ambiental: Paisaje

En relación al paisaje, éste en la zona sólo ha cambiado en el área donde se construyó la Granja, por lo que la afectación ha sido puntual no afectándose áreas colindantes, donde ya existía la agricultura, de tal modo que en la Bahía Santa María se encuentra en buenas condiciones y sin perturbaciones en su vegetación de manglar y su fauna que alberga. Por lo que se conservan en buen estado el hábitat de las áreas anexas y no se ven afectados los servicios ambientales que se brindan al medio, quedando absorbida el área construida de la Granja por la zona de agrícola inmediata.

Este daño en el paisaje se considera de extensión puntual, ya que sólo ocurrió en el predio de la Granja y fue mínimo ya que de por si el predio estaba carente de vegetación.

Rubro: Aspectos socioeconómicos

La limpieza del predio y la construcción de obras y equipamiento de la granja benefició en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requirieron para la preparación del sitio y construcción; al sector social por la generación de empleos aunque estos fueron temporales y, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Criterios y metodologías de evaluación

Los resultados de la identificación de impactos, fueron valorados en términos de magnitud e importancia mediante la Matriz de Significancias, en la relación proyecto-sistema ambiental, que aporte elementos de juicio en la descripción de impactos y las medidas de mitigación de impactos ambientales aplicables en cada caso. Para ello, se determinó la definición y el alcance de los criterios en la calificación de los impactos en los términos señalados (magnitud e importancia). Los impactos se califican en una escala de 0 a +/-10 según su magnitud y de 0 a 5 según su importancia. Como resultado de ello, se identifican los impactos más relevantes que requieren su atención y tratamiento.

En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario. En particular, para la estimación de los valores de **magnitud** de los impactos ambientales de cada una de las acciones consideradas, inicialmente se determinaron las interacciones existentes entre acción programada y factor ambiental; los valores de magnitud se estimaron considerando los siguientes elementos:

1. Extensión o cobertura del impacto
2. Duración del impacto
3. Continuidad
4. Intensidad del impacto
5. Acumulación y/o sinergia del impacto considerado

Estos elementos fueron evaluados por el consenso de los expertos (cualitativa), en escala de 1 a 10 asignándose valores negativos a los impactos adversos y positivos a los impactos benéficos. El valor 0 no existe y es en ese caso cuando no hay interacción directa entre el factor ambiental y el componente del proyecto. A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos:

Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Extensión del efecto (E):	Tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
Duración del impacto (D):	Lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
Continuidad o frecuencia del efecto (C):	Frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
Intensidad del impacto (I):	Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
Acumulación del efecto (A):	Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
Sinergia (S):	Interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.

Evaluar de 1 - 10 la extensión o cobertura del impacto. Ejemplo: si la acción a evaluar cubre toda el área del proyecto o comprende todo o una fracción del recurso ambiental afectado Será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10: La acción comprende el 100% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.

9: La acción comprende el 100% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.

8: La acción comprende el 80% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.

7: La acción comprende el 80% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.

6: La acción comprende más del 60% del área del proyecto o tiene efectos en toda el área y en alrededores.

5: La acción comprende la mitad del área del proyecto o bien el recurso afectado se encuentra presente en el 50% del área y este es afectado por la acción en su totalidad.

4: La acción comprende la mitad del área del proyecto pero el recurso afectado no se encuentra presente en el área de las obras permanentes.
3: La acción comprende cerca del 25 % del área del proyecto
2: La acción comprende menos del 25 % del área del proyecto pero es notoria la acción
1: la cobertura del impacto comprende solo una pequeña fracción del área del proyecto o del recurso afectado, impacto puntual.

Evaluar la duración del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:
10 equivale a un impacto de duración prolongada en la etapa evaluada
9 equivale a un impacto de duración larga en la etapa evaluada
8 equivale a un impacto de duración alta, en toda la etapa evaluada
7 equivale a impacto de duración alta, en acciones de una etapa evaluada
6 equivale a impacto de duración significante en toda la etapa evaluada
5 equivale a impacto de duración significante en acciones de una etapa evaluada
4 equivale a impacto de duración suficiente en toda la etapa evaluada
3 equivale a impacto de duración suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 equivale a impacto de duración perceptible
1 Equivale a impacto sin duración de afectación

Evaluar la continuidad del impacto de 1 -10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:
10 Equivale a un impacto de continuidad prolongada en la etapa que sin duda deriva en otras repercusiones al ambiente
9 Equivale a un impacto de continuidad larga en la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
8 Equivale a un impacto de continuidad alta, en toda la etapa evaluada que deriva en otras repercusiones al ambiente
7 Equivale a impacto de continuidad alta, en acciones de una etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
6 Equivale a impacto de continuidad significante en toda la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
5 Equivale a impacto de duración significante en acciones de una etapa evaluada repercusión local
4 Equivale a impacto de continuidad suficiente en toda la etapa evaluada

3 Equivale a impacto de continuidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 Equivale a impacto de continuidad perceptible
1 Equivale a impacto sin continuidad, solo de repercusión directa

Evaluar la Intensidad (profundidad) del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10 equivale a un impacto de intensidad muy alta en la etapa evaluada, siendo un impacto muy fuerte
9 equivale a un impacto de intensidad larga en la etapa evaluada siendo un impacto muy fuerte
8 equivale a un impacto de intensidad alta, en toda la etapa evaluada siendo un impacto fuerte
7 equivale a impacto de intensidad alta, en acciones de una etapa evaluada siendo un impacto fuerte
6 equivale a impacto de intensidad significante en toda la etapa evaluada
5 equivale a impacto de intensidad significante en acciones de una etapa evaluada
3 equivale a impacto de intensidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 equivale a impacto de intensidad perceptible
1 Equivale a impacto sin intensidad de afectación, prácticamente imperceptible

Evaluar la Acumulación y/o Sinergia del impacto de 1 a10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10: Acumulativo y sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
9: Acumulativo y sinérgico, puede ser evitable (con medidas de mitigación)
8: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
7: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (no hay certeza de que ocurrirá)
6: Potencialmente acumulativo o sinérgico (hay certeza de que ocurrirá)
5: Potencialmente acumulativo o sinérgico (no hay certeza de que ocurrirá)
4: Acumulativo o sinérgico, con baja probabilidad de presentarse
3: Acumulativo o sinérgico, poco probable
2: Acumulativo o sinérgico, no probable
1: No acumulativo, no sinérgico,

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultó con saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de atmosfera.

Para la estimación de la **importancia** se consideraron los elementos siguientes:

1. Reversibilidad
2. Mitigabilidad
3. Residualidad
4. Valor económico
5. Valor sociocultural

Estos elementos fueron evaluados en escala de +1 a + 5. Para la estimación de cada uno de los elementos se requirió de la participación de un equipo multidisciplinario, con conocimiento de campo de la zona del proyecto, sobre la base de una evaluación preliminar realizada por el área encargada de la integración de la evaluación.

Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Reversibilidad del impacto (R):	Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
Mitigabilidad (M):	Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.
Residualidad (Re):	Aquellos impactos que aún con medidas de mitigación no es posible controlar la totalidad de la afectación.

Valor económico (Ve):	Aquellos impactos que inciden directamente en la inversión del promovente y la afectación de recursos económicos de externos al proyecto.
Valor sociocultural (Vs):	Aquellos impactos que modifican parámetros poblacionales como migración, usos y costumbres del entorno del proyecto.

Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5 Equivale a un impacto 100% irreversible
4 Impacto reversible a muy corto plazo
3 Impacto reversible inmediatamente después de que suceda la acción
2 Impacto reversible espontáneamente
1 Impacto 100% reversible

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto no tiene mitigabilidad / ecosistema frágil
4: El impacto no tiene mitigabilidad / el ecosistema no frágil
3: Acciones sin rango de importancia sin medida de mitigación efectiva.
2: Acciones con rango de importancia con medida de mitigación efectiva.
1: la zona prácticamente no requiere medida de mitigación por el proyecto.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto ambiental es residual sin medida de mitigación efectiva
4: El impacto ambiental es residual con medida de mitigación efectiva
3: El impacto ambiental no es residual con medida de mitigación efectiva
2: No hay interacción directa
1: No hay residualidad del impacto, existe medida de mitigación efectiva

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor económico
4: Recurso con alto valor económico
3: Recurso con cierto valor económico
2: Recurso con muy poco valor económico
1: Recurso prácticamente sin valor económico.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor sociocultural
4: Recurso con alto valor sociocultural
3: Recurso con cierto valor sociocultural
2: Recurso con muy poco valor sociocultural
1: Recurso prácticamente sin valor socio-cultural

Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos. Los resultados acumulados en importancia de impactos salieron en saldo positivo.

Los resultados de la evaluación de la magnitud e importancia destacan que el proyecto acuícola tiene impactos mayormente benéficos, y que la intromisión de las obras modificando el sitio es de magnitud e importancia baja. Esta combinación, indica que el proyecto es viable en términos ambientales y una vez que ocurran las actividades de la etapa del cierre del proyecto, es factible la reconversión del sitio a su estado original.

En consecuencia, los resultados obtenidos indican que el proyecto aporta apenas una afectación real en la magnitud de los impactos descritos con un saldo positivo o benéfico. Igualmente, en cuanto a importancia, la puntuación real del proyecto da un saldo positivo o benéfico.

Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado, con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

Resumen de valoración de magnitud e importancia del proyecto acuícola en la preparación del sitio y construcción

			Preparación del sitio			Construccion								
			Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos	TOTAL MAGNITUD TOTAL IMPORTANCIA	Magnitud por rubro ambiental	Importancia por rubro ambiental
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	0 0	0 0	0 0	0 0	-4 -5	-6 -5	-7 -5	-7 -5	-24 -20	-82	-62
		Ruido y vibraciones	0 0	0 0	0 0	0 0	-6 -5	-6 -5	-4 -5	0 0	-16 -15		
		Humos y olores	0 0	0 0	0 0	-11 -7	-6 -5	-7 -5	-7 -5	-7 -4	-38 -26		
		Calidad del aire	9 12	0 0	11 10	0 0	-4 -4	-7 -7	-6 -7	-7 -5	-4 -1		
	Geologia	Relieve	9 8	9 9	10 9	-9 -6	0 0	-6 -4	0 0	0 0	13 16	5	14
		Geoformas	0 0	0 0	9 9	-7 -3	-5 -4	-5 -4	0 0	0 0	-8 -2		
	Suelo	Propiedades del suelo	0 0	0 0	9 9	-13 -7	0 0	-8 -9	0 0	-5 -4	-17 -11	-34	-32
		Erosiòn	0 0	0 0	11 9	0 0	-6 -9	-7 -9	-7 -9	-10 -6	-19 -24		
		Uso actual	8 9	9 8	0 0	-10 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	7 6		
		Calidad del suelo	0 0	0 0	0 0	-13 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	-13 -11		
		Estabilidad del suelo	9 8	0 0	9 11	-10 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	8 8		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	10 9	11 9	0 0	-13 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	8 7	46	18
		Disponibilidad	11 7	11 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	22 15		
		Patrón de drenaje	12 7	12 11	13 8	-5 -8	-4 -7	-8 -9	0 0	0 0	20 2		
		Nivel freatico	0 0	0 0	0 0	-4 -6	0 0	0 0	0 0	0 0	-4 -6		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0 0	9 7	9 7	-12 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	6 3	31	12
		Especies protegidas o de interes especial	0 0	11 7	7 7	-14 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	4 3		
		Habitat especial	0 0	7 8	8 6	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	9 5		
		Flora marina	0 0	8 7	9 7	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	11 5		
		Condición actual	0 0	6 7	7 7	-5 -9	0 0	-7 -9	0 0	0 0	1 -4		
	Fauna terrestre y acuatica	Distribucion y abundancia	0 0	13 10	0 0	-15 -10	0 0	0 0	0 0	0 0	-2 0	31	21
		Especies protegidas o de interes especial	0 0	13 10	13 10	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	26 20		
		Condiciones del Hábitat	0 0	7 6	6 7	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	7 4		
		Corredores biológicos	0 0	7 6	0 0	-7 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	0 -3		
Paisaje		Cualidades esteticas	7 6	7 6	0 0	-8 -9	0 0	-8 -8	-7 -9	-8 -8	-17 -22	-13	-28
		Fragilidad del ecosistema	8 6	8 6	8 6	-7 -8	0 0	-7 -7	-7 -8	0 0	3 -5		
		Arreglo visual	0 0	8 7	0 0	-7 -8	0 0	0 0	0 0	0 0	1 -1		
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	10 6	8 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	18 12	25	18
		Actividades recreativas y culturales	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		
		Calidad de vida	0 0	7 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7 6		
	Servicio	Servicios e infraestructura	0 0	8 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 6	16	14
		Vialidades y acceso	0 0	8 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 8		
		Interaccion de las comunidades	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		
	Economia	Economia regional	0 0	8 6	9 6	9 6	8 6	8 6	11 6	10 6	63 42	192	132
		Empleo y mano de obra	0 0	10 7	11 7	10 5	10 6	11 7	10 9	11 5	73 46		
		Actividades productivas	0 0	10 9	0 0	0 0	9 6	11 6	8 6	10 8	48 35		
		Tenencia de la tierra	0 0	8 9	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 9		
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	7 9	9 9	11 9	10 9	10 9	10 9	10 9	10 12	77 75	106	107
		Cumplimiento de estudios y tramites	0 0	7 6	6 7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13 13		
		Seguimiento ambiental del proyecto	0 0	8 11	8 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	16 19		

Matriz de significancia de impactos ambientales en la preparación del sitio y construcción

