

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO:



“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA
GRANJA ACUICOLA SANTA JULIETA,
UBICADO EN CAMPO PESQUERO EL
CONCHAL, SINDICATURA DE EL DORADO,
MUNICIPIO DE CULIACAN, SINALOA”

PROMOVENTE

ACUICOLA SANTA JULIETA, S.C. de R.L de C.V



ÍNDICE.	PAGS.
Prefacio	7
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
Proyecto	10
Nombre del Proyecto	10
Promovente	11
Nombre o razón social	11
Registro Federal de Contribuyentes del promovente	11
Nombre y cargo del representante legal	11
Registro Federal de Contribuyentes del representante legal	11
Clave única de Registro de Población del representante legal	11
Dirección para oír o recibir notificaciones	11
Responsable del estudio de impacto ambiental	12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	20
Información general del proyecto	21
Naturaleza del proyecto	27
Objetivos y justificaciones	31
Ubicación física del proyecto y planos de localización	35
Inversión requerida	39
Características particulares del proyecto	39
Información biotecnológica de las especies a cultivar	40
Biología de la especie	41
Almacenamiento y manejo de alimentos para acuicultura	67
Descripción de obras asociadas al proyecto	70
Programa de Trabajo	109
Cronograma de actividades	109
Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	109
Operación y mantenimiento	110
Etapa de abandono del sitio	122
Otros insumos	124
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	143
Análisis de los instrumentos de planeación	144
Vinculación de la normatividad oficial vigente	146
Normas Oficiales Mexicanas	197
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	287
Delimitación del área de estudio	288
Caracterización y análisis del sistema ambiental	288
Aspectos abióticos Clima	336
Tipo de Clima y Temperatura Promedio	336
Precipitación Promedio	338
Frecuencia de heladas	339
Huracanes	339
Geología y geomorfología	340
Fisiografía	343
Características del relieve	343
Presencia de fallas	344

Susceptibilidad de la zona Sismicidad	345
Suelos	346
Hidrología	350
Principales cuerpos de agua	351
Aspectos bióticos	351
Vegetación	351
Vegetación de la zona	352
Fauna terrestre	354
Especies en riesgo	355
Paisaje	355
Medio socioeconómico	356
Demografía	356
Migración y emigración	357
Factores Socioculturales	359
Diagnostico Ambiental	363
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	391
Metodología para evaluar los impactos ambientales	392
Indicadores de Impacto	392
Lista indicativa de indicadores de impacto	394
Criterios y metodologías de evaluación	395
Criterios	395
Metodologías de evaluación	401
Categorías de criterios utilizados	402
Identificación, Caracterización y Valoración de Impactos	404
Etapas de operación y mantenimiento	412
Etapas de abandono	425
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	426
Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	427
Medidas de mitigación	428
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	440
Pronóstico de escenario	447
Programa de vigilancia ambiental	448
Conclusiones.	445
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	454
Formatos de presentación	455
Glosario de términos	456
Bibliografía	468
Elenco taxonómico del micro fitoplancton nocivo	471
Metodología o guía biotecnológica que se empleará para el cultivo de camarón blanco en la granja.	483
Programa de forestación de mangle negro	503

ANEXOS.

Plano de la planta general de la granja.
Plan de manejo de residuos peligrosos.
Plan de reforestación de manglar.

RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” .

I.2. NOMBRE DE LA EMPRESA PROMOVENTE

Acuícola Santa Julieta de S.C. de R.L. de C.V.

I.3. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El Proyecto se localiza en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California.

I.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola. De acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto se encasilla en el tipo C, correspondiente a actividades de Granjas, centro de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

INFRAESTRUCTURA ACTUAL.

Actualmente cuenta con 7 estanques de engorda con una superficie de estanquería de 439, 378.16 m², 1 Laguna de Oxidación donde se dará tratamiento a las aguas residuales con una superficie de 67, 487. 21 m², reservorio con una superficie de 14, 437.74 m², bordería rústica de 31, 139.55 m², el canal de llamada con una longitud de 590 m desde la Bahía Santa María hasta el cárcamo de bombeo con una superficie de 15, 993.99 m². Sumando una Superficie total de 621, 882. 75 m²

Además cuenta con un área de usos múltiples, construcción de 1 nivel con muros de block y estructura de concreto que funciona como caseta de vigilancia y almacén; con una superficie construida de 110. 14 m².

Las dimensiones de los bordos de los estanques, son las siguientes:

- Bordos Divisorios: Corona 11.20 M, Talud 2:1 y Altura promedio de 2 M.
- Bordos Perimetrales: Corona 6 M, Talud interior 3:1 y talud exterior 2:1, Altura promedio de 1.40 M.
- Bordos Laguna de oxidación (proyecto): Corona 3 M, Talud 3:1, Altura promedio de 2.50 M.

Las compuertas en la granja acuícola, tanto de entrada como de salida de los estanques tienen las características que a continuación se detallan:

Estructuras de cosecha.- compuertas de concreto armado con conducto rectangular de 1.2 x 1.5 m. provista de escalones de 1.5 m de ancho para facilitar las tareas de cosecha de concreto armado con un $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, caja de control al estanque con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para control de recambios, , de concreto armado con muros de 20 cm de espesor, caja de salida con muros de 20 cm y mismas especificaciones de concreto con ranuras y losa de maniobras para recolección de producto.

Estructuras de llenado.- compuertas de concreto armado con conducto de 1.0 x 1.2 m. de concreto armado con un $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ caja de control al reservorio con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para el control de recambios, de concreto armado con muros de 15 cm de espesor, salida al estanque con ranuras para fijar bastidores.

I.5. INVERSIÓN REQUERIDA:

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

Por ser una granja ya construida los requerimientos económicos para la inversión fija del primer año se estiman en \$ 500,000.00 pesos, de acuerdo a la evaluación financiera, mientras que el capital de trabajo necesario para la operación se ha calculado en \$ 1'000,000.00 pesos.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

Este proyecto se vincula con el art. 28 fracciones X, XII de la LGEEPA y art 5 incisos R, fracción II, inciso U, fracción I de su reglamento, con la ley general para prevención y gestión integral de los residuos, art. 31, 41,42,43,44,48,54 y su reglamento en los art 42.46 y 82, y con las siguientes normas: NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-022-SEMARNAT-2005, NOM-002-PESC-1993, NOM-010-PESC-1993, NOM-030-PESC-2000 y NOM-EM-006-PESC-2004.

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

En cumplimiento a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. Con esto el sistema ambiental se definió tomando un radio aproximado de 10 km en el litoral y la Bahía Santa María, en esta zona la superficie está ocupada por la actividad agrícola y los terrenos en los límites costeros no aptos para la agricultura están siendo utilizados para otro tipo de actividad como lo es la acuicultura, el clima es homogéneo de tipo seco (BS0(h')hw).

ÁREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto se definió tomando como base los poblados cercanos en un radio de 5 km., los sistemas estuarinos y las granjas acuícolas de la zona del proyecto que por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto

Dentro del Área de influencia quedaron incluidas las siguientes 7 unidades ambientales:

Número de Unidades Ambientales en el Área de influencia.

	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	BAHIA SANTA MARIA,	SM
2	GANJAS ACUÍCOLAS	GA
3	LOCALIDADES	LOC
4	VEGETACIÓN MANGLAR	VM
5	MARISMAS	M
6	TIERRAS DE CULTIVO	TC
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	VC

IV. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El clima en el área es seco y muy cálido con lluvias en verano, debido a la falta de cobertura vegetal se presenta erosión en suelos, la calidad del aire es buena ya que no existen industrias en la zona que generen emisiones contaminantes, la vegetación en el sistema ambiental está conformada básicamente por manglar en buen estado de conservación, en el área de influencia del proyecto se encuentra afectada debido al desarrollo de las actividades antropogénicas y de igual forma la fauna.

V.- RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTAS.

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CALIDAD DEL SUELO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	COMFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DESARROLLO ECONÓMICO	BENEFICO SIGNIFICATIVO
	GENERACION DE EMPLEO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	ECOSISTEMAS ACUATICOS	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. ETAPA DE ABANDONO (TERMINO DEL PROYECTO)	MEDIO PERCEPTIVO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO

SE GENERARAN 10 IMPACTOS, DE LOS CUALES 6 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 2 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MITIGACION Y/O PREVENCIÓN
AGUA	El agua del proyecto se verá afectada por las diferentes variables durante el proyecto, como lo serán los residuos de fertilizantes, alimento de engorda y desechos orgánicos producidos por los camarones.	El agua será tratada una laguna de oxidación para cumplir con los rangos permisibles para su descarga a la bahía y evitar altas cargas de nutrientes y materia orgánica al sistema estuarino.
PAISAJE	En la zona donde se realiza el proyecto se encuentra una granja acuícola por lo que no se modificara el paisaje.	Al finalizar la obra se retirara la infraestructura de la granja para integrar el lugar al sistema ambiental predominante.
FAUNA	Por el estado de impacto actual de la zona, no existe fauna de residencia permanente dentro del polígono del proyecto.	Durante los trabajos de la obra se mantendrá un monitoreo del área y si en algún momento se encuentra fauna de difícil movimiento se reubicara a una zona aledaña apta para su desarrollo.
FLORA	La zona se encuentra afectada por actividades antropogénicas por lo cual no existe flora terrestre representativa dentro del polígono del proyecto.	Al finalizar el proyecto se desmantelaran las infraestructuras y el área del proyecto se integrara al sistema ambiental dominante.
AIRE	La ejecución del proyecto consta solamente en la operación y mantenimiento de la granja acuícola, no se tienen contemplado trabajos de construcción, donde se puedan utilizar maquinaria pesada.	A la maquinaria se le da mantenimiento cada 200 hrs y cualquier otro servicio cuando lo requiera, para que trabajen con la mayor eficiencia posible y con la menor emisión de gases o vapores.
SUELO	La afectación del suelo es multifactorial: Durante cada ciclo de engorda los estanques se mantendrán inundados lo que propiciara el drenaje vertical, a su vez en esta etapa de	Al término de cada ciclo productivo se retiraran los sedimentos que serán utilizados para reforzar los bordos de la granja. Al culminar la vida útil del proyecto durante la etapa de

	producción del proyecto se generan sedimentos provenientes de los organismos y residuos de comida.	abandono del terreno integraran los bordos como capa superficial del suelo.
DESARROLLO ECONOMICO	Se generaran empleos a los largo del año para diversas actividades y se realizara comercialización del camarón.	Se contratara a habitantes de los poblados cercanos al proyecto.

EL RESUMEN EJECUTIVO DEBERÁ ESTAR FIRMADO, Y CONTENER AL FINAL DEL MISMO UNA DECLARACION EN LOS SIGUIENTES TERMINOS:

“LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO: **“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUICOLA SANTA JULIETA, UBICADO EN CAMPO PESQUERO EL CONCHAL, SINDICATURA DE EL DORADO, MUNICIPIO DE CULIACAN, SINALOA”** BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA DE ACUERDO AL ARTÍCULO 35 BIS 1 DE LA LGEEPA Y EL ARTÍCULO 36 DEL REIA, Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

[Redacted Signature]

[Redacted Signature]

[Redacted Signature]
[Redacted Signature]

[Redacted Signature]
[Redacted Signature]

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



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

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01).

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” .

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El Proyecto se localiza en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California.

Municipio de Culiacán:

El predio se ubica a 500 metros antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, en una zona de marismas del Estero El conchal perteneciente al Sistema estuarino de la Bahía Santa María, Sindicatura El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa. El suelo predominante es de tipo solonchak órtico.

El área del sitio del proyecto antes de la construcción de las granjas era una marisma y se encontraba sin uso aparente.

El municipio de Culiacán se ubica en la región centro del estado de Sinaloa. Su extensión territorial es de 2,758 kilómetros cuadrados, siendo el Municipio mas extenso y poblado del Estado de Sinaloa. Se ubica en la región centro del Estado de Sinaloa, formando parte del noroeste de México. Le corresponden las coordenadas: 24°48'15" N (latitud norte) y 107°25'52" O (longitud oeste), con una altitud de 54 metros sobre el nivel del mar, tiene una población total de 858.638 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), tiene una densidad de población de 166,8 habitantes/km², 15 el Municipio concentra el 31% de la población en el Estado de Sinaloa, con 422 507 hombres y 436 131 mujeres, con una relación de 96,9 hombres por cada 100 mujeres.¹⁴

El municipio de Culiacán se encuentra en el centro del estado de Sinaloa. Colinda con otros lugares, el que se encuentra al norte es el municipio de Badiraguato, en la zona sur con el Golfo de California, al este con Cosalá y el estado de Durango, al oriente con el municipio de Navolato, en la parte noroeste nuevamente con el estado de Durango, en la parte

noroeste nuevamente con Navolato y con Mocorito, al suroeste con Elota y Cosalá y finalmente en la parte suroeste colinda con los municipios de Navolato y con el Golfo de California.

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar.¹¹ El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán y San Lorenzo;

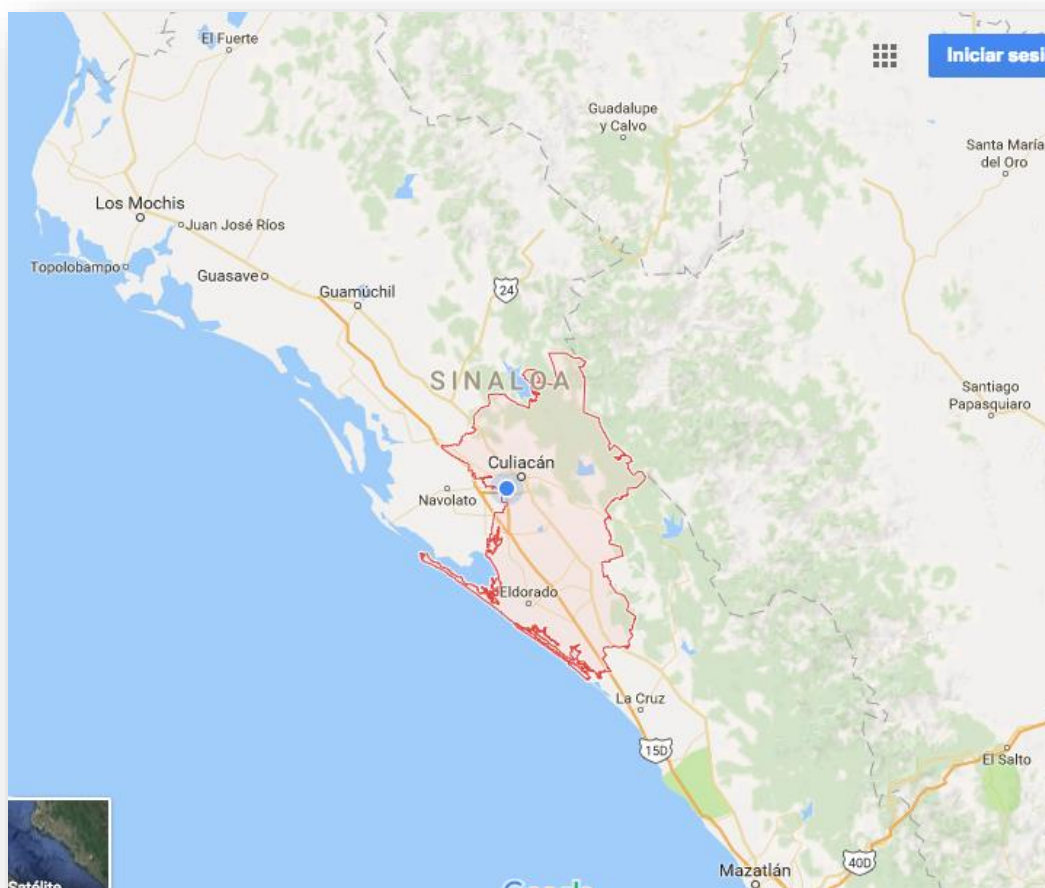


Figura 1. Localización de Culiacán en el estado de Sinaloa.

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a El Dorado hasta llegar a la Sindicatura de El Dorado, de allí se toma la desviación a terracería y a 10 km se encuentra el sitio del proyecto, 500 m antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 15
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

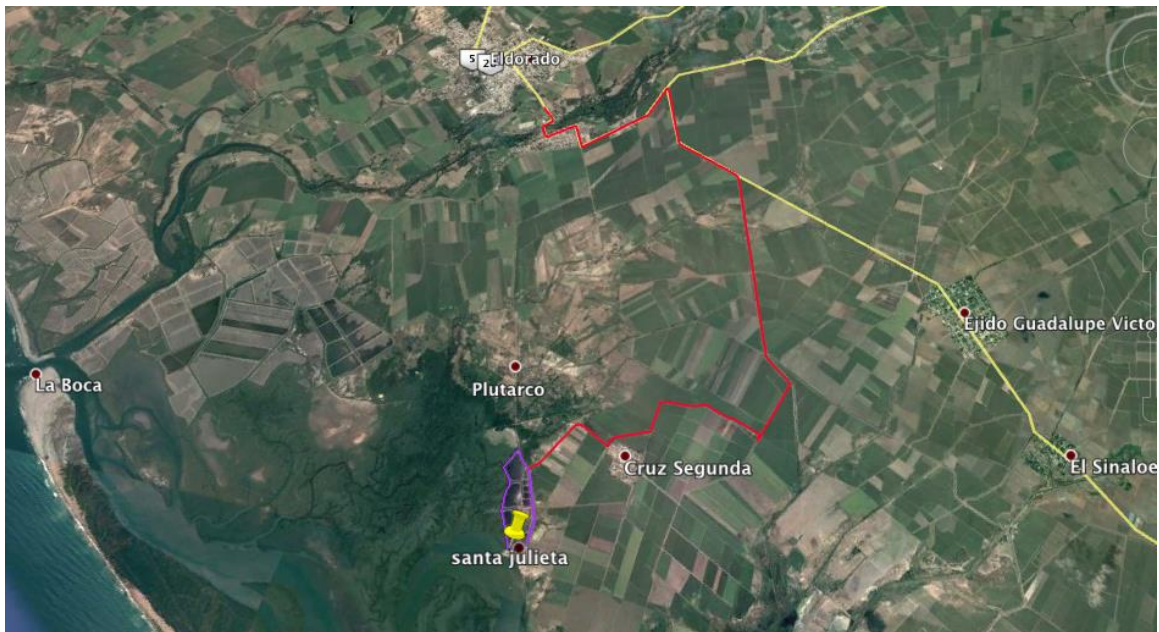


Figura 2. Vía de acceso al área del proyecto.