			Preparación del sitio			Construccion					SIGNIFICANCIA	
			Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos	POR COMPONENTES AMBIENTAL	POR RUBRO AMBIENTAL
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	0	0	0	0	20	30	35	35	120	765
		Ruido y vibraciones	0	0	0	0	30	30	20	0	80	
		Humos y olores	0	0	0	77	30	35	35	28	205	
		Calidad del aire	108	0	110	0	16	49	42	35	360	
	Geología	Relieve	72	81	90	54	0	24	0	0	321	463
		Geoformas	0	0	81	21	20	20	0	0	142	
	Suelo	Propiedades del suelo	0	0	81	91	0	72	0	20	264	1281
		Erosiòn	0	0	99	0	54	63	63	60	339	
		Uso actual	72	72	0	110	0	0	0	0	**254**	
		Calidad del suelo	0	0	0	143	0	0	0	0	143	
		Estabilidad del suelo	72	0	99	110	0	0	0	0	281	
	Agua superficial y subterránea	Calidad	90	99	0	143	0	0	0	0	332	981
		Disponibilidad	77	88	0	0	0	0	0	0	165	
		Patrón de drenaje	84	132	104	40	28	72	0	0	460	
		Nivel freatico	0	0	0	24	0	0	0	0	24	
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	63	63	132	0	0	0	0	258	1068
		Especies protegidas o de interes especial	0	77	49	154	0	0	0	0	280	
		Habitat especial	0	56	48	54	0	0	0	0	158	
		Flora marina	0	56	63	54	0	0	0	0	173	
		Condición actual	0	42	49	45	0	63	0	0	199	
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	130	0	150	0	0	0	0	280	783
		Especies protegidas o de interes especial	0	130	130	0	0	0	0	0	260	
		Condiciones del Hábitat	0	42	42	54	0	0	0	0	138	
		Corredores biológicos	0	42	0	63	0	0	0	0	105	
Paisaje		Cualidades esteticas	42	42	0	72	0	64	63	64	347	764
		Fragilidad del ecosistema	48	48	48	56	0	49	56	0	305	
		Arreglo visual	0	56	0	56	0	0	0	0	112	
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	60	48	0	0	0	0	0	0	108	150
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Calidad de vida	0	42	0	0	0	0	0	0	42	
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	48	0	0	0	0	0	0	48	112
		Vialidades y acceso	0	64	0	0	0	0	0	0	64	
		Interaccion de las comunidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Economia	Economia regional	0	48	54	54	48	48	66	60	378	1267
		Empleo y mano de obra	0	70	77	50	60	77	90	55	**479**	
		Actividades productivas	0	90	0	0	54	66	48	80	338	
		Tenencia de la tierra	0	72	0	0	0	0	0	0	72	
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	63	81	99	90	90	90	90	120	**723**	959
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	42	42	0	0	0	0	0	84	
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	88	64	0	0	0	0	0	**152**	
			788	**1949**	1492	**1897**	450	852	608	557	8593	
			4229			**4364**						
			8593									

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

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada dado que en el sitio que ocupa la Granja y su campamento de operaciones ya fue construido desde hace más de 30 años y no se realizarán desmontes y no se verá afectada la fauna silvestre, al no haber un hábitat que les proporcione protección, refugio y alimento, ya que los pocos manglares y chamizos que existen en la bordería de la granja, no son un hábitat propicio y relevante para la fauna como lo es la zona de manglar en la Bahía Santa María.

El paisaje del sitio de obras existentes se verá modificado por la presencia de un espejo de agua de **387.63** Has, así como por la presencia de canales y bordos lo cual a su vez trae consigo la alteración de la topografía por las pendientes que se requirieron alcanzar cuando se construyeron dichas obras para drenar los estanques y conducir el agua residual al dren que descarga a la Bahía Santa María.

En la etapa de operación, la **Granja Acuícola** causará acidificación del suelo de estanques y una mínima contaminación a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas en el cárcamo de bombeo y de rebombeo, siendo esto mitigables con un mantenimiento periódico de los equipos de bombeo.

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

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

V.3.3. Caracterización de los impactos

Etapa de Operación y mantenimiento
Elemento impactado: agua

Acción Abastecimiento de agua y recambios

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en la Granja Acuícola afectará el volumen de agua en el Golfo de California, ya que se requiere para llenar la estanquería de 2,250,967.50 m^3 con recambios del 1 % diario (22,509.68 m^3), sin embargo, el impacto se considera poco significativo para el volumen de la Bahía Santa María, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio, no afectándose los niveles de agua de la Bahía Santa María, ya que esta se realiza principalmente en el tiempo que las mareas son altas (mes de mayo a octubre), tampoco se afectarán otras actividades como la pesca ya que esta se realiza principalmente en alta mar y, el diseño y dimensiones del canal de llamada proporcionan el volumen de agua que requieren los estanques aún en los momentos de marea más críticos, por lo que no se requiere de dragados para el abastecimiento de agua.

Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso poco significativo.

Acción: Alimentación

En cuanto al efecto de la adición de alimento al agua de cultivo, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma adversa poco significativa, pero mejorará su calidad en forma benéfica para la alimentación del camarón en cultivo, sin embargo, la adición de alimento al agua de cultivo será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de residuos de alimento en las aguas de descarga. Cabe mencionar que la mayor parte de los residuos de alimento, así como las excretas del camarón, son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos, de este modo se previenen problemas de contaminación del agua.

La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los estanques y la cantidad de alimento que se aplica será sólo la necesaria a fin de no generar gastos excesivos por desperdicio de alimento, al terminar la temporada de cultivo los estanques serán secados y neutralizada con cal y barbecho la acidez del piso de los estanques provocada por los residuos de alimento, oxidándose la materia orgánica y quedando listos los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

Acción: Descarga de agua residual

Durante la operación de la granja camaronícola se descargará Agua salobre residual: El agua salobre residual que provendrá de los estanques de engorda se colectará al dren de descarga a la granja para conducirse hasta la laguna de oxidación y tras el tratamiento serán descargadas a la Bahía Santa María.

Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de 100g/10 m^3/día. Descargando las aguas residuales en los 5 estanques de sedimentación y oxidación, con una superficie de 49,943.00 m^2, con una capacidad de volumen de 124,857.5 m^3, con una profundidad de 2.5 m, considerando que se descargan 22,509.68 m^3/día y la estancia al agua residual es de 1 día.

De acuerdo a estas consideraciones para estimar la función de una laguna de sedimentación y oxidación, o a un dren como fosa de sedimentación y oxidación, las observaciones de Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), en cultivos intensivos de peces, donde estimaron una tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 $m^3/m^2/hr$; tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación. Para estimar lo anterior, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m^3/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m^2. (Esto es 1,200/2.4 = 500).

La descarga residual de la granja es de 22,509.68 m^3/24 hr, siendo de 937.90 m^3/hr,/2.4 $m^3/m^2/hr$ = 390.79 m^2 este debería ser el tamaño de nuestro estanque de sedimentación y oxidación, sin embargo en nuestro caso, el estanque de sedimentación y oxidación tienen una superficie de 49,943.00 m^2, superficie superior a la estimada por estos autores. Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982, sugieren que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, se reducen hasta entre 50-70% y los sólidos totales en 100%.