Sindicatura: El Dorado
Municipio: Culiacán
Entidad Federativa: Sinaloa

Cuadro de construcción del área del proyecto en coordenadas UTM, referidas al sistema WGS84 zona 13N, de la red nacional.

POLIGONO GENERAL		
No.	X	Y
1	262867.2525	2684688.404
2	262891.1388	2684700.943
3	262924.5675	2684654.75
4	262953.6145	2684602.517
5	262967.4671	2684586.866
6	262998.4273	2684551.886
7	263040.2203	2684518.828
8	263088.3105	2684480.789
9	263108.8294	2684464.221
10	263135.0389	2684434.027
11	263145.4134	2684414.255
12	263166.9078	2684373.29
13	263192.6513	2684326.119
14	263216.6038	2684282.23

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

15	263236.8878	2684245.062
16	263259.6995	2684192.109
17	263279.4815	2684146.188
18	263299.2635	2684100.268
19	263319.0454	2684054.348
20	263338.8274	2684008.428
21	263358.6094	2683962.507
22	263378.3913	2683916.587
23	263398.1733	2683870.667
24	263422.6862	2683813.764
25	263439.0891	2683779.44
26	263460.6479	2683734.327
27	263482.2066	2683689.213
28	263508.2451	2683634.726
29	263506.0209	2683596.86
30	263506.9061	2683545.188
31	263507.7625	2683495.195
32	263508.619	2683445.203
33	263509.4754	2683395.21
34	263510.1874	2683353.649
35	263510.3318	2683345.217
36	263511.0702	2683302.118
37	263509.2482	2683279.462
38	263505.7618	2683260.011
39	263498.8561	2683239.96
40	263485.7098	2683218.24
41	263482.217	2683215.96
42	263470.7965	2683208.507
43	263428.9251	2683181.179
44	263387.0536	2683153.852
45	263345.1822	2683126.525
46	263303.3107	2683099.197
47	263268.2547	2683076.318
48	263239.2591	2683075.469
49	263226.9662	2683101.879
50	263217.3479	2683122.542
51	263205.706	2683147.133
52	263184.3112	2683192.325
53	263173.3434	2683215.492
54	263160.6148	2683236.271

55	263142.2891	2683266.187
56	263112.8323	2683324.036
57	263095.5632	2683357.95
58	263065.9725	2683412.368
59	263042.0868	2683456.293
60	263018.2011	2683500.219
61	262994.3154	2683544.145
62	262970.4298	2683588.071
63	262947.6267	2683630.006
64	262789.7245	2683559.59
65	262701.4698	2683528.893
66	262708.3502	2683565.43
67	262938.0645	2683661.717
68	262940.0597	2683663.561
69	262937.9079	2683679.526
70	262934.7084	2683702.029
71	262926.3387	2683780.189
72	262923.5953	2683805.808
73	262913.2573	2683867.151
74	262912.916	2683929.176
75	262912.5854	2683989.27
76	262921.5893	2684028.147
77	262932.6577	2684075.938
78	262928.9583	2684103.929
79	262914.4657	2684137.148
80	262902.8438	2684160.433
81	262856.6543	2684214.535
82	262828.3589	2684239.859
83	262795.6661	2684279.434
84	262768.1125	2684312.788
85	262750.0305	2684325.215
86	262745.2142	2684342.557
87	262768.7959	2684405.054
88	262793.6015	2684470.795
89	262803.1343	2684498.96
90	262819.1639	2684546.321
91	262835.1934	2684593.682
92	262851.223	2684641.043
S: 621,882.75 M2		

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

El Polígono del Proyecto cubre una superficie total de 621,882.75 m² , ubicado en zonas de marismas colindantes al estero El Conchal.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil estimada de este proyecto será de 30 años, considerando un mantenimiento óptimo en toda la granja acuícola, para considerar un mayor periodo de vida útil.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Se anexa:

Escritura No 2, 724 de fecha 24 de Enero de 2014 de la Constitución de la empresa.

RFC de la Empresa.

CURP del Representante Legal

IFE del Representante Legal

Comprobante de domicilio

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

ACUICOLA SANTA JULIETA DE S.C. DE R.L. DE C.V.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] :

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
Correo electrónico (Email):	

CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La Granja Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V., inició sus actividades acuícolas en el año 1995, la cual por desconocimiento de la legislación ambiental vigente en esos momentos, fue construida de manera irregular operando así hasta la actualidad, con el fin de regularizar la situación legal de la granja, el promovente realiza la presentación de la actual Manifestación de Impacto Ambiental.

La presente manifestación de impacto ambiental denominada “Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julia, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” se realiza con el afán de estar trabajando apegados a las leyes ambientales existentes y obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto.

El proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola. De acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto se encasilla en el tipo C, correspondiente a actividades de Granjas, centro de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, en correspondencia del proyecto con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), identificando algunas obras o actividades asociadas al mismo que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en fracciones X, XII y XIII.

Dicho artículo 28 en la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 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 mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaría.

La fracción X del mencionado artículo a la letra dice: Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Se trata del desarrollo de un proyecto de oportunidad, promovido por una empresa social de producción de manera particular.

Selección del Sitio.

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente la cercanía con las vías de comunicación que en este caso llegan hasta la zona del proyecto, y que se localiza en un área de marismas donde se seleccionó el terreno plano que carecía de vegetación arbórea, arbustiva de tipo dulce o halófila, también la cercanía con la toma del agua para sostener la granja.

Con el presente Manifiesto de impacto ambiental se pretende desarrollar las Etapas de *“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julia, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”* para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y/o azul (*Litopenaeus stylirostris*) en 7 estanques rústicos. El proyecto es una obra que comprende una superficie de estanquería de 439, 378.16 m² (43-93-78.16 Has) y una superficie total de 621, 882.75 m² (62-18-82.75 Has).

En relación al canal de llamada, la Granja tomará agua de la Bahía Santa María por conducto del Estero El conchal en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O, la descarga de agua ya tratada en la Laguna de Oxidacion se vierte directamente a la Bahía Santa María por conducto del Estero El Conchal. A partir del punto de descarga en el estero El Conchal para llegar al punto de toma o canal de llamada el agua tiene que recorrer una distancia aproximada de 1 km.

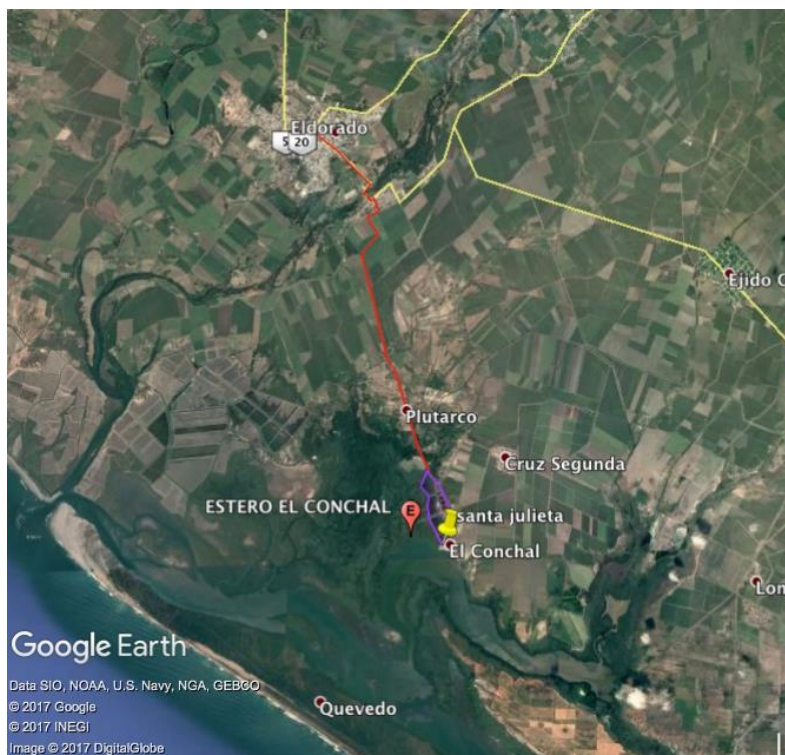


Figura 3. Características del sitio donde se ubica el Proyecto.

Justificación y objetivos.

Hoy en día la acuacultura representa el sector productor de alimento con más rápido crecimiento. La razón de ello es muy simple, provee un producto muy aceptable, con un alto contenido de proteína, y además, representa el único medio factible, para atenuar el faltante proteico que los esquemas tradicionales de producción terrestre y marina no pueden cubrir.

El camarón, considerado el "oro rosado" del país, se convirtió en el centro de la actividad pesquera de exportación de México debido a su importancia y al valor económico en el mercado internacional, siendo Sinaloa el líder de producción en el país, por lo que es innegable que la acuacultura es una actividad importantísima para el desarrollo de nuestro estado, como también es claro que sus problemas casi siempre toca resolverlos al mismo acuicultor.

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, ya que constituye una alternativa para aumentar los volúmenes de producción. Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo desarrolladas en bordería rústica sobre tierra firme con dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa y Sonora.

Para cumplir con la normatividad la empresa construirá un sistema excluidor de fauna que se localizará en la Granja Acuícola Santa Julieta, donde se encuentra el cárcamo de bombeo, esto para no propagar enfermedades; las aguas de descarga de la granja serán conducidas a un dren sedimentador que se construirá justo a un lado del estanque de engorda con una superficie de 18, 662. 97 m², para no verter solidos suspendidos o contaminantes al cuerpo de agua receptor en este caso el estero La Virgen y la Bahía Santa María.

INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Actualmente cuenta con 7 estanques de engorda con una superficie de estanquería de 439, 378.16 m², 1 Laguna de Oxidación donde se dará tratamiento a las aguas residuales con una superficie de 67, 487. 21 m², reservorio con una superficie de 14, 437.74 m², bordería rústica de 31, 139.55 m², el canal de llamada con una longitud de 590 m desde la Bahía Santa María hasta el cárcamo de bombeo con una superficie de 15, 993.99 m². Sumando una Superficie total de 621, 882. 75 m²

Además cuenta con un área de usos múltiples, construcción de 1 nivel con muros de block y estructura de concreto que funciona como caseta de vigilancia y almacén; con una superficie construida de 110. 14 m².

Las dimensiones de los bordos de los estanques, son las siguientes:

- Bordos Divisorios: Corona 11.20 M, Talud 2:1 y Altura promedio de 2 M.
- Bordos Perimetrales: Corona 6 M, Talud interior 3:1 y talud exterior 2:1, Altura promedio de 1.40 M.
- Bordos canal sedimentador (proyecto): Corona 3 M, Talud 3:1, Altura promedio de 2.50 M.

Las compuertas en la granja acuícola, tanto de entrada como de salida de los estanques tienen las características que a continuación se detallan:

Estructuras de cosecha.- compuertas de concreto armado con conducto rectangular de 1.2 x 1.5 m. provista de escalones de 1.5 m de ancho para facilitar las tareas de cosecha de concreto armado con un $f'c=210$ kg/ cm², caja de control al estanque con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para control de recambios, , de concreto armado con muros de 20 cm de espesor, caja de salida con muros de 20 cm y mismas especificaciones de concreto con ranuras y losa de maniobras para recolección de producto.

Estructuras de llenado.- compuertas de concreto armado con conducto de 1.0 x 1.2 m. de concreto armado con un $f'c= 210$ kg/cm² caja de control al reservorio con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para el control de recambios, de concreto armado con muros de 15 cm de espesor, salida al estanque con ranuras para fijar bastidores.

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUERIA	439,378.16 m2
CANAL DE LLAMADA	15,993.99 m2
RESERVORIO	14,437.74 m2
LAGUNA DE OXIDACION	67,487.21 m2
CARCAMO DE BOMBEO	372.45 m2
AREA DE USOS MULTIPLES	110.14 m2
EXCLUIDORES	279.07 m2
DREN	52,684.44 m2
BORDERIAS	31,139.55 m2
TOTAL=	621, 882.75 m2

Tabla 2. Diseño actual de la granja.

-SE CONSTRUIRÁ UN SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUÁTICA SEFA dentro del canal de llamada cercano al cárcamo de bombeo, en una superficie de 279.07 m².

Para el Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA), se construirá una estructura de 1 m de ancho que atravesará el canal de llamada y estará localizado a 25 m de distancia del cárcamo apagándose a la Norma Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, Para Regular el Uso de Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) en Unidades de Producción Acuícola para el Cultivo de Camarón en el Estado de Sinaloa.

Para la estanquería del proyecto (7 estanques de la Granja Acuícola Santa Julieta) se tiene un cárcamo de bombeo con 3 bombas de 3 m³/seg. esto es, con un gasto hidráulico de 9 m³/seg. y según la NOM-074-SAG/PESC-2014 en el apartado 4.2, inciso b), dice: “*Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico se ubique entre >1m³/seg y <12 m³/seg, deberán contar con SEFA Tipo 2, SEFA Tipo 3 o SEFA Tipo 4*”.

Para este proyecto se tiene contemplado la construcción del SEFA tipo 3.

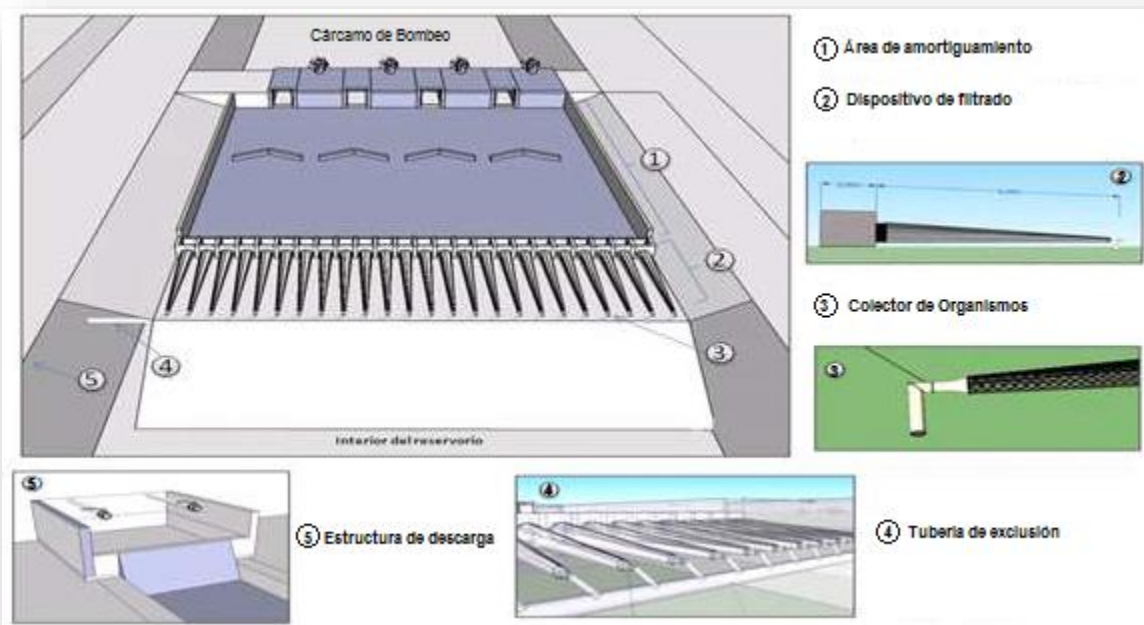


Figura 4. Esquema general del SEFA-3.

Esquema general del SEFA-3 que consiste en la adaptación del área de amortiguamiento en una piscina, pileta o reservorio.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA-3 son las siguientes:

a) Área de amortiguamiento (NORMA): Al salir de los ductos del cárcamo, se deberá contar con una plataforma del mismo material del terreno natural compactado o de concreto armado (a manera de piscina, pileta o reservorio), la cual se encuentra desplantada al mismo nivel sobre material del terreno natural del sitio, sus dimensiones deben de tener por lo menos, el ancho del reservorio y un largo mínimo de 15 metros cuando se tiene sólo una bomba, esta distancia se debe aumentar en 5 metros por cada bomba adicional que se tenga en el cárcamo.

Para este caso se instalarán 3 bombas en el cárcamo:
 $\text{Dist.} = 15 + (5 \times 2) = 25 \text{ m.}$

El SEFA se construirán a una distancia de 30 m al norte del cárcamo de bombeo.

b) Dispositivo de filtrado (NORMA): Está formado inicialmente por una red acerada de 0.635 centímetros ($\frac{1}{4}$ de pulgada) de luz de malla, colocada sobre una línea de bastidores a lo ancho del reservorio, sus muros son de concreto reforzado. Posteriormente se tiene un filtro en forma de bolso cónico de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad

entre 300 y 500 micrómetros de luz de malla, y una longitud mínima de 5 metros de largo, estos bolsos están sujetos a unos tubos de plástico, madera o materiales similares, de 50.8 centímetros (20 pulgadas) de diámetro empotrados en los muros de concreto.

En la etapa de operación del proyecto se coloca una red acerada de ¼” sobre la línea de los bastidores para evitar los organismos de mayor tamaño, además se coloca una malla de polietileno de 500 micrómetros como filtro con las especificaciones indicadas en la norma para capturar todos los organismos que lograron pasar por la primera malla acerada.

c) Colector de organismos (NORMA): *Es un dispositivo cónico de fibra de vidrio o plástico, con una longitud mínima de reducción de 0.30 metros de largo (distancia mínima para ir reduciendo del extremo inicial al extremo final), su diámetro inicial debe ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) con una brida donde se sujeta el bolso, con una reducción a 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, al que se le conecta una tubería de PVC hidráulico de cédula 40 y codos de 90° y/o 45° para dirigirlo a la tubería de exclusión.*

El colector de organismos que se utilizara en la granja es a base de plástico con una longitud de 0.50 m de forma cónica que se reduce de 20.32 a 7.62 centímetros (8 a 3 pulgadas) en su diámetro. En el extremo más angosto se coloca un codo de PVC de 45° y un pedazo de tubo de 3” del mismo material para dirigirla a la tubería de exclusión.

d) Tubo de exclusión (NORMA): *Está interconectado al colector de organismos, es de PVC hidráulico de cédula 40, su diámetro depende de la cantidad de bombas conectadas, con una bomba el tubo deberá de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas), si tiene conectadas entre dos y cuatro bombas será de 25.4 centímetros (10 pulgadas) de diámetro. La tubería se encuentra oculta empotrada en la losa de concreto.*

Los colectores estarán conectados a la tubería de exclusión que es un tubo de PVC hidráulico cedula 40 de 25.4 cm (10 pulgadas) de diámetro, empotrado en el terreno natural (enterrado).

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

No se construirá registro de recuperación ya que la distancia entre el colector de organismos y la estructura de descarga es de 15 m aproximadamente.

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

Se excavará un pozo natural en el sitio de la descarga con dimensiones de 1.0x1.0 m y 0.50 m de profundidad.

Adicionalmente se colocará una malla de polietileno de alta densidad de 300 micrómetros de luz de malla en el canal de llamada a 50 m antes de llegar al cárcamo de bombeo para evitar que los organismos invasores sean succionados y enviados al canal reservorio.

TRATAMIENTO PROPUESTO:

LAGUNA DE OXIDACIÓN

En el proyecto se contempla el acondicionamiento de un estanque con una superficie de terreno de **67, 487.21 m²**, la cual fungirá como laguna de oxidación y maduración de las aguas residuales generadas durante los procesos de operación de la misma.

Los estanques estarán delimitados por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.5 mts., sus bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4 mts., para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en la laguna se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de la Laguna de Oxidación.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua de 2 a 3 días para una mejor remoción de patógenos.

Operación de las lagunas de oxidación

Dado a que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación en cada una de las secciones de la granja, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).

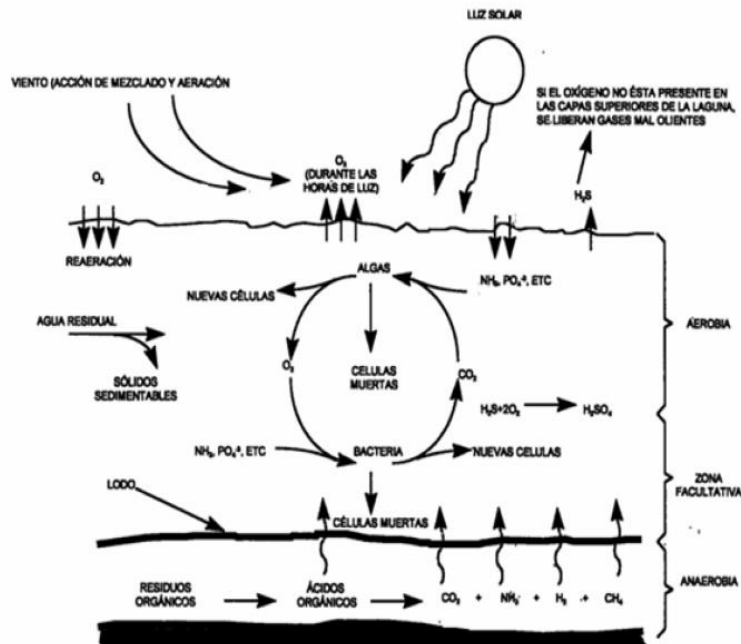


Figura 2.32 Descomposición de materia orgánica.

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO_2), el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y el metano (CH_4), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varía de 1 a 3 días y la profundidad será de 1.8 mts., dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 mts. Para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como para absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

Ventajas del sistema Propuesto

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.

- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

Tabla 2.8 Capacidad de manejo de agua dentro de la laguna de tratamiento de aguas residuales.

Laguna de Oxidación		Profundidad en M	Capacidad de manejo de Agua
Tratamiento único. Se construirá 1 laguna de oxidación.	67, 487.21	1.5	101,230.815
Capacidad de Manejo de Agua			101,230.815 m ³

Otras medidas en la descarga de aguas residuales

Para dar cumplimiento con los parámetros de calidad del agua establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, se presenta constancia con los resultados anuales de análisis de calidad del agua y su interpretación, llevados a cabo por CESASIN, donde consta que la granja opera en apego a la normatividad sanitaria vigente y por ende en cumplimiento con las buenas prácticas de manejo en todas las fases del desarrollo del cultivo de camarón. (ANEXOS)

Además se realizan muestreos semanales de organismos, aguas y suelos, así como la recopilación de parámetros fisicoquímicos de la misma.

Se coordinará con las granjas que descargan sus aguas residuales en el mismo cuerpo receptor, acciones para mejoramiento del cuerpo de agua.

VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO.

Para conocer el volumen de agua requerida al inicio para el llenado de los estanques y canales reservorios se considerara lo siguiente:

	ESPEJO DE AGUA (m ²)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m ³)
Estanquería	439, 378.16	1.5	659, 067.24
VOLUMEN TOTAL DE AGUA A OCUPAR DE INICIO			659, 067.24

Tabla 4. Volumen de agua requerida para iniciar el proyecto.

El agua requerida inicialmente para el llenado de los estanques y canal reservorio será de 659, 067.24 m³ de agua proveniente de la Bahía Santa María.

Para calcular el volumen de recambio se considera solo el volumen de agua del total de la estanquería (659, 067.24 m³), y considerando **un recambio del 10% cada 10 días**, el volumen de agua requerido para la operación de la granja es de 65,906.724 m³ cada 10 días (6,590.6724 m³ diario).

El agua producto del recambio en los estanques de engorda será conducido por un dren de descarga el cual se conectará con el sistema de tratamiento y después se verterán las aguas procedentes del cultivo al Estero El Conchal que desemboca en la Bahía Santa María.

El volumen de los recambios de agua en la granja es de 65,906.724 m³ cada 10 días (6,590.6724 m³ diario) que circulará por el dren de descarga proveniente de los estanques hasta llegar a laguna de oxidación donde permanecerá por un tiempo de 8 días 10 horas y 51.36 minutos, después se verterá al estero El Conchal.

Para el recambio de la estanquería, ya que se tenga el volumen de agua descargada deseada se cierran las compuertas de salida para empezar con el llenado del estanque a su nivel de operación.

El volumen de recambio de agua que se tendrá durante un ciclo de operación de la granja es de:

Recambio de 10% cada 10 días = 65,906.724 m³

Días que dura el ciclo de producción = 120 días.

a esto se le restan 15 días que no se hará el recambio al inicio del proyecto por el tamaño de la larva.

120 – 15 = 105 días = 11 recambios/ciclo

65,906.724 m³/recambio x 11 recambios/ciclo = 724,973.964 m³/ciclo.

Con esto tenemos que la granja necesitara 724,973.964 m³ de agua para recambios en 4 meses de operación en cada ciclo

El recambio más efectivo consiste en drenar primero la cantidad deseada de agua desde el fondo del estanque. Esto elimina el agua de más pobre calidad y los detritus acumulados en el fondo de los estanques. Las compuertas de salida deberían tener la capacidad de liberar

agua desde el fondo, quitando tablas del fondo de la fila frontal, permitiendo que el agua del fondo salga por encima de la fila posterior de tablas.

El llenado de los estanques se realiza durante el resto del día. El sistema de bombeo está diseñado a partir de un canal reservorio, con compuertas de entrada a los estanques capaces de dejar fluir el agua por gravedad. Drenar los estanques por la mañana y operar las bombas para rellenar el reservorio por las tardes o durante las mareas altas es una manera eficiente de operar los estanques.

PROCEDIMIENTO PARA LA SIEMBRA DEL CAMARÓN:

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra se llenan los estanques. El agua que se utiliza para el llenado de éstos proviene directamente de la Bahía Santa María. Para extraer el agua se cuenta con un canal de llamada el cual está conectado al cárcamo de bombeo con 3 bombas tipo axial, este canal de llamada tiene una longitud de 500 m hasta el cárcamo, una plantilla de 30 m, tirante de agua de 2.00 m y taludes en proporción de 1:1.

Dicha agua al pasar del cárcamo de bombeo al canal reservorio será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas en una estructura de concreto (sistema excluidores de fauna acuática) que se localizarán adelante de 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 y/o competidores de camarón).

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 0.80 m de profundidad antes de introducir los organismos.

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

- Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad fitoplanctónica 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.

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se recomienda el uso de fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que 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 diluye con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se vierte 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 dispone 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 consiste en colocar para esta prueba una 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 debe estar siempre lleno, no debe tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

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

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

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

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

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

Durante las primeras horas de aclimatación los niveles de amonio son altos, por lo que los niveles de oxígeno deben mantenerse arriba del nivel de saturación (12 mg\L - 15 mg\L). Durante la aclimatación se deben de mantener niveles óptimos de 8-12 mg\L de oxígeno. Durante toda la aclimatación, los niveles de oxígeno no deben bajar nunca de 6 mg\L. El nivel de oxígeno debe elevarse a 10 mg\L en los tanques de aclimatación justo antes de la siembra para compensar la pérdida durante el transporte. Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Inmediatamente después de finalizado el traslado de las postlarvas, se debe agregar lentamente agua de los tanques reservorios a través de un sistema de flujo continuo de tal forma que el volumen del tanque no cambie. El cambio en la salinidad debe ser cuidadosamente monitoreado. Mida la temperatura, el oxígeno y la salinidad cada 30 minutos, y el pH cada hora.

Para aclimatar la temperatura se recomienda una tasa de cambio de 1°C/hora. Una buena estrategia es mantener la temperatura constante a 25 °C por el primer 75 % del tiempo de aclimatación (mientras se ajusta la salinidad) y luego ajustar lentamente la temperatura hacia el final del periodo de aclimatación. La velocidad de aclimatación debería disminuir si las postlarvas muestran síntomas de muda o estrés. La coloración opaca o blancuzca, comportamiento de nado errático, intestinos vacíos, o canibalismo creciente son todos indicadores de estrés.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consiste 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 es accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se pueden usar jaulas forradas con tela de filtro. Se usan dos por estanque y se las coloca cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm. Se siembran 100 postlarvas en cada jaula y 48 horas después se las retira y se calcula el porcentaje de sobrevivencia. Promedios de sobrevivencia de 85% son considerados aceptables. Si se obtienen promedios menores se debe realizar siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.

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



Figura 7. Tamaño del alimento suministrado en las etapas iniciales del desarrollo.

El proceso de alimentación puede darse en charolas o bien al boleó en panga, en donde se recomienda realizar una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos en la granja acuícola:

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

La toma de estos parámetros se efectúa 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. Dichos monitoreos se recomienda hacerlos 2 veces al día en los horarios de 4-6 am y de 3-5 pm.

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.



Figura 8. Oxímetro de campo con sonda.

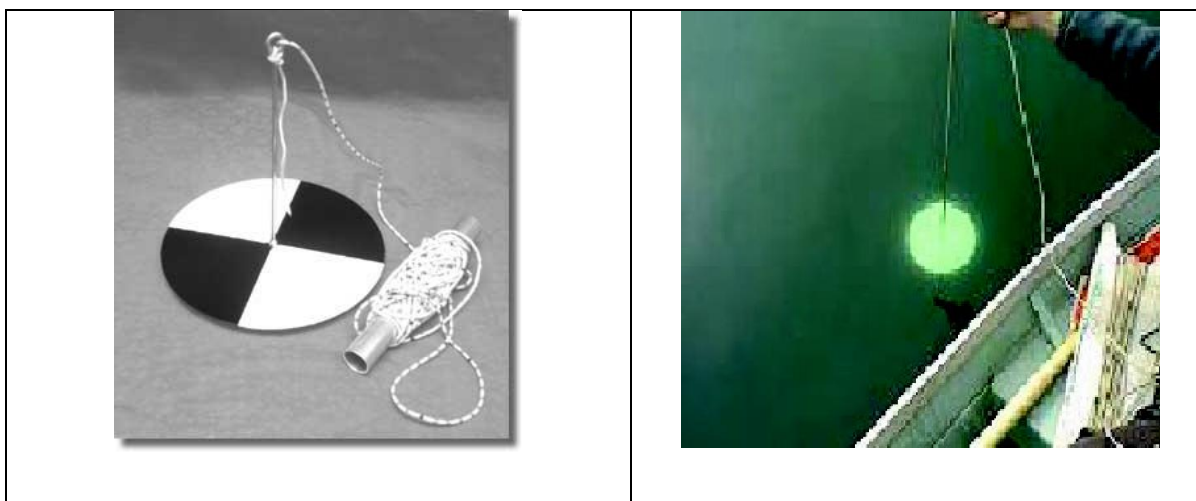


Figura 9. Disco Secchi y su forma de medición de turbidez.

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.

Tabla 5. Efectos de diferentes concentraciones de oxígeno en los camarones

Concentración de oxígeno disuelto	Efecto
Menor de 1 o 2 mg/L	Mortal si la exposición dura más que unas horas
2-5 mg/L	Crecimiento será lento si la baja de oxígeno disuelto se prolonga
5 mg/L- 15mg/L (saturación)	Mejor condición para crecimiento
Sobresaturación (> 15 mg/L)	Puede ser dañino si las condiciones existen por todo el estanque. Generalmente, no hay problema.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Tabla 6. Interpretación de la lectura del disco Secchi.

Profundidad (cm.)	Condición del florecimiento de plancton
< 25 cm	Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración baja de oxígeno disuelto por la noche o antes de la salida del sol. Cuando la turbidez resulta por partículas suspendidas de suelo la productividad será baja.
25-30 cm	Turbidez llega a ser excesiva.
30-45 cm	Si la turbidez es por fitoplancton, el estanque está en buenas condiciones.
45-60 cm	Fitoplancton se vuelve escaso
> 60 cm	El agua es demasiado clara. La productividad es inadecuada y pueden crecer plantas acuáticas en el fondo de los estanques.

Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de capturas con tarraya, 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 debe ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia.

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

La granja tiene el sistema de recambios de agua del 10 % cada 10 días en promedio durante las pleamares o al observarse un deterioro de la calidad del agua o para recuperar niveles.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua debe 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, amoníaco, materia orgánica, etc.

Cosecha:

El tiempo de cosecha se ha determinado en base a varios criterios. En algunas granjas se decidió en base a la composición de tallas observada en los muestreos y en el margen de utilidad de la operación, en otras se basan en los precios de mercado predominantes pero en la mayoría de las granjas se cosecha forzosamente al deteriorarse la calidad del agua en los estanques y en la fuente de abastecimiento.

Es regla general la observación de la calidad de los camarones para su venta, evitando cosechar al presentarse un estado masivo de muda, así como maniobras equivocadas que lo generen.

Durante la cosecha se suelen realizar 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 recogen 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 Proyecto se localiza 500 m antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a El Dorado hasta llegar a la Sindicatura de El Dorado, de allí se toma la desviación a terracería y a 10 km se encuentra el sitio del proyecto, 500 m antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

Cuadro de construcción del área del proyecto en coordenadas UTM, referidas al sistema WGS84 zona 13N, de la red nacional.