Acción: Cosecha

En el momento de la cosecha final, cuando se vacíen los estanques, el volumen de agua desalojado, no ocasionará la formación de lagunas ya que del estanque sedimentador descarga directamente a Bahía Santa

María y tiene la capacidad de conducir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual para llevarlo de regreso al Golfo de California, por lo tanto, el impacto se considera adverso poco significativo.

Elemento impactado: suelo

Acción: Alimentación

La aplicación de alimentos en el área de cultivo ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los estanques afectando las **características fisicoquímicas del suelo** tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud del camarón, el impacto en este aspecto se considera adverso poco significativo, a pesar de que los suelos después de cada cosecha se dejarán descansar, se removerán y serán tratados para tener un pH adecuado para el siguiente cultivo, además, se harán recambios de agua, para reducir el depósito de residuos suspendidos, en el piso de la estanquería.

Este impacto ocurre al interior de los estanques y su persistencia se considera permanente, ya que será persistente por más de 20 años al ser continua la operación de los estanques cada año durante 20 semanas, a pesar del mantenimiento que se le dé a la estanqueria, para reducir la alteración de las características fisicoquímicas del suelo y no afectar los cultivos posteriores a cada mantenimiento, el impacto se considera residual.

Acción: Generación de residuos

Por otro lado, los **residuos sólidos** pueden impactar las **características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de la zona de manglar y la fragmentación del paisaje**, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje y depositándolos en el espejo de agua y vegetación de los alrededores, este impacto se considera adverso poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados concentrándolos temporalmente en el área designada en la granja para éstos y trasladándolos al sitio que indique el H. Ayuntamiento de Angostura, para su disposición final y en forma periódica.

No es conveniente a la Granja un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello dentro del mismo

predio de la Granja y, siendo retirados periódicamente al sitio que designe la autoridad municipal, ya que el camarón producido en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos dando un paisaje detrimente en los recursos naturales, limita su comercialización.

Acción: Suministro y cambio de lubricantes

El suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo y disposición de **aceites y combustibles** provenientes del **equipo de bombeo y maquinaria pesada,** ya que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención en el almacén temporal de residuos peligrosos de la Granja y su posterior retiro de la granja por empresas autorizadas por SEMARNAT, el impacto se pudiera ocasionar se considera mínimo, calificándose como adverso poco significativo.

Acción: Mantenimiento a obras y equipo

El **mantenimiento a equipo y maquinaria** en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo, en el campamento de operaciones se cuenta con un área en el que se brinda el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinas que lo requieran, dando protección adecuada al suelo y previniendo su contaminación. Así, el impacto se considera mínimo, adverso poco significativo.

Por otra parte, se cuenta con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran en los sitios de almacenamiento de estos.

Elemento impactado: atmósfera y paisaje

Acción: operación de bombas y maquinaria

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

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores de bombas y maquinaria pesada operando dentro del área delimitada de estudio, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones, las cuales también son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio.

Por otro lado, la acumulación de residuos sólidos al aire libre puede generar malos olores deteriorando la calidad del aire y el paisaje, sin embargo, dado que éstos serán mínimos y manejados en sus contenedores, el impacto si ocurriera se considera adverso poco significativo y mitigable.

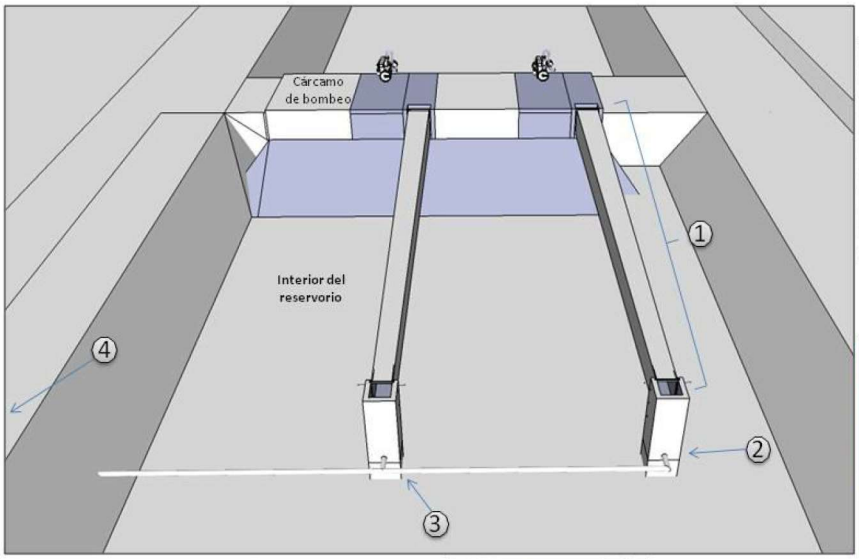
Por otro lado, se generarán emisiones de polvo en la borderia, por incidencia de los vientos o por la circulación de vehículos, principalmente en los sitios en que la borderìa no tiene vegetación sin embargo, esto ocurrirá sólo en el tiempo en que los estanques no operen ya que cuando los estanques tienen agua, el suelo se humedece, siendo mínimo el levantamiento de polvo, por lo que durante la temporada en que no operan los estanques se tiene que aplicar riegos continuos.

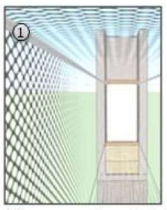
Elemento impactado: fauna acuática

Acción: Bombeo de agua

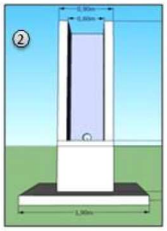
Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá del canal de llamada para enviarla a la estanquería, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará un sistema excluidor de fauna.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.

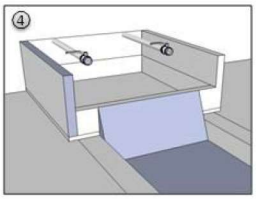




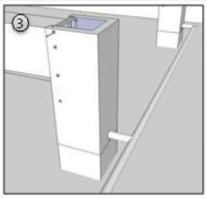
1 Comparte función del **Área de amortiguamiento y Dispositivo de Filtrado**: Malla de 300 - 500 micras.



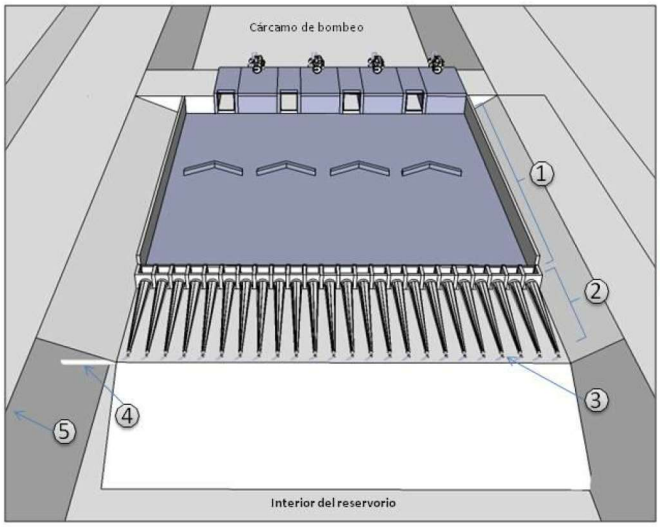
2 Colector de Organismos: Registro de concreto armado o block. Se le ensambla un marco donde se sujeta el dispositivo de filtrado, y en la parte superior se colocan cables tensores.



4 Estructura de descarga, para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.

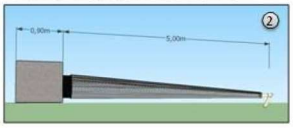


3 Conexión del Registro Colector de Organismos y el **Tubo de exclusión**. Se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte posterior de la estructura.

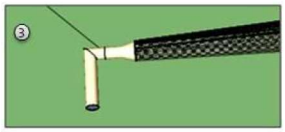


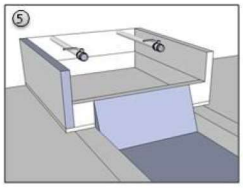
1 **Área de amortiguamiento .**

2 **Dispositivo de Filtrado**: Estructura de concreto, donde se sujetan tubos, a los que se les coloca el sistema de filtros (Malla de 300 - 500 micras). Se colocan el número piezas que se necesite según ancho del reservorio.

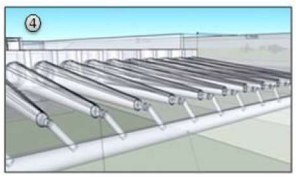


3 **Colector de Organismos:** Transición de PVC o fibra de vidrio, sujeta al dispositivo de filtrado, y posteriormente se conecta con el tubo de exclusión.

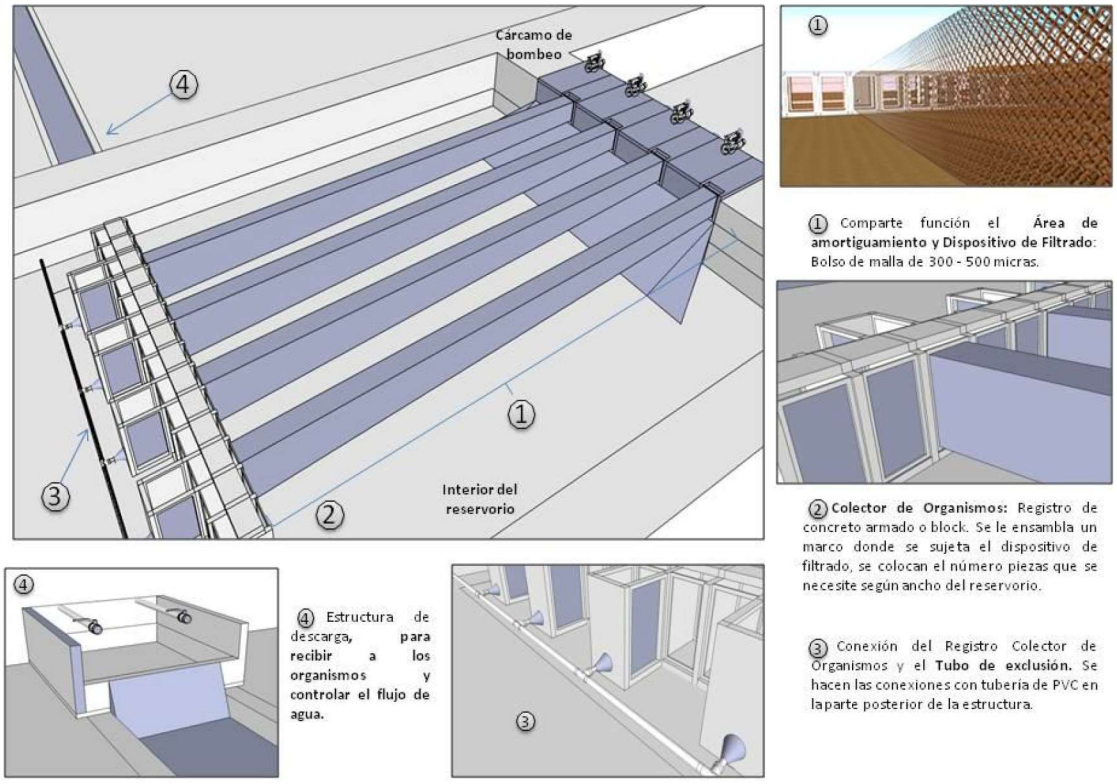




5 Estructura de descarga, para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.



4 Tubería de Exclusión: Entre el Colector de Organismos y el Tubo de exclusión, se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte inferior de la losa de concreto o el terreno natural.



Este impacto incidirá sólo sobre la fauna de invertebrados que se acerque al área de succión de la estación de bombeo, además, considerando que el primer Canal de Llamada 1 cuenta con una superficie de 9,584.00 m^2 con una longitud estimada de 853.74 metros y ancho de 11.23 m; y el segundo Canal de Llamada 2 cuenta con una superficie de 17,411.50 m^2 con una longitud estimada de 744.48 metros y ancho de 23.39 m, desde su conexión en la Bahía Santa María, hasta el sitio de bombeo de la Granja Acuícola, la afectación a la fauna será mínima, además, si consideramos que se establecerán mallas como filtros en el canal reservorio para retener fauna de mayor tamaño como los peces.

El efecto del bombeo se considera fugaz, ya que no será continuo y será por alrededor de 15 horas diarias durante 140 días de cultivo, lo que da lugar a la recuperación de la fauna, siendo esto a corto plazo (reversibilidad).

Acción: Descarga de agua

Los iones y materia orgánica que se descarguen al estanque sedimentador , también representan un aporte de nutrientes, para la

fauna acuática y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto benéfico poco significativo; en el dado caso de presentarse altas concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos acuáticos, sin embargo, las corrientes esturinas en constante movimiento sobre todo en tiempos de marea alta, impiden que esto ocurra, además durante el cultivo se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descarga a fin de aplicar medidas señaladas anteriormente y prevenir situaciones adversas.

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

Acción: Operación de bombas y maquinaria pesada

La **operación de bombas y maquinaria pesada** provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y ocasionalmente se detienen en los bordos de estanques y canales de la zona, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto, siendo el impacto adverso poco significativo.

Las emisiones de ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. El grado de incidencia del impacto se considera baja ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando y se ha visto en la región que las aves persisten por largas horas en torno a las estaciones de bombeo aun en operación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

La compra de alimento para el cultivo de camarón tiene un impacto significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga; por lo tanto el impacto es benéfico significativo.