POLIGONO GENERAL		
No.	X	Y
1	262867.2525	2684688.404
2	262891.1388	2684700.943
3	262924.5675	2684654.75
4	262953.6145	2684602.517
5	262967.4671	2684586.866
6	262998.4273	2684551.886

7	263040.2203	2684518.828
8	263088.3105	2684480.789
9	263108.8294	2684464.221
10	263135.0389	2684434.027
11	263145.4134	2684414.255
12	263166.9078	2684373.29
13	263192.6513	2684326.119
14	263216.6038	2684282.23
15	263236.8878	2684245.062
16	263259.6995	2684192.109
17	263279.4815	2684146.188
18	263299.2635	2684100.268
19	263319.0454	2684054.348
20	263338.8274	2684008.428
21	263358.6094	2683962.507
22	263378.3913	2683916.587
23	263398.1733	2683870.667
24	263422.6862	2683813.764
25	263439.0891	2683779.44
26	263460.6479	2683734.327
27	263482.2066	2683689.213
28	263508.2451	2683634.726
29	263506.0209	2683596.86
30	263506.9061	2683545.188
31	263507.7625	2683495.195
32	263508.619	2683445.203
33	263509.4754	2683395.21
34	263510.1874	2683353.649
35	263510.3318	2683345.217
36	263511.0702	2683302.118
37	263509.2482	2683279.462
38	263505.7618	2683260.011
39	263498.8561	2683239.96
40	263485.7098	2683218.24
41	263482.217	2683215.96
42	263470.7965	2683208.507
43	263428.9251	2683181.179
44	263387.0536	2683153.852
45	263345.1822	2683126.525
46	263303.3107	2683099.197

47	263268.2547	2683076.318
48	263239.2591	2683075.469
49	263226.9662	2683101.879
50	263217.3479	2683122.542
51	263205.706	2683147.133
52	263184.3112	2683192.325
53	263173.3434	2683215.492
54	263160.6148	2683236.271
55	263142.2891	2683266.187
56	263112.8323	2683324.036
57	263095.5632	2683357.95
58	263065.9725	2683412.368
59	263042.0868	2683456.293
60	263018.2011	2683500.219
61	262994.3154	2683544.145
62	262970.4298	2683588.071
63	262947.6267	2683630.006
64	262789.7245	2683559.59
65	262701.4698	2683528.893
66	262708.3502	2683565.43
67	262938.0645	2683661.717
68	262940.0597	2683663.561
69	262937.9079	2683679.526
70	262934.7084	2683702.029
71	262926.3387	2683780.189
72	262923.5953	2683805.808
73	262913.2573	2683867.151
74	262912.916	2683929.176
75	262912.5854	2683989.27
76	262921.5893	2684028.147
77	262932.6577	2684075.938
78	262928.9583	2684103.929
79	262914.4657	2684137.148
80	262902.8438	2684160.433
81	262856.6543	2684214.535
82	262828.3589	2684239.859
83	262795.6661	2684279.434
84	262768.1125	2684312.788
85	262750.0305	2684325.215
86	262745.2142	2684342.557

87	262768.7959	2684405.054
88	262793.6015	2684470.795
89	262803.1343	2684498.96
90	262819.1639	2684546.321
91	262835.1934	2684593.682
92	262851.223	2684641.043
S: 621,882.75 M2		

El Polígono total del Proyecto cubre una superficie de 62-18-82.75 Has, ubicado en zonas de marismas “dotadas” al Campo Pesquero El Conchal, Municipio de Culiacan.

Cuadros de construcción de las obras del Proyecto.

ESTANQUE No. 1		
No.	X	Y
1	262881.9376	2684677.5
2	262892.6772	2684684.077
3	262901.7678	2684673.905
4	262916.594	2684651.538
5	262947.4135	2684597.614
6	262991.8043	2684544.543
7	263003.1189	2684534.949
8	263028.8013	2684514.542
9	263059.1954	2684487.743
10	263101.6707	2684455.836
11	263119.8328	2684437.996
12	263136.0872	2684411.815
13	263155.6594	2684371.759
14	263188.4219	2684315.981
15	263216.0148	2684262.063
16	263200.8531	2684255.683
17	263113.9671	2684219.122
18	262929.9258	2684148.911
19	262924.3019	2684166.351
20	262897.7168	2684201.881
21	262844.648	2684255.787
22	262770.603	2684333.355
23	262765.9516	2684346.328
S: 124,335.73 M2		

ESTANQUE No. 2		
No.	X	Y
1	263117.2533	2684216.165
2	263200.5579	2684251.219
3	263237.4014	2684163.239
4	263150.9473	2684125.38
S: 8,872.48 M2		

ESTANQUE No. 3		
No.	X	Y
1	262953.3168	2684106.107
2	263082.1516	2684164.996
3	263091.9651	2684164.202
4	263207.9556	2683909.11
5	263207.9546	2683909.11
6	263252.9524	2683800.459
7	263230.3793	2683790.846
8	263220.362	2683789.516
9	263198.9752	2683783.621
10	263125.3228	2683747.468
11	262956.6263	2683677.427
12	262946.7286	2683785.956
13	262933.997	2683868.145
14	262931.8699	2683926.297
15	262933.6072	2683984.044
16	262954.198	2684067.141
S: 99,301.92 M2		

ESTANQUE No. 4		
No.	X	Y
1	263152.4324	2684121.664
2	263238.915	2684159.535
3	263279.8823	2684056.87
4	263194.399	2684024.207
S: 10,065.98 M2		

ESTANQUE No. 5		
No.	X	Y
1	263195.9553	2684020.519
2	263281.447	2684053.186

3	263323.6707	2683959.949
4	263237.0755	2683921.231
S: 9,775.10 M2		

ESTANQUE No. 6		
No.	X	Y
1	263213.1807	2683906.945
2	263236.7798	2683916.718
3	263325.3664	2683956.326
4	263374.1943	2683855.403
5	263370.4161	2683849.108
6	263256.6473	2683801.991
S: 14,430.56 M2		

ESTANQUE No. 7		
No.	X	Y
1	262963.7092	2683637.073
2	263102.6229	2683691.948
3	263183.734	2683730.01
4	263220.7959	2683754.696
5	263381.4852	2683827.896
6	263474.9488	2683623.421
7	263471.7527	2683572.401
8	263472.986	2683415.778
9	263442.4578	2683408.516
10	263157.8272	2683275.758
S: 172,601.36 M2		

CANAL DE LLAMADA		
No.	X	Y
1	262940.2614	2683658.301
2	262955.9774	2683672.826
3	263193.1857	2683771.313
4	263203.8376	2683763.613
5	263208.5435	2683751.341
6	263181.7648	2683733.505
7	263101.0369	2683695.622
8	262960.1082	2683639.951
9	262788.2502	2683563.312
10	262702.3232	2683533.425

11	262707.4635	2683560.721
S: 15,993.98 M2		

RESERVORIO		
No.	X	Y
1	263204.2448	2684252.77
2	263223.6646	2684260.942
3	263233.2877	2684243.309
4	263256.0259	2684190.526
5	263275.8079	2684144.606
6	263295.5898	2684098.686
7	263315.3718	2684052.765
8	263335.1538	2684006.845
9	263354.9357	2683960.925
10	263374.7177	2683915.004
11	263394.4997	2683869.084
12	263405.6143	2683843.283
13	263225.4468	2683761.21
14	263215.2471	2683767.596
15	263212.3872	2683779.285
16	263256.3317	2683797.531
17	263373.1663	2683845.918
18	263378.7367	2683855.199
19	263329.0197	2683957.959
20	263329.0197	2683957.959
21	263284.3328	2684056.51
22	263241.8577	2684162.953
S: 14,437.74 M2		

LAGUNA DE OXIDACION		
No.	X	Y
1	263159.6763	2683272.207
2	263443.7796	2683404.719
3	263477.0109	2683412.624
4	263475.7537	2683572.291
5	263479.0036	2683624.172
6	263385.1253	2683829.554
7	263394.9561	2683834.033
8	263491.9284	2683628.943
9	263490.5561	2683530.628
10	263496.3923	2683311.008

11	263490.4929	2683247.952
12	263479.5448	2683228.027
13	263261.2581	2683086.462
14	263250.1471	2683093.315
S: 67,487.20 M2		

CARCAMO DE BOMBEO		
No.	X	Y
1	263193.1857	2683771.313
2	263212.3872	2683779.285
3	263215.2471	2683767.596
4	263225.4468	2683761.21
5	263208.5435	2683751.341
6	263203.8376	2683763.613
S: 372.45 M2		

AREA DE USOS MULTIPLES		
No.	X	Y
1	263188.1245	2683777.4
2	263209.9031	2683785.617
3	263211.5734	2683781.19
4	263189.7948	2683772.973
S: 110.13 M2		

EXCLUIDOR		
No.	X	Y
1	263224.1951	2683784.188
2	263233.0787	2683764.687
3	263225.4468	2683761.21
4	263215.2471	2683767.596
5	263212.3872	2683779.285
S: 279.06 M2		

DREN 1		
No.	X	Y
1	262927.8956	2683927.211
2	262929.6219	2683984.592
3	262950.1869	2684067.584
4	262949.2881	2684107.333
5	262950.1869	2684067.584
6	262929.6219	2683984.592

7	262927.8677	2683926.284
8	262930.0083	2683867.765
9	262942.7565	2683785.467
10	262952.8003	2683675.337
11	262940.0597	2683663.561
12	262935.8108	2683694.276
13	262935.8108	2683694.276
14	262926.3387	2683780.189
15	262923.5953	2683805.808
16	262913.2573	2683867.151
17	262912.916	2683929.176
18	262912.5854	2683989.27
19	262921.5893	2684028.147
20	262932.6577	2684075.938
21	262928.9583	2684103.929
22	262914.4657	2684137.148
23	262902.8438	2684160.433
24	262856.6543	2684214.535
25	262828.3589	2684239.859
26	262795.6661	2684279.434
27	262768.1125	2684312.788
28	262750.0305	2684325.215
29	262745.2142	2684342.557
30	262768.7959	2684405.054
31	262793.6015	2684470.795
32	262803.1343	2684498.96
33	262819.1639	2684546.321
34	262835.1934	2684593.682
35	262851.223	2684641.043
36	262867.2525	2684688.404
37	262891.1388	2684700.943
38	262924.5675	2684654.75
39	262953.6145	2684602.517
40	262967.4671	2684586.866
41	262998.4273	2684551.886
42	263040.2203	2684518.828
43	263088.3105	2684480.789
44	263108.8294	2684464.221
45	263135.0389	2684434.027
46	263145.4134	2684414.255

47	263166.9078	2684373.29
48	263192.6513	2684326.119
49	263216.6038	2684282.23
50	263225.4444	2684266.03
51	263219.712	2684263.618
52	263191.9298	2684317.906
53	263159.186	2684373.653
54	263139.5923	2684413.752
55	263122.9781	2684440.513
56	263104.2848	2684458.875
57	263061.7232	2684490.847
58	263031.3699	2684517.61
59	263005.6573	2684538.041
60	262994.6526	2684547.372
61	262950.7099	2684599.908
62	262920.0012	2684653.638
63	262904.9425	2684676.355
64	262893.4352	2684689.231
65	262878.6335	2684680.168
66	262761.7079	2684346.313
67	262767.1239	2684331.206
68	262841.7759	2684253.002
69	262894.6764	2684199.268
70	262920.6996	2684164.489
71	262927.4127	2684143.671
72	263113.5388	2684214.678
73	263147.9521	2684121.955
74	263191.4784	2684020.876
75	263233.4015	2683919.649
76	263211.5886	2683910.615
77	263094.6333	2684167.999
78	263081.4361	2684169.067
79	262950.4561	2684109.197
80	262949.2881	2684107.333
S: 35,180.923 M2		

DREN 2		
No.	X	Y
1	263410.8381	2683841.268
2	263422.6862	2683813.764

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

3	263439.0891	2683779.44
4	263460.6479	2683734.327
5	263482.2066	2683689.213
6	263508.2451	2683634.726
7	263506.0209	2683596.86
8	263506.9061	2683545.188
9	263507.7625	2683495.195
10	263508.619	2683445.203
11	263509.4754	2683395.21
12	263510.1874	2683353.649
13	263510.3318	2683345.217
14	263511.0702	2683302.118
15	263509.2482	2683279.462
16	263505.7618	2683260.011
17	263498.8561	2683239.96
18	263485.7098	2683218.24
19	263482.217	2683215.96
20	263470.7965	2683208.507
21	263428.9251	2683181.179
22	263387.0536	2683153.852
23	263345.1822	2683126.525
24	263303.3107	2683099.197
25	263268.2547	2683076.318
26	263239.2591	2683075.469
27	263226.9662	2683101.879
28	263217.3479	2683122.542
29	263205.706	2683147.133
30	263184.3112	2683192.325
31	263173.3434	2683215.492
32	263160.6148	2683236.271
33	263142.2891	2683266.187
34	263112.8323	2683324.036
35	263095.5632	2683357.95
36	263065.9725	2683412.368
37	263042.0868	2683456.293
38	263018.2011	2683500.219
39	262994.3154	2683544.145
40	262970.4298	2683588.071
41	262947.6267	2683630.006
42	262960.0008	2683635.524

43	263155.175	2683272.244
44	263247.0869	2683090.503
45	263261.3118	2683081.729
46	263482.5657	2683225.219
48	263494.3982	2683246.753
49	263500.3973	2683310.874
50	263494.5568	2683530.653
51	263495.941	2683629.815
52	263398.5965	2683835.691
S: 17,503.52 M2		

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.

-Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 2 Km. a partir del Predio de referencia no existen **Áreas Naturales Protegidas Federales**, como se puede observar en la imagen siguiente:



Figura 10. Ubicación del proyecto respecto Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Sin embargo del lado este de proyecto existe vegetación de mangle sobre el estero El Conchal y más hacia el sur en la zona estuarina de Bahía Santa María, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 catalogadas como “Especies Protegidas”; pero dentro del proyecto no existe vegetación de manglar.

-Áreas de Conservación de las Aves.

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro del **Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s)** nombrada “**Bahía Santa María**”.

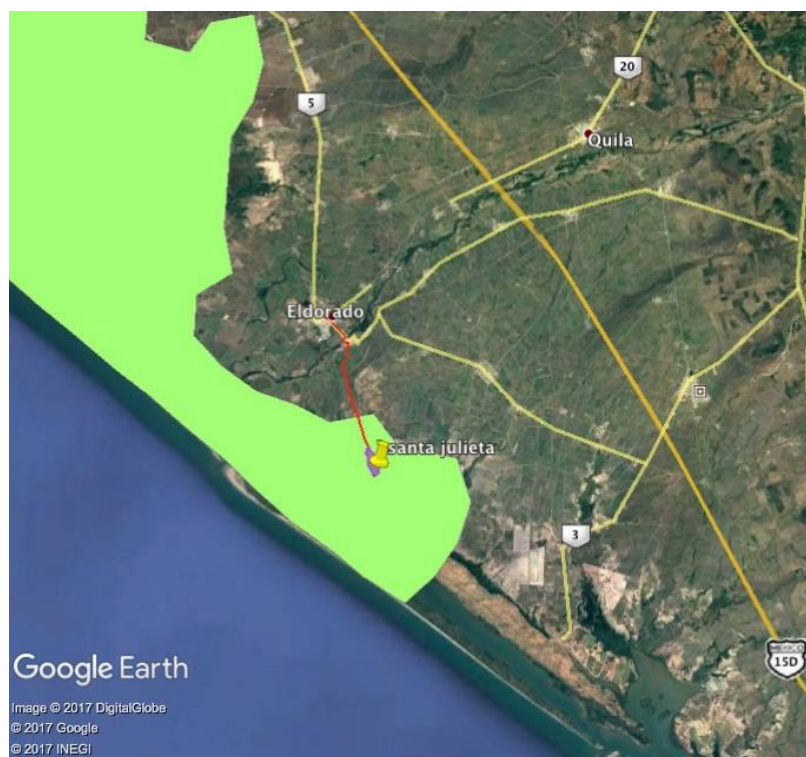


Figura 11. Localización del proyecto respecto a la AICA.

- Regiones Prioritarias.

Con respecto a **Regiones Hidrológicas Prioritarias** clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), **el proyecto NO se localiza dentro** ninguna región hidrológica.



Figura 12. Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO).

En la siguiente imagen se muestra que el proyecto NO cae dentro de ninguna **Región Marítima Prioritaria**, se encuentra contigua a la **Región Marítima Prioritaria No 18 “Laguna Santa María La Reforma”**.

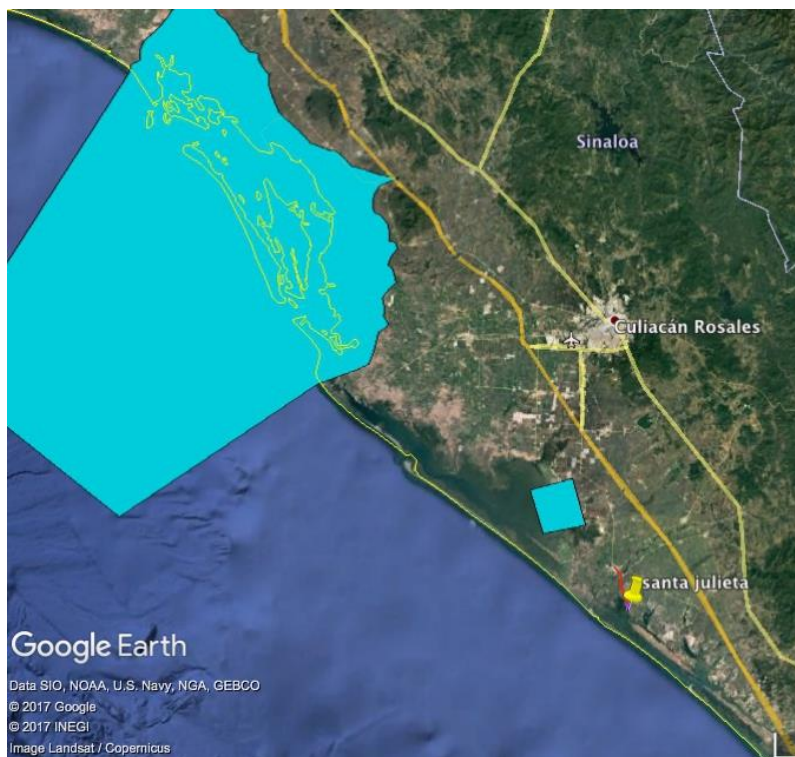


Figura 13. Regiones Marítimas Prioritarias (CONABIO).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el **proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, la mas cercana al proyecto es “ ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA”** que se localiza en las costas de los municipios de Ahome, Culiacán, Guasave, Angostura y Navolato en el estado de Sinaloa.