Las actividades de operación, así como de mantenimiento a la infraestructura y equipo de la Granja requerirán de personal en algunos casos calificado, por lo que se generarán fuentes de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipo y maquinaria en talleres especializados, dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar, provocando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de camarón traerá numerosos beneficios económicos para los socios de la granja y trabajadores, por lo que el impacto es benéfico significativo.

Indicadores de impacto

La metodología que se utiliza, se basa en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, en las Etapas de Operación y Mantenimiento y Abandono, mismas que se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para las Etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Etapas	Operación y mantenimiento	Operación y abastecimiento de agua
		Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes
		Mantenimiento de equipo y maquinaria
		Mantenimiento de obras
		Manejo de residuos
		Cosecha
		Programa de seguridad y vigilancia
	Abandono del proyecto	Desmantelamiento de obras
		Rehabilitación de áreas y restauración
		Obras de monitoreo y cierre

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto.

Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosiòn
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Calidad
		Disponibilidad
		Patrón de drenaje
		Nivel freatico
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes
		Habitat especial
		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
		Corredores biológicos
Paisaje		Cualidades esteticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socioeconómico	Población	Demografia y migracion
		Actividades recreativas y culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
		Interaccion de las comunidades
	Economía	Economia regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios y tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el

llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 400 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 148 interacciones directas (37% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que de muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 89% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 11%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
			Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	a	a	b			b	b			
		Ruido y vibraciones	a	a				b	b			
		Humos y olores	a	a	b			b	b			
		Calidad del aire	a	a	b			b	b			
	Geología	Relieve										
		Geoformas						b	b			
	Suelo	Propiedades del suelo	a	a	b							
		Erosiòn	a		b			b	b			
		Uso actual			1	b	b	b	b	b	b	b
		Calidad del suelo			b			b	b			
		Estabilidad del suelo			b			b	b	b		
	Agua superficial y subterránea	Calidad			b		b					
		Disponibilidad			b							
		Patrón de drenaje	a	a	1							
		Nivel freatico			b			b	b	b		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal			1				b	b		b
		Especies protegidas o de interes especial			b				b			
		Habitat especial			1				b			
		Flora marina							b			
		Condición actual	a	a	1				1			
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia			b		b	b	b			
		Especies protegidas o de interes especial			b				b			
		Condiciones del Hábitat			b							
		Corredores biológicos			b				b			
Paisaje		Cualidades esteticas	a		b			b	b			
		Fragilidad del ecosistema			1							
		Arreglo visual	b	b	1				b			
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion			b	b					1	1
		Actividades recreativas y culturales			b							
		Calidad de vida			1	b	1		b		1	b
	Servicio	Servicios e infraestructura	b	b	b	b			b		b	b
		Vialidades y acceso	b	b	1	1	1				1	b
		Interaccion de las comunidades			b		b				b	b
	Economia	Economia regional	b	b	b	b	b					
		Empleo y mano de obra	b	b	b	b	b	b	b			
		Actividades productivas	b	b	b	b	b					
		Tenencia de la tierra									1	1
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	b	b	b	b	b		1			
		Cumplimiento de estudios y tramites					b			1		
		Seguimiento ambiental del proyecto			b	b	1	b	1	1	1	1

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	2	0	3	0	**8**	0	11	0	**13**	**0**	38	2
		Ruido y vibraciones	2	0	2	0								
		Humos y olores	2	0	3	0								
		Calidad del aire	2	0	3	0								
	Geología	Relieve	0	0	0	0	0	0	2	0				
		Geoformas	0	0	2	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	2	0	1	0	3	**0**	18	1				
		Erosiòn	1	0	3	0								
		Uso actual	0	0	7	1								
		Calidad del suelo	0	0	3	0								
		Estabilidad del suelo	0	0	4	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	0	2	0	2	0	7	1				
		Disponibilidad	0	0	1	0								
		Patrón de drenaje	2	0	0	1								
		Nivel freatico	0	0	4	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	0	3	1	2	0	7	4	2	0	16	4
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Habitat especial	0	0	1	1								
		Flora marina	0	0	1	0								
		Condición actual	2	0	0	2								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	0	4	0	0	0	9	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	0	0	1	0								
		Corredores biológicos	0	0	2	0								
Paisaje		Cualidades esteticas	1	0	3	0	1	0	6	2	1	0	6	2
		Fragilidad del ecosistema	0	0	0	1								
		Arreglo visual	0	0	3	1								
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	2	0	0	6	5	0	0	**37**	**11**
		Actividades recreativas y culturales	0	0	1	0								
		Calidad de vida	0	0	3	3								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	7	0	0	0	14	4				
		Vialidades y acceso	0	0	3	4								
		Interaccion de las comunidades	0	0	4	0								
	Economia	Economia regional	0	0	5	0	0	0	**17**	2				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
		Tenencia de la tierra	0	0	0	2								
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	0	0	5	1	0	0	9	**7**	0	0	9	7
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1								
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	3	5								
			16	0	106	26	0	16	0	106	26	0	16	0	106	26

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.

	Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
	Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre
RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
Por componente de la etapa **a**	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b	7	7	**25**	9	9	14	**22**	4	3	6
B	0	0	**9**	1	3	0	3	2	**5**	3

Por etapa del proyecto	**a**	16	0
	A	0	0
	b	93	13
	B	16	10

Por el proyecto	**a**	16
	A	0
	b	106
	B	26

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	**a**	10.81	0.00
	A	0.00	0.00
	b	62.84	8.78
	B	10.81	6.76
		84.46	15.54

Por el proyecto	**a**	10.81%
	A	0.00%
	b	71.62%
	B	17.57%

Lista indicativa de indicadores de impactos:

Por otro lado, Una vez que la Granja Acuicola entre en operación, la descarga de agua del cultivo de camarón no afectará a la Bahía Santa María, ya que el agua residual se mezclará con las aguas del Golfo de

California del cual proviene, diluyéndose la carga del agua residual de la Granja y no se mezclara con el agua del sitio de toma.

En la superficie de **387.63** Has del proyecto Granja Acuícola, por lo tanto serán evidentes los bordos de tierra que delimitan canales, estanques y drenes, así como el espejo de agua.

Por otro lado, en cuanto a caminos de acceso sólo se participará dando mantenimiento al que ya existe.

Un mal manejo y disposición de residuos en sitios inapropiados puede afectar la calidad del paisaje, sin embargo, esto es prevenible mediante programas de manejo y concientización ecológica al personal.

V.3.4 Evaluación de los impactos

Los impactos ambiéntales significativos que surgirán por la ejecución del proyecto Granja Acuícola, son los siguientes:

Emisiones de gases a la atmósfera por la operación de motores de bombas en el cárcamo que utilizan diesel, sin embargo, estas emisiones serán mínimas y se disiparan rápidamente en el medio.
Abastecimiento de agua para el cultivo de camarón, afectará el volumen de agua en la Bahía Santa María, ya que se requiere para llenar la estanquería de 2,250,967.50 m^3 con recambios del 1 % diario (22,509.68 m^3), lo cual es poco significativo para el volumen de la Bahía Santa María, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio.