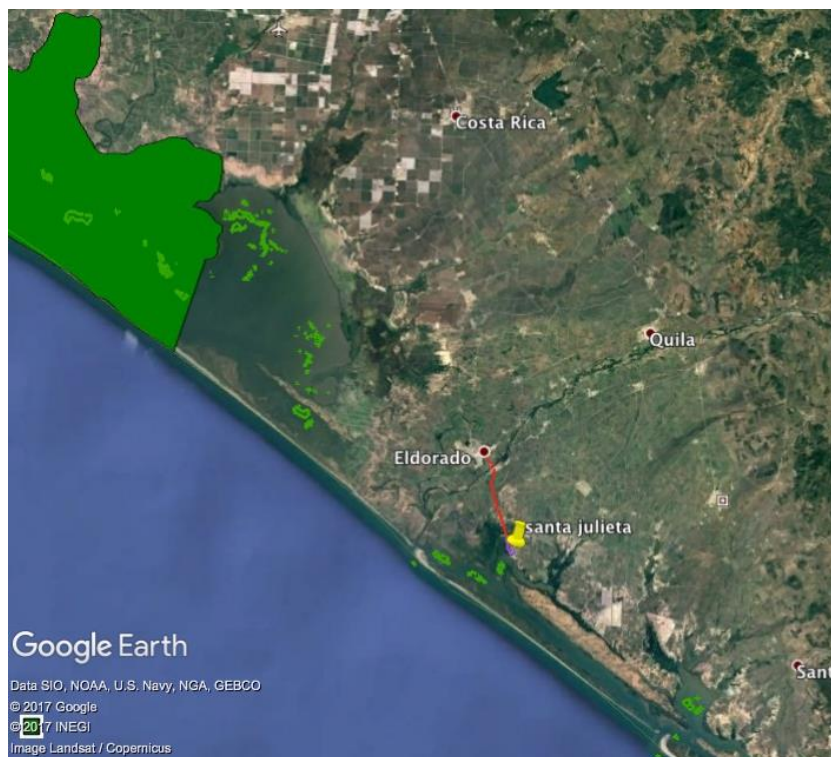


Figura 14. Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO).

El proyecto se encuentra **cercano** a un humedal de importancia internacional en la conservación de las aves acuáticas considerado como **SITIO RAMSAR** llamado **Ensenada de Pabellones**.

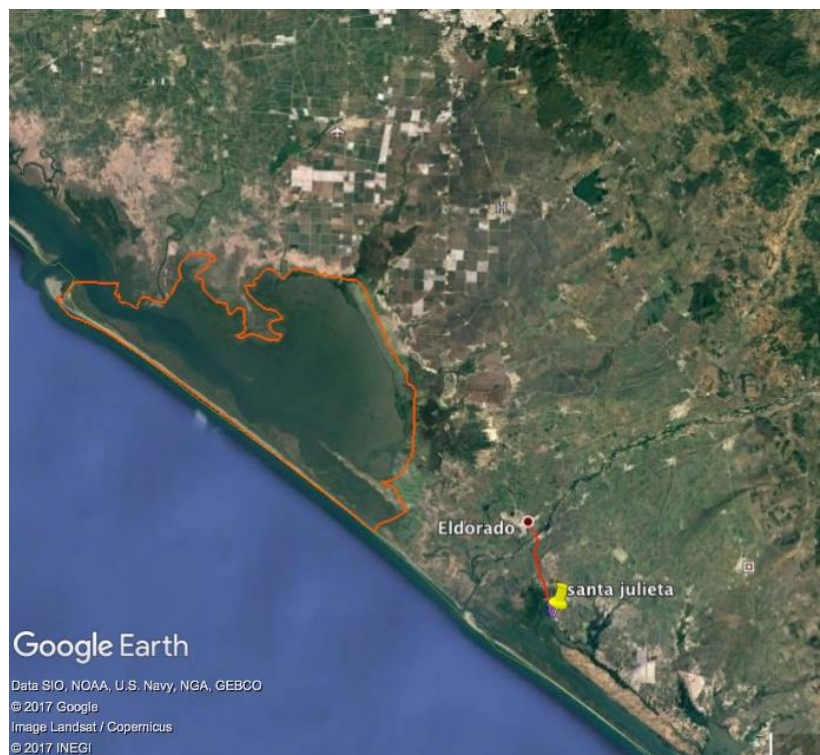


Figura 15. Sitios RAMSAR (CONANP).

d) Vías de comunicación

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a El Dorado hasta llegar a la Sindicatura de El Dorado, de allí se toma la desviación a terracería y a 10 km se encuentra el sitio del proyecto, 500 m antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

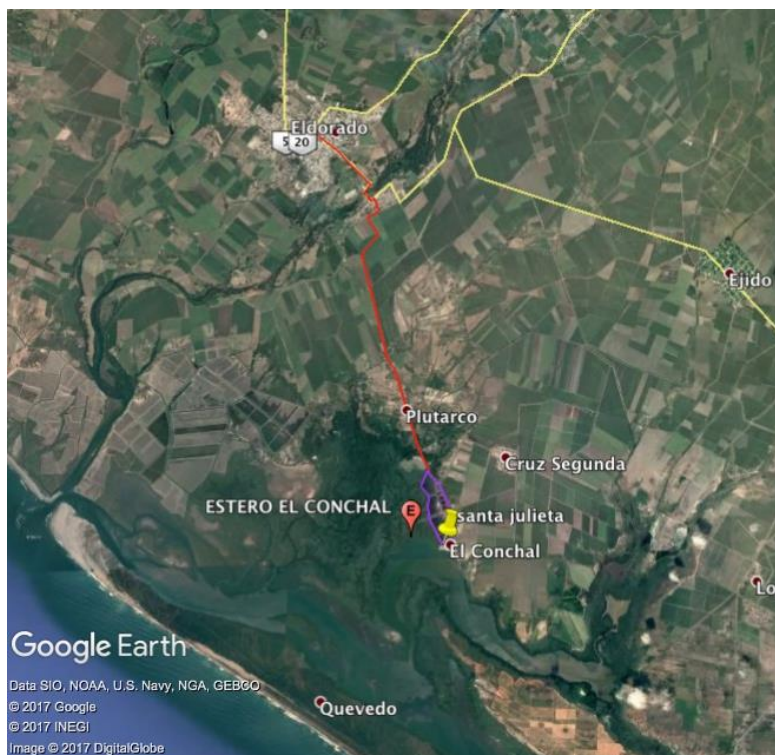


Figura 16. Macro localización del proyecto.

e) Principales núcleos de población existente.

Población	No. de Habitantes	Distancia al Predio
Campo Pesquero El Conchal	507	500 m al S
Total	507	

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de 10 km con respecto al Predio, se encuentran 25 granjas acuícolas, que comprenden aproximadamente 2,500 has, con una producción promedio de 1.0 ton/ha/ciclo, se tendría una producción por ciclo de 2,500 ton de camarón, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

Las colindancias que presenta el Predio son:

Al Noreste, colinda con **terrenos nacionales.**

Al Sureste, colinda con **parcela 121.**

Al Suroeste, colinda con **dren s/n.**

Al Noroeste, colinda con **parcela 118.**

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA:

b) Reportar el importe total de la inversión requerida para el Proyecto (inversión más capital de trabajo).

Los requerimientos económicos para llevar a cabo la operación y mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta es de \$ 1, 000,000.00 de pesos.

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

INVERSIÓN REQUERIDA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CONCEPTO COSTO (PESOS 00/100 M.N)

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Costo
Laguna de Oxidación	Lote	1	52,000.00	52,000.00
Letrinas ecológicas portátiles	Pza	1	3,500.00	3,500.00
Charolas metálicas para evitar derrames	Pza	2	4,000.00	8,000.00
Almacén de residuos peligrosos	Lote	1	49,200.00	49,200.00
Contenedor de basura	Pza	2	2,500.00	5,000.00
TOTAL				117,700.00

ETAPA DE ABANDONO

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)
Desmantelamiento y retiro de infraestructura y nivelación de terreno	60,000.00
TOTAL	60,000.00

Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso del suelo tradicional en el predio y en las colindancias del polígono del proyecto es para granjas acuícolas, principalmente el cultivo de camarón .

- Uso del suelo en las colindancias: Uso Acuícola (Granjas Acuícolas).
- Uso de los cuerpos de agua: cercanos a la zona del proyecto se encuentran la zona estuarina pertenecientes a la Bahía Santa María donde se practica la pesca, dentro de los esteros existe vegetación de manglar.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.

Las especies de camarones existentes en el Pacífico Mexicano, son: el Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), el Camarón Azul (*Litopenaeus stylirostris*), el Camarón Café (*Farfantepenaeus californiensis*) y el Camarón Cristal (*Farfantepenaeus brevisrostris*), de los cuales en los últimos cuatro años el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas; por lo cual se ha decidido cultivar esta especie en particular, además de que es la de mayor importancia en la acuicultura sinaloense; con la probabilidad de que en un momento dado se pueda optar por el cultivo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), como especie alternativa.

Tabla 6. Biología General de *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*:

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

De acuerdo a la clasificación taxonómica, tanto el camarón azul como el blanco (*L. stylirostris* *L. vannamei*) son camarones peneidos, de agua marina tanto somera como profunda, habitan en el Golfo de California y en los esteros del Sur y Norte de Sinaloa, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón.

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 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 densidad de siembra de 10 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, 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 y canal de llamada.

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, en el período de marzo a junio y de julio a octubre, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final de cada ciclo de 17 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento de 1,000 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclo de marzo a octubre.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen 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.

El camarón blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. La mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de camarón blanco del pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también pescan en el Golfo de México y Caribe.

El camarón blanco, capturado y cultivado, presentan un tono rosado al ser expuestos al calor, el camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne firme, casi crujiente, mientras que el cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave, esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

Mundialmente el camarón es conocido dentro del grupo alimenticio alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente, existe un gran número de especies de camarones (Del género *Litopenaeus*), *L. Vannamei* es el de mayor importancia para el desarrollo de la camaronicultura en México, por lo cual será usado para este proyecto.

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos, productos provenientes del mar, su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas, sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma. Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación, en cuanto a minerales destacan el Yodo, Sodio y Fosforo, y las Vitaminas B3, B12 y D y ácido fólico.

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

En el presente proyecto no se contempla producir alimento para el cultivo de la postlarva de camarón. Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarvas de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con urea en cantidad de 50 kg por Ha para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

-Origen de los organismos.

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

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

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

-Las especies a cultivar (engordar en la granja Acuícola El crustáceo) no son exóticas ni híbridas o transgénicas; son nativas de las costas del Pacífico Mexicano y particularmente del Golfo de California, por lo que no se tendrán efectos negativos por posibles fugas o transfaunación de la especie.

-En el presente proyecto no se contempla la producción de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio para el cultivo de la postlarva de camarón. Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarvas de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con urea en cantidad de 50 kg por Ha para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

*“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo
Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”*

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

a) Temporalidad del cultivo, la granja realizara dos ciclos al año que comprenden los meses de marzo a octubre para operación hasta la cosecha y los otros 4 meses para el mantenimiento y preparativos para el siguiente ciclo.

b) Biomosas iniciales y esperadas:

- Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **10 organismos por metro cuadrado**.
- El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada será por ciclo de: 9'464,843 PL₁₃ con un peso total de 4.7324 kg y un peso individual 0.5 miligramos cada una: se proyecta una sobrevivencia del 80%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 15 a 20 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15-20 gramos por camarón y un rendimiento de 1,000 kg/Ha. Con una producción por ciclo de 946,484 Kg (94.648 toneladas) de camarón con cabeza.
- Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco y camarón azul (*Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*).
- No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

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

Se emplea alimento balanceado tipo migaja el primer mes y pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 1 a 2/ha.

La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 95,000 kg, en una producción de biomasa de 1:1, con lo que se espera producir 946,484 Kg (94.648 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados.

d) Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

FERTILIZACION:

Se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 5 kg/ha para la actual etapa de mantenimiento.

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

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

- 7 estanques de engorda a base de bordería rústica con un espejo de agua de 439, 378.16 m².
- Laguna de Oxidación (donde se realizara el tratamiento de las aguas) de 67, 487. 21 m² de sup.
- área de usos múltiples donde se ubicara, caseta de vigilancia, con una superficie de 110. 14 m².
- Estación de rebombeo a base de concreto reforzado con dimensiones de 6.0 x 5.4 m para alojar una bomba de flujo axial de 36” y 350 HP para bombear el agua a la laguna de sedimentación y oxidación con 372.45 m² de superficie.
- Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) de acuerdo a la norma cercano al cárcamo de bombeo con 279.07 m² de superficie.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Tratandose de una granja en operación las obras asociadas ya existen, no se contempla la construcción de nuevas obras asociadas al proyecto; las existentes constan de:

- Construcción de 1 niveles con muros de block y estructura de concreto que funciona como caseta de vigilancia y almacén; se encuentra áreas para almacenar alimento y equipo utilizado en la producción.

II.3. PROGRAMA DE TRABAJO.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

ETAPAS Y ACTIVIDADES	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6...29	30
Operación							
Mantenimiento							
Abandono del Sitio							

Tabla 7. Programa de trabajo durante la vida útil del proyecto.

Etapas de Operación. Las principales actividades que se desarrollan son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de

calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la siembra, engorda y cosecha de los organismos.

OPERACIÓN												
ETAPAS Y ACTIVIDADES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Instalación de motores y bombas												
Pruebas												
Llenado de estanquería												
Siembra												
Engorda y Monitoreo sanitario												
Cosecha												

Tabla 8. Programa de trabajo durante la etapa de operación.

Programa de Mantenimiento a Equipo y Obras

MANTENIMIENTO												
OBRA O EQUIPO	SEMANAS											
	Noviembre				Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bordería Canal de Llamada												
Bordería Canal Reservorio												
Bordería Laguna de Oxidación												
Piso de Estanquería												
Compuertas de estanque												
Cárcamo de Bombeo												
Equipo de Bombeo y Motor												
Tanques de almacenamiento de combustibles y conexiones												

Tabla 9. Programa de trabajo durante la etapa de Mantenimiento.

Mantenimiento Preventivo

a) Preparación de Estanquería/Reservorio. Con el fin de desinfectar y eliminar patógenos, el suelo de los estanques, será rastrillado y volteado para que por acción de la radiación solar se sequen y desinfecten.

b) Mantenimiento de bordería. Por medio de tractores de banda se suavizará el talud en una pendiente de diseño, usando material de préstamo del fondo del estanque, canales y reservorio, el área de circulación de vehículos será nivelada y compactada para aumentar su vida útil.

c) Limpieza de compuertas. Se limpiarán las compuertas eliminando algas y organismo que se hallan asentados en ellas.

- d) Inspección, limpieza y desinfección de filtros. Los filtros serán cepillados periódicamente para eliminar algas y organismos asentados en ellos durante el proceso de engorda.
- e) Reposición de filtros. Todos los filtros rotos y en mal estados serán repuestos por nuevos.
- f) Inspección, Lubricación de Bombas y Motores. Por medio de una bitácora se registrara el gasto de combustible y aceite de los motores para asegurar su buen funcionamiento.

Mantenimiento Correctivo (solo de ser necesario).

- a) Reposición de mallas rotas.
- b) Reparación de motores.
- c) Reparación de vehículos de transporte.

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

II.3.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) OPERACIÓN

La etapa de Operación, consiste en el cultivo semi-intensivo de Camarón en estanques, el cual consta de las siguientes actividades:

Primeramente se prepararán los estanques colocando bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", 1/4", y 1/2". Por otro lado, se probarán los tabloncillos de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea en cantidad de 50 kg/ha para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón. Cuando los estanques alcancen un nivel mínimo de 0.80 m, se encontrarán ya listos para recibir las postlarvas, las cuales deberán estar ya aclimatadas.

- **Aclimatación:** El protocolo de aclimatación que se pretende seguir es el sugerido por el Instituto de Acuicultura (ISA) y el Centro de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa (CESASIN), así como las recomendaciones que surjan en su momento por el grupo de asistencia técnica. Se contará con el equipo necesario para mantener las densidades de aclimatación idóneas con respecto al tiempo que tardara este proceso, los parámetros de referencia que se contemplan en la aclimatación son: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y PH.

Se adquiere la larva en los laboratorios a una talla mínima de PL'10 y se mantiene en piletas con aireación donde se aclimatan a la salinidad del agua de la granja, hasta que

alcanzan una talla de PL'12 a PL'14. En esta Etapa se utiliza agua de la granja y los recambios son hasta de un 100% al día.

Esta etapa tiene una duración aproximada de 8 días.

Desde el momento de la recepción, la postlarva será alimentada con un suplemento a base de artemia enriquecida con 03 y 06, así como productos que disminuyan el efecto estresante de la aclimatación como es la vitamina C.

La aclimatación sirve para igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual, utilizando para ello dos tanques de aclimatación de 1 m³ de capacidad, al cual se le vacían directamente las larvas. La aclimatación consiste en añadir agua de los estanques regulando su suministro cuidando la salinidad debida entre los rangos de 2-3° S/hr, al igual que la temperatura de 1.5° C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

Una vez realizada la labor de aclimatación se analizan las postlarvas que resultaron vivas y son vaciadas del tanque aclimatador al estanque.

- **Siembra:** Para la siembra de las larvas a los estanques, estos previamente se llenan de agua salobre proveniente de la Ensenada Pabellones. Una vez llenado el estanque se fertiliza 8 días antes de sembrarse para tener una transparencia no mayor a 35 cm al momento de introducir las larvas de camarón. La densidad de siembra será de 10 orgs/m².

La tasa de sobrevivencia se estima del 80% desde la siembra hasta la cosecha.

Durante los primeros días de cultivo en los estanques no se recambiará agua ya que por el tamaño de las postlarvas éstas se pueden pegar en el bastidor de salida, posteriormente a los 15 o 20 días se realizará intercambio superficial y se cambiarán los bastidores 1/16" a 1/8", a los bastidores se les dará limpieza dos veces por día.

Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos que se analizarán

Parámetro	Rango	Periodicidad
Temperatura	18-32 °C	5-6 a.m., 5-7 p.m.
Salinidad	13-35 %	5-7 p.m.
Oxígeno	3-9 ppm	5-6 a.m., 5-7 p.m.
PH	7.8-8.2	5-7 p.m., un día a la semana
Turbidez	30-35 cm	12-5 p.m.
Lectura de nivel	---	5-6 a.m., 5-7 p.m.
Recambio	---	5-6 a.m., 5-7 p.m.

El muestreo del crecimiento de camarón se realizará semanalmente, mediante recorridos de 10 a 15 m. y obteniendo muestras en tres lugares diferentes del estanque.

-Engorda: El alimento se aplica en el primer mes de engorda en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 3/32". La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 20 Lt/ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

ETAPA	PESO (gr)	DENSIDAD	PROTEINAS (%)	PRESENTACIÓN (diam. pellets)	SUMINISTRO (% peso)	ALIMENTACIÓN (frecuencia)
Postlarva	Hasta 1.0	<150	40	Migajas	20	3
Juvenil	1.1 a 5.0	<15	35	3/32"	10	3
Preadulto	5.1 a 15.0	<10	30	3/32"	5	3

Tabla 10. Proporción de alimento.

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

Se considera que en los primeros días se pueden alimentar con las microalgas que en el estanque proliferan, sin embargo se recomienda suministrar alimento peletizado en pequeñas dosis a efecto que el organismo se familiarice gradualmente con el alimento.

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

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

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios de agua de un 10% cada 10 días.

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

La engorda del camarón tiene una duración aproximada de 100-120 días para lograr tallas de hasta 17.5 gramos, teniéndose dos ciclos por año.

Se deben utilizar productos balanceados, dando seguimiento diario del camarón por estanque realizando su alimentación, análisis de calidad del agua, microbiología y bacteriológico. Semanalmente se efectúan análisis de crecimiento a fin de evaluar el comportamiento en cada uno de los estanques y determinar desviaciones y corregirlas, en su caso.

-Recambio de agua: La Tasa de recambio promedio estimada para este proyecto es del 10% cada 10 días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfaseamiento, que conlleve a una mayor biomasa por m² de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, y salinidad.

-Monitoreo de la calidad del agua: Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud del camarón, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, amonio, nitritos y dióxido de carbono.

-Muestreo biométrico: El desarrollo de los organismos se monitoreará una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

-Cosecha: La determinación de las fechas de las cosechas para cada estanque se hace a través de indicadores de curvas de crecimiento de talla y peso que se llevan por medio de los muestreos semanales. También para la determinación de las fechas de cosecha influirá el precio del producto en los mercados locales y nacionales, en donde se define la conveniencia desde el punto de vista técnico-económico para hacerlo o no.

Normalmente la cosecha se hace cuando el camarón comience a experimentar crecimiento mínimo en longitud y peso a pesar de un buen manejo y alimentación ofrecida. Las cosechas se hacen generalmente a los 100-120 días después de la siembra y cuando existan los periodos de marea más baja de cada mes de cosecha. Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas de cosecha una red cónica tipo King Bonded de 3/8" de luz de malla. Al evacuar el agua hacia las partes más bajas, el camarón que se ira sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso. El vaciado de los estanques se hace eliminando una por una las tablas de las compuertas de salidas de agua.

En el momento de iniciar la cosecha se baja paulatinamente el nivel del agua dejándose de 25-30 cm. de agua. La cosecha se inicia por la tarde calculando un máximo de 12 horas para su conclusión, deberá considerarse realizarla con marea baja a fin de eficientar su vaciado.

Con objeto de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado se realizan muestreos pre cosecha, observando la calidad, grado de muda, salud, olor, sabor en caso de existir algún problema se establecen las medidas correctivas pertinentes. Una vez analizado el producto, se realiza una pre cosecha de camarón de talla chica cuando éste alcanza de 10 a 12 gramos, la cosecha formal se realiza una vez alcanzado el peso promedio de 15 a 18 gramos, en un lapso de cultivo semi intensivo de aproximadamente 4 meses de duración.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de trasmallos para evitar aglomeración del

camarón en la estructura, colocación de plataformas para el tránsito de personal e instalación de lámparas y equipo de transporte de camarón.

Existen 2 tipos de cosecha: Manual y Mecánica.

- La cosecha manual se realiza mediante cajas y chorucos, uno bajo cada tubo de descarga, se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en bolsas o cajas de cosecha con capacidad de 20 a 30 kg. Una vez llenas, son vaciadas en taras y son transportadas a tinas receptoras con hielo.
- La cosecha mecánica consiste en una máquina cosechadora compuesta de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba está conectada mediante mangueras a la toma de fuerza que se encuentra instalada en la corona del bordo. El camarón se transporta mediante mangueras hacia la tolva, ahí mediante una parrilla de filtrado, el agua se descarga al dren de descarga y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción donde es lavado y depositado en taras con capacidad de 60 Kg. para el enhielado y transporte a la planta congeladora.

El tipo de cosecha que se usa en este proyecto es la **cosecha manual**.

En la granja, el camarón cosechado sólo será enhielado y congelado, e inmediatamente trasladado a un Centro de Acopio

Para el control de los depredadores acuáticos, se construirá el Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) en el canal reservorio y cercano al cárcamo de bombeo, aquí se emplearán mallas de diferente diámetro así como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto en los ciclos de producción anteriores que esta es irrelevante por lo que se presume que así seguirá ocurriendo en el desarrollo del proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

a) **MANTENIMIENTO**

En esta Etapa se tendrá las siguientes actividades de mantenimiento:

Mantenimiento de Instalaciones.-Se les dará mantenimiento periódico a las instalaciones en general (caseta de vigilancia, estanquería, canal sedimentador, SEFA, estructuras de entrada y salida en los estanques), con el fin de alargar el tiempo de vida útil.

Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motores fuera de borda, equipo de monitoreo, vehículos, etc. Estos se llevarán al taller que se encuentra en el Ejido La Bandera.

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

Tabla 11. Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería

Mantenimiento de estanquería	Periodicidad
Mantenimiento de fondos de estanquería, canal sedimentador, drenes y canal reservorio (desazolve, para permitir una mejor conducción de agua)	Una vez al año, al terminar el segundo ciclo de cultivo.
Nivelación de taludes	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.
Mantenimiento de compuertas de estanques	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.
Mantenimiento a filtros para control de depredadores	Cada semana durante el ciclo de cultivo

Tabla 12. Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo

Mantenimiento de Sistema de bombeo	Periodicidad
Limpieza general del área	Una vez por mes
Servicio a motores	Cada 200 horas de trabajo (cambio de aceite)
Limpieza de motores y bombas	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.

Tabla 13. Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo

Mantenimiento a equipo de monitoreo	Periodicidad
Servicio de limpieza a PHmetro, Oxímetro, Refractómetro, Balanza, Disco de Secchi	Cada 15 días
Calibración de equipos (PHmetro, Oxímetro, Refractómetro)	Cada semana

Tabla 14. Programa de Mantenimiento de caseta de vigilancia-dormitorio.

Mantenimiento de Caseta de vigilancia-almacén	Periodicidad
Limpieza general del área	Semanal
Pintado de paredes	Una vez por año

Requerimiento de personal para la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y	Biólogo encargado	1

Mantenimiento	Mantenimiento	2
	Producción	2
	Cosecha	5
	Vigilante	1
	Total	11

Tabla 15. Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Nota: El personal que se ocupará en las diferentes etapas, son de los poblados aledaños a la Granja Acuícola como Campo Pesquero El Conchal.

II.3.1.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Las actividades a realizar en esta Etapa son:

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio se presentan en la siguiente tabla, aunque de acuerdo a la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES “A”	MES “B”	MES “C”
ABANDONO			
Descompactación de bordos			
Reacomodo del suelo a sus cotas originales			
Desmantelamiento de equipo y edificios			
Retiro de escombros			
Habilitación para dejar el terreno en las condiciones originales.			

Tabla 16. Actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio

Programa de restitución o rehabilitación del área:

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

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

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

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

Los edificios del campamento en general también serán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

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

Una vez limpia el área se nivelará para dejar el terreno en las condiciones que se encontraba antes de iniciar la actividad acuícola.

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

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

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

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

II.3.3. OTROS INSUMOS.

Durante la operación del proyecto acuícola del promovente, solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizados para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instaladas en el cárcamo de la granja.

ETAPA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO
Operación	Gasolina	Gasolina	Líquido	Se abastecerá en una estación de servicio	30 lts/día
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenará en un tanque de 20,000 lts	100 lts/día
	Cal clorada	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en la bodega de la granja.	50 kg/Ha/ciclo

Tabla 17. Sustancias peligrosas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO ANUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Carbamida	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.	Sólido líquido	Variable	Variable	Variable

Tabla 18. Sustancias no peligrosas

CAPITULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.



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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Dentro del desarrollo de las actividades productivas del país, ha existido desorden en su instrumentación. La acuicultura y la pesca no han sido su excepción, unos de los aspectos que más se ha soslayado en la planificación del desarrollo ha sido el identificar y evitar el deterioro ambiental que dichas actividades pueden generar, así el deterioro ambiental es el resultado de políticas de crecimiento que no consideraron los costos ambientales, sociales y culturales de su crecimiento y por tanto tienden a ser inviables en el mediano y largo plazos, y atentan contra las generaciones futuras.

El crecimiento relevante de la actividad pesquera en el estado y el país, está sin duda en la acuicultura. En Sinaloa, esta actividad ha adquirido gran importancia y ha arrojado beneficios sociales y económicos de gran magnitud entre la población, lo cual se ha traducido en una fuente de alimentos con un elevado valor nutricional y generación de empleos, que han evitado conflictos sociales en las comunidades pesqueras por falta de trabajo. La acuicultura mantiene a Sinaloa como el principal productor de especies marinas del país.

El deterioro ambiental se presenta en prácticamente todo el país. En la mayoría de las cuencas hidrológicas de México se han combinado los contaminantes de la actividad petrolera, petroquímica, agricultura, acuicultura, actividades industriales, desechos urbanos y de la industriales en general, lo que ha creado en algunas zonas, una situación de verdadera emergencia ambiental.

En las cuencas hidrológicas del litoral del pacifico son crecientes los desechos agroquímicos de una agricultura intensiva, que junto con diversas industrias y obras públicas y privadas, como son las de comunicaciones, presas, termoeléctricas, megaproyectos turísticos, etc., y el abandono de las medidas de mejoramiento ambiental como dragado, desazolves lagunarios y regulación de flujos de agua dulce, tienden a una mayor destrucción de la riqueza pesquera.

En muchos embalses continentales o de agua dulce del interior del país, los problemas de contaminación industrial, azolve creciente, invasión de malezas y destrucción ambiental, reflejan puntualmente el incumplimiento o la falta de normas; la creciente deforestación nacional y pérdida de suelos, en general, se originan por la escasa gestión ambiental y el manejo inadecuado de recursos naturales.

Este modelo de desarrollo de las actividades productivas ha generado importantes daños a los ecosistemas; es por ello que este diagnóstico identifica la necesidad de dirigir parte de los recursos gubernamentales a la difusión de una política de desarrollo económico que integre los conceptos de sustentabilidad, protección ambiental, pesca responsable y desarrollo regional.

En este sentido, los principales instrumentos que se requieren son los ordenamientos ecológicos pesqueros, así como los estudios de impacto ambiental.

Para el caso de la Bahía Ensenada de Pabellones, se determinó realizar la Manifestación de impacto Ambiental para ingresarla al procedimiento de evaluación en materia ambiental con respecto a los proyectos productivos que se pretenden realizar, para dar cumplimiento a lo que establece el Reglamento y la Ley General del equilibrio ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta iniciativa permitirá realizar su actividad en un marco de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente, implementando para ello medidas efectivas de protección ambiental.

El Estado de Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil hectáreas de aguas interiores, 13 mil km² de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km², la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción. Además esto ha favorecido a que el Estado de Sinaloa cuente con una de las industrias acuícolas más desarrolladas de México por sus volúmenes de producción, número de granjas en operación, estudios de investigación y personal técnico calificado.

En Sinaloa se practican diferentes tipos de acuacultura, incluyendo granjas de cocodrilo, granjas de crustáceos, peces de agua dulce (Tilapias, Bagre, Mojarra) y ostras japonesas cultivadas. Sinaloa tiene el primer lugar en la producción de camarón de altamar y el segundo lugar en la producción de camarón de granja, atrás de Sonora.

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción X y XII, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos R fracción II, e inciso U fracción I.

III.2. PLANES DE DESARROLLO

III.2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018 (PND).

El Plan Nacional 2013-2018 tiene como objetivo potenciar las oportunidades de los mexicanos para ser productivos, para innovar y para desarrollar con plenitud sus aspiraciones. Debemos convertir a México en una Sociedad de Derechos, donde no existan barreras para el desarrollo nacional. Es decir, es necesario propiciar una sociedad donde los derechos establecidos en la Constitución pasen del papel a la práctica. Con una profunda y verdadera libertad e igualdad para todos, con plena garantía en nuestra propiedad, con

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 76

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

absoluta seguridad jurídica, con el íntegro ejercicio de nuestros derechos, con igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, todos los mexicanos tendremos la oportunidad de ser más productivos y llevar así a México hacia su máximo potencial.

Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales: México en paz, México incluyente, México con Educación de Calidad, México próspero y México con Responsabilidad Global. Y tres Estrategias Transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género; todas ellas enfocadas a resolver las barreras identificadas.

DESARROLLO SUSTENTABLE

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado.

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas (Segunda Sección) DIARIO OFICIAL Lunes 20 de mayo de 2013 áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

En cuanto al sector agroalimentario, en los últimos años la producción pesquera se ha mantenido estable y su sustentabilidad presenta deficiencias de ordenamiento y legalidad, mientras que la acuicultura representa una importante oportunidad de desarrollo.

El pacto de gobierno con la sociedad es fortalecer la vida democrática, haciendo posible que la separación y el respeto entre los poderes públicos sean una realidad. Se replanteará el tipo de gobierno que Sinaloa necesita para poner en marcha una etapa histórica de prosperidad con calidad de vida. Bajo estas consideraciones, se promoverán reformas económicas, sociales y jurídicas necesarias para hacer un gobierno diferente, un gobierno reconciliado con la sociedad, que garantice libertad, democracia, seguridad y justicia.

El plan está organizado en tres ejes fundamentales, los cuales son:

1. La obra pública,
2. La obra humana y
3. La obra material.

En este último eje (La obra material) se tiene el objetivo de generar una prosperidad económica con calidad y uno de sus temas centrales es NUEVO IMPULSO A LA PESCA Y ACUACULTURA en el cual se describen sus estrategias y metas para lograrlo.

En Sinaloa coexisten cuatro sistemas de explotaciones pesqueras: de altura, esteros y bahías, agua dulce y acuacultura. En conjunto, se genera 20% del volumen de producción nacional y 24% en términos de valor. La pesca representa 4% del Producto Interno Bruto estatal. Se tiene el primer lugar en camarón, sardina y lisa, y el tercer lugar en calamar y almeja.

De la producción estatal, 45 mil toneladas son producidas en acuacultura de especies, como mojarra, bagre, lobina, carpa y ostión, destacando la acuacultura de camarón con 37 mil toneladas.

Las exportaciones provenientes de bahías y esteros han presentado una tendencia decreciente y constante, de inspección, vigilancia y repoblación de las mismas.

La falta de esquemas de comercialización de los productos pesqueros y acuícolas ha propiciado la baja rentabilidad de la actividad, por lo que es necesario buscar mercados alternos que permitan obtener mayores ingresos a los productores.

No obstante la importancia de la pesca y acuacultura, en Sinaloa no se cuenta con una legislación estatal que regule la actividad y permita tener mayores atribuciones en la explotación sustentable de las diversas pesquerías de la entidad.

III.2.2. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2014-2016 DE CULIACAN.

Plan Estratégico No. 2:

LINEA DE ACCION 1

2.2.1 Incrementar el empleo temporal.

Con la operación de la granja se tendrá más oportunidad de trabajar en la cosecha del producto que es cuando se necesita personal para la colecta, limpieza y envasado del camarón ya que se necesita un promedio de 40 personas para estas labores.

LINEA DE ACCION 6

2.2.6 Impulsar el sector primario.

La operación de la granja se considera dentro de las actividades primarias ya que se encuentra dentro del sector acuícola.

III.3. LEYES APLICABLES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto consiste en la Operación y mantenimiento de una granja acuícola existente, y de la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la descarga, que consiste en utilización de una estanque como laguna de oxidación.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción X.- <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>	El proyecto se ubica en la zona costera del estado de Sinaloa, cercana a los humedales y manglares.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción XII.- <i>actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</i>	Esta actividad acuícola para cultivo de camarón, descarga aguas residuales producto del recambio de los estanques.	Se usara una laguna de oxidación donde las aguas serán tratadas por medio de organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna para cumplir con las

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
		condiciones particulares de descarga.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El proyecto en estudio se desarrollara sobre la zona costera del estado de Sinaloa.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Tabla 19. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 5º; <i>“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	Este proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola existente, la construcción de su sistema de tratamiento de aguas residuales para la descarga, que consiste en la	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. Fracciones: II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	utilización de una laguna de oxidación donde las aguas serán tratadas por medio de organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna para cumplir con las condiciones particulares de descarga.	
U).- ACTIVIDADES ACUÍCOLAS HIDRÁULICAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS.	El presente proyecto no contempla la ampliación de la superficie productiva, tampoco contempla la remoción de vegetación, ni	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Fracción I: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando 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 a la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales así como la vegetación riparia marginal.	el relleno de cuerpos de agua, solo la operación de la granja y la descarga al estero El Conchal previo a su paso por la laguna de oxidación.	