En la Bahía Santa María las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua.

Contenido del agua residual de descarga de la Granja Acuícola, este se considera un impacto acumulativo, ya que se sumará el contenido del agua de descarga de esta Granja al de las granjas de la

zona, al hacer uso del mismo sitio de descarga, lo que puede potencializar un efecto contaminante y de eutrofización, si no se tiene una regulación en la aplicación de insumos a la estanquería y no se realizan adecuadamente los recambios de agua, sin embargo, la dinámica de las corrientes, ayudará a la dispersión en la Bahía Santa María del contenido de las aguas residuales pudiendo ser aprovechada por la fauna marina como nutrientes, cambiando el sentido del impacto negativo a benéfico significativo.

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

Los impactos adversos poco significativos fueron 16, no hubo impactos adversos significativos, por otro lado se tuvieron 106 impactos benéficos poco significativos y 26 impactos benéficos significativos.

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

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Bombeo de agua en Bahía Santa María para el cultivo de camarón.	Levantamiento de polvo de borderia, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará, sobre todo en la temporada en que no operan los estanques.
Descarga de agua a la Bahía Santa María a Distancia Toma 1 y Descarga 1: 489.50 m Distancia Toma 2 y Descarga 2: 980.45 m m de distancia de la toma de agua para ser conducida por las corrientes al Golfo de California	Acidificación del piso de estanques por la materia orgánica, que aun con la aplicación de cal, después de cada ciclo persistirá, este impacto volverá a estar presentar.
Desplazamiento de fauna, principalmente aves	
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria	

y bombas, así como la emisión de polvos.	
Alteración del paisaje sumándose al que existe creado por las granjas de la zona.	
Incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual	
Generación de empleos y derrama económica	

V.3.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, ésta impactará finalmente en Bahía Santa María, sin embargo, se espera que los efectos en el cuerpo de agua sean mínimos, de acuerdo a la dirección de las corrientes marinas; al control que se tendrá en la aplicación de los insumos que se adicionaran al agua para el cultivo y por la aplicación de las medidas citadas para tratar el agua de descarga, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

CAPITULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

En seguida se presentan las medidas de mitigación en congruencia con los escenarios planteados de cada rubro ambiental.

Rubro ambiental: Atmósfera

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán riegos con agua del canal reservorio por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para prevenir la emisión de gases y humos por la maquinaria así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

Por otra parte, ya en la operación, se dará mantenimiento a los motores de bombas una vez al año con sus cambios de aceite cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje.

Para evitar afectar a las actividades agrícolas de la zona, así como la zona de manglar por el levantamiento de polvo, durante los trabajos de mantenimiento a la estanquería los trabajos se ejecutarán en el periodo en que en la zona de influencia las actividades sean pocas o cuando los vientos no son muy fuertes, suspendiendo momentáneamente los trabajos cuando haya vientos fuertes.

Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de las bombas, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la escasa fauna que ocurra en el sitio.

Rubro ambiental: Suelo y recursos geológicos

No se impactarán mayores áreas a las existentes manifestadas y necesarias para la operación de la Granja, esto permitirá tener un

control de la erosión del suelo y que el levantamiento de polvo sea mínimo.

Se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos.

Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire libre, se utilizarán los sanitarios existentes.

Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

En el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipo y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el campamento de la granja, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo para su posterior retiro de la granja por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar en forma periódica los residuos a donde disponga el H. Ayuntamiento; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores.

Respecto al manejo de los aceites de recambio de los equipos de bombeo y maquinaria éstos al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos existente en el campamento de operaciones. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire de la granja.

Las características topográficas del suelo afectadas por la construcción de bordos, estanques, canales y drenes podrán restituirse a sus cotas originales al momento de abandonar el sitio, ejecutando acciones de

restauración, empleando maquinaria pesada que incorpore el suelo a sus cotas originales, y preparándolo para la siembra de especies halófitas propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por la operación de la Granja Acuícola Patague.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

Se prohibirá el aprovechamiento de cualquier especie vegetal y sobre todo de las de manglar en la zona, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre. Se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar), mismas que fueron analizadas en el apartado III de este documento. Así como la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riegos) donde están listadas las especies de manglar en la categoría de protección especial.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

Se prohibirá introducir especies exóticas, así como de la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se llegue a encontrar dentro ó en los alrededores del área del Proyecto.

Durante la etapa de operación la fauna acuática en el cárcamo de bombeo será protegida ya que se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA) y mallas de diferente diámetro de poro, con el cual se retendrá y limitará a los organismos acuáticos de la fuerza succionadora de las bombas, a su vez estas brindarán protección al cultivo contra la transmisión de enfermedades y depredadores.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 1% de ser necesario y ocasional, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere, ya que la

granja estuvo operando desde 1986 a la fecha, por lo que no se ocasionará un abatimiento en el cuerpo de agua (Bahía Santa María) por el volumen a utilizar de agua para la granja, como se ha mencionado en párrafos anteriores, estando estabilizado el sistema a este requerimiento de agua, mismo que se puede observar con el buen estado de conservación del manglar y venas de la Bahía.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, midiendo los parámetros de calidad de agua que establece 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), contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de aguas. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el dren y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicará tratamiento al agua con las siguientes acciones que conduzcan a que dicho componente alterado como el que enseguida se describe, esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar un agua de buena calidad.

En las descargas de aguas residuales de granjas camaroneras ocasionalmente ocurre que uno de los componentes de calidad de agua que se puede alterar es la concentración de sólidos suspendidos totales excediendo los límites máximos permitidos por la norma NOM-001-SEMARNAT- 1996, por lo que en caso de presentarse esta situación se ejecutarán las siguientes acciones para tratar el agua y reducir dicha concentración.

Se llevara a cabo el uso de organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) en el tratamiento del agua residual.

Es un organismos sésil en su etapa adulta, lo que quiere decir que está asociado estrechamente al fondo por ser típicamente bentónico, en donde se encuentra fijo a un sustrato, habitando los esteros, lagunas costeras, desembocadura de ríos, bahías, etc. Se alimenta por filtración lo que incluye fitoplancton, zooplancton y detritus orgánicos.

El ostión puede acumular reservas en forma de glucógeno durante el otoño e invierno, preparándose para la producción de células sexuales que liberará a la entrada de la temporada cálida. La reproducción se desarrolla cuando los productos gonádicos de ambos sexos son liberados en el agua en donde se fertilizan e incuban fuera de la concha en el medio ambiente, iniciándose el desarrollo de la larva, la cual a las 24 horas de la fecundación ya ha desarrollado su primera concha y por su forma se le conoce como larva "D" o charnela recta. Esta etapa se prolonga por un período de dos a tres semanas mientras crece y modifica su forma y comportamiento, antes de que se convierta en larva pediveliger desarrollando un órgano muscular retráctil llamado pie y un punto oscuro conocido como mancha ocular, siendo entonces cuando la larva inicia la búsqueda de un sustrato firme en el fondo para fijarse e iniciar su etapa de vida sésil característica de los adultos de la especie.

Además, de la medida antes descrita, también se implementarán para el tratamiento del agua residual de la Granja, por medio de 1 estanque sedimentador.

Por otra parte, se estará utilizando aireadores en los estanques, para asegurar que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se ayude a oxidar la materia orgánica.

La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión.

Durante el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que por una parte, los gastos económicos no sean altos y por otro se favorezca que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas como eutrofización, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna estuarina para su biomasa. Además, las corrientes en el estero en constante movimiento, sobre todo en tiempos de marea alta y que es cuando operará la Granja, impedirán que ocurra eutrofización y que las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen.

El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello las cosechas se realizarán en aproximadamente 2 o 3 semanas, drenando de 2 a 3 estanques por día.

Con lo anteriormente descrito, se considera se da viabilidad al presente proyecto para su operación, en relación a este impacto relevante que es la descarga de agua residual al cuerpo de agua: Bahía Santa María, previendo afectaciones a la calidad del agua de este cuerpo de agua y, el impedimento de su uso para otras actividades productivas y procesos naturales.

En cuanto al agua residual tipo doméstica de la fosa séptica del campamento de operaciones, ésta será retirada del sitio contratando los servicios de empresas del ramo sanitario, para que la retiren y la lleven a donde dicha empresa contratada tenga autorizado descargarla, este domo se evitará afectar al medio aledaño a la Granja.

Rubro ambiental: Paisaje

No se contempla medidas de mitigación, se trata de un impacto residual

Rubro: Aspectos socioeconómicos

No aplican medidas de mitigación. Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, buscando otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, se optó por la acuacultura siendo una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo desde hace más de 10 años. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

VI.2 Impactos residuales

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la estanquería con la materia orgánica, el cual será revertido después de cada cosecha, sin embargo, siempre quedará algo de acidificación y con el tiempo se irá incrementando ligeramente, por lo que no se requiere de la aplicación de fertilizante para activar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, ya que la materia orgánica existente en el suelo, propiciará el crecimiento de éstos.

CAPITULO VII
PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

CAPITULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES 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.

Con 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 camaronicultura en el Estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la sección que ocupará Unidad de producción acuícola desde su inicio preparación y construcción, hasta su puesta en operación, 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 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.

- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, cuenta con el permiso de descarga para las aguas residuales 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 presenta.

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 que 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 libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar 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 vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, 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 y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la C.N.A cada tres meses.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería 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 acuacultor.

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 durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

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

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

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 (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y estanque sedimentador 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 por día (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.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

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 detectar a tiempo estos contaminantes en el agua 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 analizarán las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- 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 está 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.

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.

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.

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.

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 atarrayeo, 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 taza 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.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental de la Bahía Santa María.

• Componente	• PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	• PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	• PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
• Suelo	• Al haber sido anteriormente impactado por la compactación del terreno para la creación de la granja entraría en un proceso de degradación por erosión tanto hídrica como eólica al carecer de mantenimiento los bordos	• Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores.	• Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.
• Flora	• La vegetación que surgiría seria del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y el zacate buffel	• Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas	• Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la estanquería y canal de llamada.
• Fauna	• Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogenicas.	• Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos. • Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba	• Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres. • Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna marina por

			absorción de la bomba.
• *Paisaje*	• *Seguirá sufriendo alteración por la presencia de flora exótica y presencia instalaciones abandonadas*	• *No presentaría cambios ya que el proyecto tiene operando 30 años*	• *No presentaría cambios ya que el proyecto tiene operando 30 años*
• *Aire*	• *Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga.*	• *Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga*	• *Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.*
• *Socioeconómica*	• *Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda.*	• *Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios*	• *Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.*

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	Por la conformación de	Se evitará dejar cortes

	actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques será una barrera física que impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar 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	pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, 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 municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que

		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.	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 de 1 o 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 será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.

		partículas en la atmósfera.	
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 camaronícolas, por lo que también se generan grandes 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	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargaran hacia 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 aportará	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se les dará tratamiento rustico durante el llenado de los estanques, se le adicionarán probioticos y zeolita granulada para mejorar la calidad del agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxican- te para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos

	como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.	residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.	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.
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 escasa.	Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófita y de tipo sarcocaulescente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos. Debido a que el sitio donde se encuentra el canal de llamada se encuentra construido no se afectara la vegetación de manglar existente.	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	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento

	caminos vecinales. La fauna marina	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), 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	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.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación 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, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, 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.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto 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 10 Km., 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 reforestación 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 10 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 a 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 y Reforestación de Mangle, 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.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

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

1. El **promovente** deberá presentar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información manifestada en los capítulos anteriores de la MIA-P.

VIII.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-*e*TREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

VIII.2 Área de influencia.

Esta fue descrita y delimitada en base la información contenida en el sitio oficial de CONANP http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php consultada el 02 de diciembre del 2017 de donde se descargó la ficha oficial del sitio Ramsar y su imagen digital procesada en formato JPG proyectada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.3 VEGETACIÓN.

Para la información taxonómica de plantas, se colectaron y se tomaron fotos de los especímenes no identificados en los predios colindantes para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, a cada foto se anexaron datos referentes de estructuras, así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para la cotejar los especímenes se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas a los bosques riparios y espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964), (Wiggins, I. L. 1980) y Felger (2000); y la consulta de especialistas.

VIII.4 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE ANGOSTURA

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

VIII.5 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador IRIS 4.0.1 (INEGI, 2006), las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio Ramsar está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.6 LEGISLATIVAS.-

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx consultada el día 01 de diciembre de 2011.

VIII.7 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

VIII.8. ANEXO TOPOGRAFICO

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se proyectó el diseño en el software Autocad 2010, apoyado con la herramienta Civil Cad 2010, para después hacer la proyección de la estanqueria. El plano está impreso en escala 1:1000, las coordenadas proyectadas en el cuadro de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 13 R con el Datum WGS 84.

VIII.9. PRONOSTICO DE ESCENARIOS.

Para el pronóstico de escenarios se utilizó la relación causa efecto propuesta por Leopold et al (1971), comparando los distintos efectos que la mitigación o la nula acción en los componentes bióticos y abióticos.

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y articulo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción lll.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "…es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al minino sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción lll.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: **"Operación y Mantenimiento de Unidad de Producción de Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), "Nutrimentos Acuícolas Azteca", ubicado en Predio El Playon, Ejido El Ostional, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa",** la maquinaria que se utilizara son: generador eléctrico, cargador frontal, camiones de volteo, camionetas.; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en mención para la rehabilitación de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

AGUA de acuerdo a los objetivos del proyecto de rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón.

En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

FLORA. El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación derivado que se encuentra en operación la granja, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En el predio no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

FAUNA La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

PAISAJE Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la Bahía Santa María, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES) Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; poblado La Reforma es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 5 Km.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS)Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Angostura) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así

como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacía para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3",5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.