Tabla 20. Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA).

LEY DE AGUAS NACIONALES (Publicada en el D.O.F. de fecha 29 de abril del 2004).

TÍTULO SÉPTIMO: Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental

Capítulo I: Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
Art. 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones	Se realizará la descarga al estero El conchal el cual va y desemboca en la Bahía Santa María.	Se usara una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas antes de la descarga al estero.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.		
ART. 86, FRACC IV: “La Autoridad del Agua” tendrá a su cargo, en términos de Ley Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en: a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; b. Aguas y bienes nacionales; c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley;	Se realizará la descarga al estero El Conchal el cual desemboca en la Bahía Santa María.	Se usara una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas antes de la descarga al estero.
ART. 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del	Las aguas de descarga de la granja se verterán al estero El Conchal.	Antes de que las aguas sean descargadas al estero, serán tratadas en una laguna de oxidacion donde las aguas serán

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.		tratadas por medio de organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna para cumplir con las condiciones particulares de descarga.; ya libres de contaminantes; esto se podrá verificar mediante análisis de laboratorio que periódicamente se le harán a las aguas en su punto de descarga.

Tabla 21. Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales
(Publicada en el D.O.F. de fecha 29 de abril del 2004).

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
TITULO SEPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS
CAPÍTULO ÚNICO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL REGLAMENTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
Art. 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a	Se realizará la descarga al estero El Conchal, el cual va y desemboca en la Bahía Santa María.	El presente proyecto contempla como medida de prevención la elaboración de una laguna de oxidación, para el tratamiento de aguas residuales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL REGLAMENTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.		
Art. 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento; II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente; IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga; V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente; VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su	Se realizará la descarga al estero El Conchal, el cual va y desemboca en la Bahía Santa María.	- Se tramitará el permiso correspondiente en CONAGUA para las descargas al estero. - Se construirá una laguna de oxidación para que no lleguen los residuos de la granja a los cuerpos de agua receptores. - Se dará mantenimiento a las obras y a los dispositivos utilizados para medir los niveles de concentración en las aguas de descarga.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL REGLAMENTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
descarga a cuerpos receptores.		

Tabla 22. Vinculación con el Reglamento de la Ley general de Aguas Nacionales.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposiciones preliminares. Art. 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.	Si se presenta el avistamiento de fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y trasladada a un lugar más seguro.
Art. 60 TER.- queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo del flujo hidráulico del manglar; del ecosistema y sus zonas de influencia; de sus productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de animación, 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.	En el polígono del proyecto no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo. El presente estudio, obedece al hecho de que se operara una granja acuícola en la zona costera, en sus colindancias al Este se encuentra el	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, no se tienen remoción de manglar, ni de ningún tipo de vegetación, en el área no se encuentran nidos, ni madrigueras de animales silvestres.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Se exceptúan 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.	estero El Conchal con poca presencia de manglar; no se modifica, ni obstruye su flujo hídrico.	
---	--	--

Tabla 23. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS),
(Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006).**

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Art. 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre Art. 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de	El sitio del proyecto No se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, Sitio Ramsar, pero <u>si</u> se encuentra dentro de una Área de Importancia para la Conservación de Aves, (AICAs) “Bahía Santa María”	El proyecto consiste en la operación de una granja que ya tiene muchos años construida y no se tendrá perturbación en los habitats existentes en las zonas donde el proyecto tendrá influencia; con las medidas de mitigación como la construcción del canal sedimentador, se mantiene el esquema de la

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.		conservación de los recursos naturales, ya que se tratará el agua residual para cumplir con las condiciones particulares de descarga.

Tabla 24. Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos. Última reforma publicada DOF 22-05-2015.

ARTICULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se anexa un plan de manejo interno para el manejo de los residuos en la granja.
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, y se almacenarán de acuerdo a su clasificación, para su retiro y confinamiento final se contratará a una empresa autorizada por la SEMARMAT para

		prestar dicho servicio
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT, para el manejo y disposición final de los residuos generados en la granja.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de	Se registrará a la empresa como microgeneradora de residuos peligrosos.

	manejo.	
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos, no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos
Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos, no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	En el almacén temporal de residuos peligrosos, se almacenarán por tipo de residuos, en un tambos separados los residuos a como siguen: • Aceites gastados • Estopas y trapos impregnados • Grasas usadas • filtros

Tabla 25. Vinculación con la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos.

Reglamento de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos. Publicado en DOF el 30 de noviembre de 2006, Ultima reforma publicada DOF 31-10-2014.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos. peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos, no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	La empresa se registrada como pequeño generador de residuos peligrosos.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.		
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;	Los residuos peligrosos se identificarán y clasificarán de acuerdo a la normatividad.	Se manejarán separadamente • aceites gastados • grasas usadas • trapos y estopas impregnadas • filtros usados

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.		
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá el almacén temporal de residuos peligrosos con todo lo señalado en este art. 82, para lo cual se anexa diseño del mismo en el presente documento.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en		

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.		

Tabla 26. Vinculación con el Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

III.4. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y	El proyecto se vincula con esta norma ya que en el área de influencia	En lo que a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). 2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas: E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.	del proyecto se encuentra flora y fauna silvestre.	ninguna dentro de la zona del proyecto. En las zonas colindantes se tienen la presencia de manglar y diversa fauna silvestre que no se encuentra en la norma, para lo cual al momento de la operación y mantenimiento de la granja, se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona cercana, en caso de avistamiento de algún reptil o mamífero dentro del área se trasladara a un lugar más seguro en las zonas colindantes donde existen esteros y variedad de flora donde se pueden refugiar y reproducir.
NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del	El proyecto se vincula con la norma ya que para la operación de la granja estarán trabajando los equipos de bombeo.	Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no se esté necesitando se mantendrá

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA																		
equipo de medición. Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1. Tabla No. 1 <table border="1" data-bbox="240 751 732 1010"> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr> </table> 4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2. Tabla No. 2 <table border="1" data-bbox="240 1352 732 1612"> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		apagada. No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	El proyecto se vincula con la norma ya que con el mantenimiento de la maquinaria se	La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo en la localidad El																		

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA								
Especificación: 5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica. 5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Toxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.	generan residuos peligrosos, en la etapa de operación de la granja se tiene generación de residuos peligrosos de aceites usados y estopas de los motores de la bombas.	Conchal. Se colocaran charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo.								
NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Especificación: 5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1. <table><tr><td>Peso Bruto Vehicular</td><td>Límites Permisibles dB(A)</td></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>	Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000	92	Más de 10,000	99	Esta norma se vincula con el proyecto ya que los la maquinaria genera ruido.	Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas. La población más cercana se encuentra a 9.6 km hacia el sur. La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1. Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso. • Durante la etapa mantenimiento de bordería, la maquinaria solo operara durante el día. • La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez durante el movimiento de
Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000	92									
Más de 10,000	99									

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		material en la construcción de bordería.
NOM-001-SEMARNAT-1996: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta norma se vincula con el proyecto ya que se tendrá una descarga de aguas residuales, producto de los recambios de agua que se tendrán en los estanque de cultivo de camarón, esta descarga se realizara al estero El Conchal, Bahía Santa María.	Para dar cumplimiento con los parámetros que debe tener el agua residual para descargarse a cuerpos de agua, por lo cual se usara una laguna de oxidacion para el tratamiento de las aguas;; después de este tratamiento se descargara al estero El Conchal, se tendrán monitoreo de la calidad del agua periódicamente por un laboratorio certificado.
NOM-022-SEMARNAT-2003: que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Especificaciones: 4.8. Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir	El proyecto se vincula a esta norma ya que se trata de una granja acuícola ya construida, la cual estará operando, y también se construirá una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales.	4.8. Se tendrá un sistema de saneamiento con una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la granja, la descarga de esta aguas cumplirá con los parámetros establecidos en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, al igual que con las condiciones particulares de descarga que marque la CONAGUA. 4.9. Una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT, se procederá a solicitar el permiso de descarga ante CONAGUA, la cual establecerá las condiciones particulares de descarga. 4.12. la presencia de la granja acuícola no altera la calidad del agua, ni obstruye los escurrimiento de agua que aporta la cuenca continental, ya que la cantidad de agua que se toma del estero para llenar los

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
cabalmente con las normas establecidas según el caso. 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. 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 humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. 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. 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		estanques, se regresa a la zona estuarina, si bien es cierto en un volumen más bajo por las perdida que hay por la evaporación y filtración, la concentración de sales se mantienen en el rango permisible para este tipo de ecosistema, tal parámetro solo se podrá verificar una vez que se tenga en operación la granja y que se esté tratando el agua en el sistema de saneamiento, ya que se podrá tomar una muestra en la descarga para determinar este parámetro. El ingreso de las mareas a La Bahía Santa María. 4.16. En el área del proyecto no existe vegetación, en el área donde estará la laguna de tratamiento, era un estanque ya construido donde tampoco hay vegetación solo en las colindancias hacia el Estero El Conchal se aprecia poca presencia de mangle el cual no será alterado y no se afectará en su estructura, ni en su aportación hídrica. 4.21. La granja acuícola se encuentra en una zona ejidal de marismas, desprovisto de vegetación, y la superficie de la granja no excede el equivalente al 10% de la superficie de la laguna costera receptora de la descarga de las aguas residuales ya que esta tiene 40,000 hectáreas aproximadamente.

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
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. 4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.		4.22.- En la zona donde se encuentra la granja, así como de donde estará el sistema de tratamiento, que es un área de estanques en operación, no existe vegetación de manglar, lo cual se puede constatar físicamente.

Tabla 27. Vinculación con las Normas oficiales Mexicanas.

III.5. NORMAS OFICIAL MEXICANA DEL SECTOR PRODUCTIVO (ACUACULTURA Y PESCA).

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NOM-002-PESC-1993. Fracción 4.3.6 Las Bocabarras puntuales que serán utilizadas para el proyecto, actualmente presentan impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre; además son áreas que normativamente están restringidas el uso de redes de arrastre para pesca y no se respeta dicha restricción ya que las llamadas Geocercas por CONAPESCA, solamente son	El proyecto se vincula a esta norma ya que se trata de una granja acuícola ya construida, la cual estará operando.	La operación de la granja no ocasionara impactos ambientales significativos, sobre las corrientes marinas y el transporte de sedimentos, siendo por otra parte, benéfica su instalación y operación para las comunidades de bentos y necton, de igual forma beneficiara la recuperación de las bocabarras como áreas o ecosistemas sobreexplotados por la pesca de arrastre, ya que han sido y son dañados su fondo marino afectando a las comunidades bentónicas

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 101
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
ubicaciones geográficas y no cuentan con estructuras o elementos que delimiten o obstaculicen el uso de redes de arrastre en estas áreas.		
NOM-010-PESC-1993. Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de enfermedades por medio de bacterias, u otras transmisiones	En este caso los organismos utilizados para la crianza serán de laboratorios locales y libres de patógenos, no se importará ningún organismo.
NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de a la acuicultura y ornato en los estados unidos mexicanos.	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de enfermedades por medio de bacterias, u otras transmisiones	Al momento de detectarse alguna anomalía con la sanidad del camarón se dará aviso a CASASIN para que se tomen las medidas y tratamientos aplicables para que no se propaguen las enfermedades.
NOM-030-PESC-2000 Establece los requisitos para determinar la presencia de las enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (<i>Artemia spp</i>), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de enfermedades virales.	En las instalaciones de producción acuícola de los Estados Unidos Mexicanos, recientemente se ha identificado a un virus causante de la enfermedad denominada Síndrome del Virus de la Mancha Blanca (WSSV) y Virus del Síndrome de Taura (TSV) y aunque incluye como tal la denominada Virus de la Cabeza Amarilla (YHV), quedando pendiente determinar si es semejante al detectado en otros países. es necesario establecer los requisitos para determinar la presencia de enfermedades

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (<i>Artemia</i> spp), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo
NOM-EM-006-PESC-2004 NORMA Oficial Mexicana de Emergencia, que establece los requisitos de sanidad acuícola para la producción de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos, así como para su introducción a los Estados Unidos Mexicanos.	En el cultivo de camarón se debe de llevar un control y pruebas de laboratorio para detectar enfermedades los más rápido posibles y aplicar medicamentos permitidos para que no exista una mortandad masiva.	Se establece un control al uso de antibióticos en el tratamiento de enfermedades que afectan al camarón cultivado, factor que contribuye a la resistencia en las bacterias tratadas, y se regula el uso de fármacos.

Tabla 28. Normas Oficiales Mexicanas en el sector productivo.

III.6. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

El proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 nombrada “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”, esta Unidad Ambiental se localiza en la costa Norte de Sinaloa, en la Región Ecológica 18.6. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 1,966,343 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era medianamente inestable, alta degradación de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta, por un medio porcentaje de zona urbana.

Vinculación con el proyecto

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Este proyecto apoya estrategias de esta UAB como lo son:

- **Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad:** con el tratamiento que se le dará al agua en la laguna de sedimentación y oxidación estará en condiciones de regresar a la Ensenada de Pabellones y no contaminar las especies de flora y fauna que ahí habitan.
- **Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales:** Se estableció la granja acuícola para aprovechar las marismas, tierras que no son aptas para el cultivo agrícola.
- **Protección de los ecosistemas:** Para el establecimiento de la granja se respetaron las comunidades de manglar existente.
- **Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo:** con las tareas de operación, mantenimiento y cosecha de la granja se dará empleo a personas (hombres y mujeres) de las comunidades cercanas.

III.7. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO):

SITIOS RAMSAR:

Sitios RAMSAR : Por la ciudad de Irán donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de Pabellones.
- Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.
- Laguna Huizache–Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera El Verde Camacho.
- Sistema Lagunar Ceuta.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

El polígono del proyecto no se localiza dentro de ningún sitio RAMSAR, el sitio RAMSAR más cercano y sobre el que tendrá alguna influencia es: **Ensenada de pabellones.**

ENSENADA DE PABELLONES

Ubicación general:

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 104
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

El complejo lagunar Ensenada de Pabellones, se localiza en la parte central litoral del Estado de Sinaloa (Noroeste de México); al noroeste del Municipio de Culiacán y suroeste del Municipio de Navolato. El sistema lagunar está conectado con varios esteros y lagunas interiores, de las cuales, por su tamaño, destacan, Caimanero y Chiricahueto con 3 y 18 km² de superficie, respectivamente. Se puede acceder al área que comprende Ensenada de Pabellones por distintas carreteras y caminos vecinales los cuales se describen a continuación: Por la parte sur se ingresa a la zona de Península de Lucenilla por la carretera Culiacán-El Dorado, llegando al poblado de El Dorado se sigue por la carretera pavimentada El dorado-Las arenitas y aproximadamente en el Km. 15 se toma una desviación hacia el oeste por un camino de terracería hasta llegar a Playa Ponce, de ahí se toma un camino hacia el norte y se accede a la zona. Por la parte central se toma la carretera Culiacán-Navolato, a la altura del poblado de San Pedro se toma la carretera hacia la localidad Villa Benito Juárez (Campo Gobierno), de ahí se sigue hasta el Campo Pesquero Las Puentes. Las comunidades que se encuentran en la zona de influencia de el sitio son: Las Arenitas, Municipio de Culiacán, con 1831 habitantes,

Descripción

Ensenada de Pabellones representa uno de los refugios más importantes para las aves acuáticas en el estado de Sinaloa. Más de 292 especies de aves migratorias y residentes se han registrado en la zona. Las poblaciones de anátidas en la zona han sido contabilizadas en los cientos de miles, incluyendo 23 especies de patos, como: *Anas acuta*; *A. americana*; *A. crecca*; *A. platyrhynchos*; *A. discors*; *A. strepera*; *A. clypeata*; *A. cyanoptera*; *Aythya affinis*; *A. valisineria*; *A. americana*; *A. collaris*; *Bucephala albeola* y *Chen caerulescens*. La zona es también crítica para la supervivencia de, al menos, 23 especies de aves playeras como: *Numenius americanus*; *Charadrius alexandrinus*; *Himantopus mexicanus*; *Calidris canutus*; *Tringa solitaria*; *Limosa fedoa*; *Aphriza virgata*; *Calidris mauri*; *Limnodromus griseus*; entre otros. Por estar ubicada, dentro del Corredor Migratorio del Pacífico, se clasifica como un complejo lagunar prioritario para su conservación en Sinaloa y México. Por la “importancia de la localidad a planes nacionales e internacionales de conservación de aves” se incluye como: Humedal Prioritario de México; Área de prioridad para Aves Acuáticas (NAWMP) en la región de la Costa del Pacífico; Área prioritaria para las Aves Playeras (propuesta como sitio Hemisférico dentro de la RHRAP por Pronatura), sitio importante para la reproducción de diversas Aves Acuáticas Coloniales. CONABIO lo cataloga como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (No. 146); una Región Hidrológica Prioritaria (No. 19); una Región Terrestre Prioritaria (No. 22) y una Región Marina Prioritaria (No. 19). Ensenada de Pabellones tienen una superficie con diversos complejos lagunares, pantanos, esteros, humedales y marismas que soportan una importante diversidad y riqueza biológica.

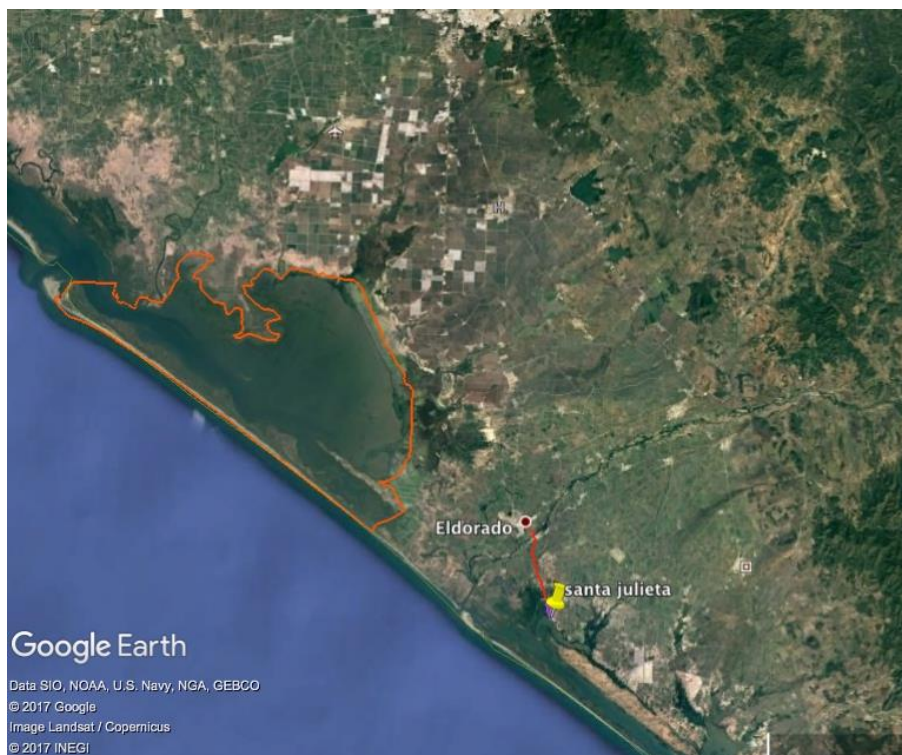


Figura 17. Localización del proyecto respecto a los sitios RAMSAR.

Vinculación: La operación de la granja no pone en peligro el humedal ya que las aguas servidas de esta, tendrán un tratamiento de saneamiento en la laguna de oxidación y al momento de ser descargada a la Bahía Santa María por conducto del estero El Conchal tendrá una buena calidad y no contaminará los hábitats existentes en el Humedal.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria**, la mas cercana al área del proyecto es: **“ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA”**.

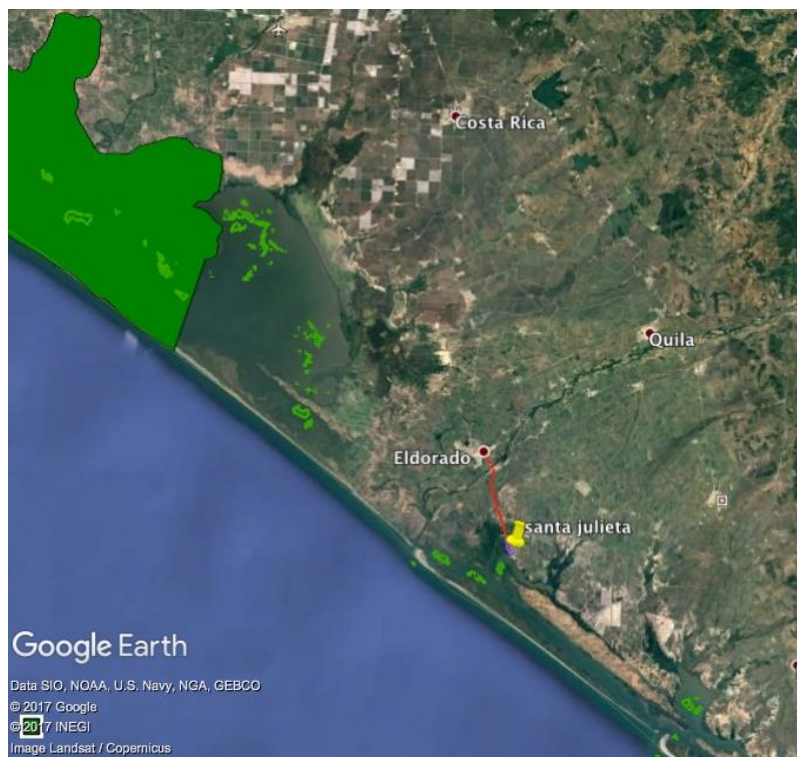


Figura 18. Localización del proyecto respecto a la RTP.

VINCULACIÓN: Con la operación de este proyecto no se realizarán desmontes o desecación de manglares. La calidad del agua se podría ver modificada con las descargas de la granja, con la construcción del canal sedimentador se evitará el cambio en la calidad del agua. El predio donde está construida la granja acuícola es una zona de marisma salina sin vegetación que por su composición y nivel respecto al mar no puede ser utilizada para otro tipo de actividad por eso su compatibilidad con la acuicultura.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto NO se localiza dentro** de ninguna región Marina Prioritaria, la mas cercana al sitio del proyecto es la **RMP-18 “Santa María La Reforma ”**

018- SANTA MARIA LA REFORMA

Localizado en la coordenadas geográficas, latitud. 25°26’24” Longitud 108°49’48”, con una extensión de 6, 141 km².

Problemática:

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 107
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.
- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados

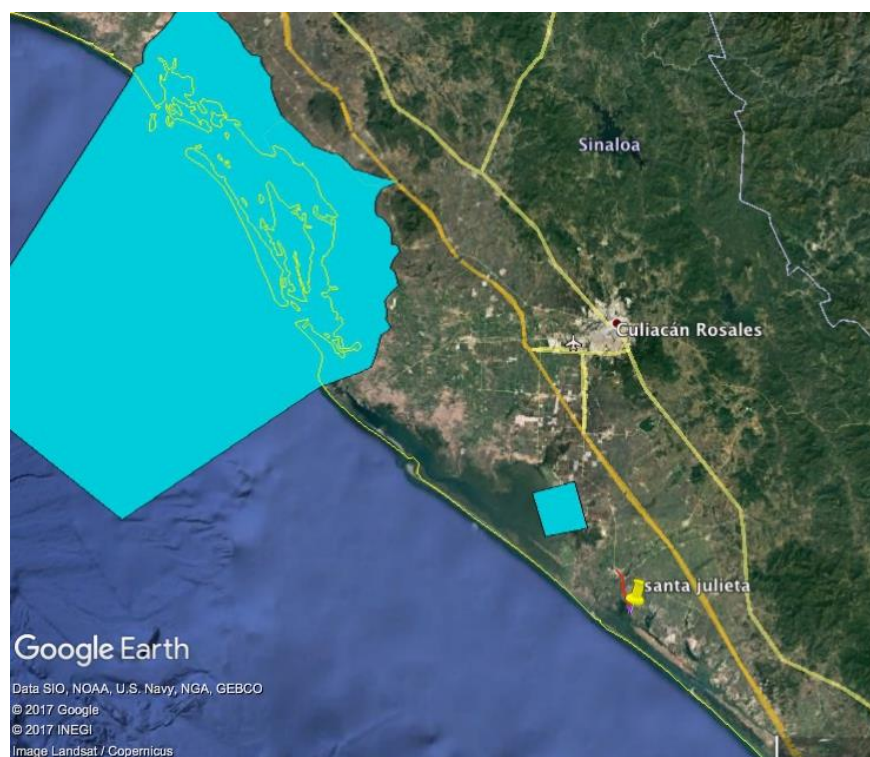


Figura19. Localización del proyecto respecto a la RMP.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto NO se localiza dentro** de ninguna región hidrológica, la mas cercana al sitio del proyecto es : **Región Marítima Prioritaria No. 18 “Laguna Santa María La Reforma”**.

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 6 141 km²

Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"
 Longitud. 108°51' a 107°49'48"

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (Farfantepenaeus spp, Heterocarpus vicarius). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (Heterocarpus vicarius).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (Mugilidae) y crustáceos (Penaeidae, Portúnidos). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.

-Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.



Figura 20. Localización del proyecto respecto a la RHP.

VINCULACIÓN:

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola que ya tiene muchos años en funcionamiento por lo que no se plantea la modificación del entorno, no habrá deforestación ni azolvamientos. Con la construcción de el canal sedimentador se evitará la contaminación por las aguas residuales y no se pretende el aprovechamiento de los recursos existentes.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS's) **“BAHIA SANTA MARIA”**.

AICA BAHIA SANTA MARIA.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Descripción: Tiene una superficie de 108, 952.64 ha. 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.

Uso de la tierra y cobertura:

- PESCA
- AGRICULTURA
- OTRO (cultivo de camarón)

Amenazas:

- 1- OTRA drenes agrícolas, pesca y cultivo de camarón
- 2- AGRICULTURA plaguicidas



Figura 21. Localización del proyecto respecto a la AICA existente en la zona.

VINCULACIÓN:

No se realizarán desmontes ocasionados por actividades agrícolas, no se explotarán los recursos, no habrá deforestación por explotaciones forestales ni actividades ganaderas. En resumen en el proyecto no existe vegetación y no se afectará flora existente en las colindancias del proyecto.

Áreas Naturales Protegidas

Federales.

Las acciones de conservación sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas. El 2 de agosto de 1978, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece una *Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre*, en las islas situadas en el Golfo de California, frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Imagen). A partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFFIGC), conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación.

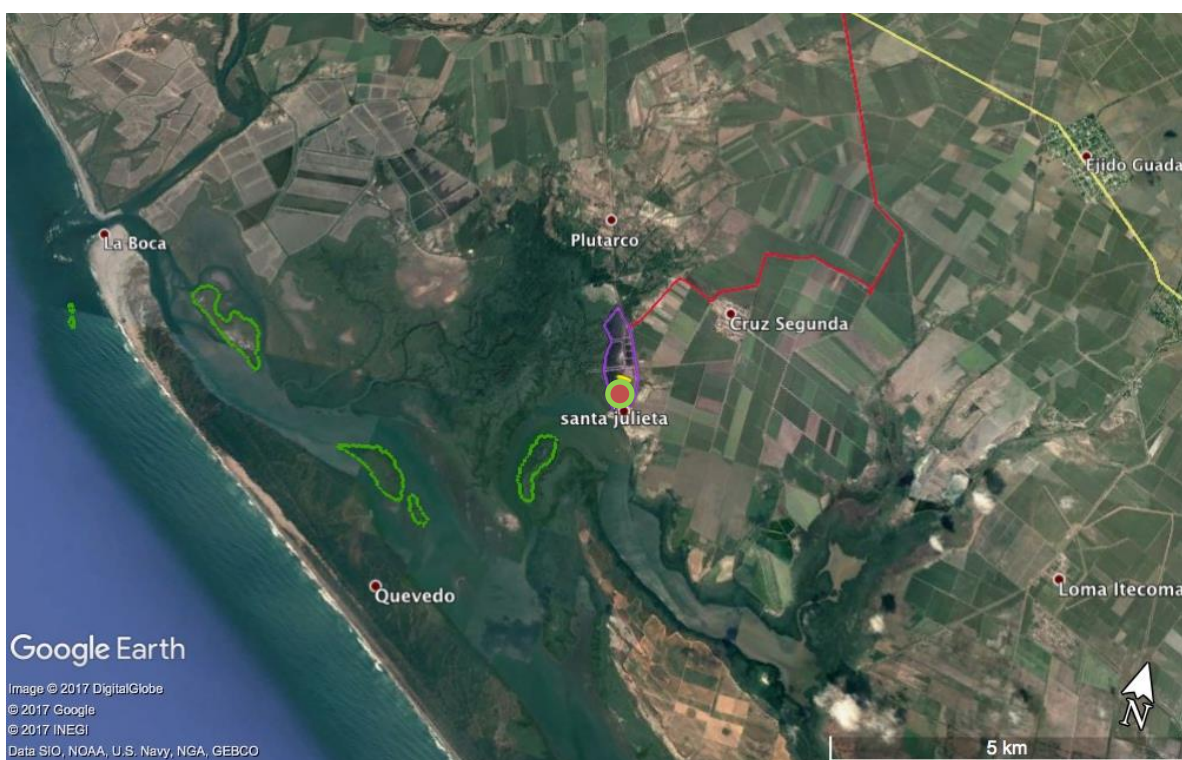


Figura 22. Ubicación geográfica de las Islas del Golfo de California.

Por su importancia a nivel mundial todas las Islas del Golfo de California están reconocidas dentro del programa internacional *El Hombre y la Biosfera* (MAB, por sus siglas en ingles), promovido por la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), como Reserva de la Biosfera. En febrero de 1998, se organizó un taller de expertos en planificación, biólogos, sociólogos, geógrafos y personas con amplia experiencia en el manejo del Área Natural Protegida (ANP). El objetivo de este taller fue determinar el marco de trabajo y la metodología del sistema de monitoreo y evaluación del programa Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP). El documento resultante *Sistema de Monitoreo y Evaluación del Programa Fondo para Áreas Naturales Protegidas* versión 2000, contempla, como parte del monitoreo, el seguimiento y vigilancia de las colonias de lobos marinos de California (*Zalophus californianus californianus*) y las de aves marinas, como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis californicus*), así como a las especies exóticas, como indicadores del grado de conservación y de salud de las costas insulares.

El area del proyecto NO se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

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

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 INFLUENCIA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. Con esto el sistema ambiental se definió tomando un radio aproximado de 10 km en el litoral y la Bahía Santa María, en esta zona la superficie está ocupada por la actividad agrícola y los terrenos en los límites costeros no aptos para la agricultura están siendo utilizados para otro tipo de actividad como lo es la acuicultura, el clima es homogéneo de tipo seco (BS0(h')hw).

ÁREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto se definió tomando como base los poblados cercanos en un radio de 5 km., los sistemas estuarinos y las granjas acuícolas de la zona del proyecto que por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto.



Figura 23. Área de Influencia del proyecto.

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, Datum WGS 84, zona 13N:

AREA DE INFLUENCIA		
No.	X	Y
1	264202.00	2686801.6
2	266176.31	2683933.21
3	265630.41	2682752.72
4	263710.48	2680884.22
5	262537.56	2686989.27
6	261162.54	2686300.71
7	260251.25	2684102.87
8	265163.62	2685678.74
9	264707.14	2681772.62
10	261448.71	2682735.15
11	265617.25	2684940.36
12	263350.91	2686708.99
13	260049.54	2685566.89
14	261825.81	2681715.22
SUP. 24,475, 261.83m ²		

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Tabla 29. Localización del área de influencia del proyecto.

Dentro del Área de influencia quedaron incluidas las siguientes 7 unidades ambientales:

Número de Unidades Ambientales en el Área de influencia.

	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	BAHIA SANTA MARIA	SM
2	GANJAS ACUÍCOLAS	GA
3	LOCALIDADES	LOC
4	VEGETACIÓN MANGLAR	VM
5	MARISMAS	M
6	TIERRAS DE CULTIVO	TC
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	VC

Tabla 30. Unidades ambientales en el área de influencia.

Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	BAHIA SANTA MARIA	La Bahía de Santa María se localiza en el Golfo de California, en la costa centro norte del Estado de Sinaloa, se conecta por dos bocas ubicadas una al norte y otra al sur de la Bahía. La actividad principal y de mayor superficie en la cuenca alta es la agricultura de riego y temporal. En la cuenca baja se encuentra propiamente la Bahía de Santa María, donde se practica pesca ribereña y es	El proyecto está ligado a este sistema lagunar, ya que la granja se suministra de agua de dicho sistema por medio de un canal de llamada conectado a un estero El Conchal, de igual forma se descargan las aguas residuales al sistema de esteros que se encuentran colindando con la zona del proyecto. Antes de ser

		la fuente principal de ingresos de las comunidades pesqueras situadas alrededor de la Bahía.	descargadas las aguas residuales de los estanques al estero El Conchal, las aguas serán tratadas en una laguna de oxidación ubicado en el predio de la granja acuícola en mención, esto para evitar contaminar el sistema lagunar, aun y el recorrido por los esteros sea largo y las aguas se recuperen en su trayectoria naturalmente.
2	GRANJAS ACUICOLAS	Las granjas acuícolas de la zona se dedican principalmente a la producción de camarón convirtiendo esta actividad en una de las más importantes regionalmente al incentivar el comercio y generar empleo para los pobladores locales.	Dentro del área de influencia se encuentran aproximadamente 20 granjas operando las cuales contribuyen sinérgicamente al desarrollo local y de la región.
3	LOCALIDADES	En el área de influencia del proyecto se encuentra El Campo Pesquero El Conchal, Plutarco y cruz segunda, las cuales son localidades rurales de escasos recursos.	Con el proyecto se tiene una posibilidad de empleo de manera temporal a los pobladores de las localidades cercanas ya que se requiere de mano de obra no calificada para la temporada de cosecha y siembra del producto, también se tendrán empleos para el mantenimiento y funcionamiento de la granja.
4	VEGETACIÓN DE MANGLAR	Esta unidad es de crucial importancia al ser una zona de alta producción primaria y funciona como barrera natural, a la vez que es filtradora del agua.	El proyecto está directamente relacionado con esta vegetación ya que se encuentra ubicadas en las áreas colindantes a la granja, tanto en el canal de llamada

		En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle. Esta sub-unidad ambiental comprende los esteros 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	y el dren de descarga se encuentran comunidades de manglar que funcionan como retenedores del suelo por lo que reducen los costos de mantenimiento de estos, por lo cual esta vegetación es protegida por los dueños y empleados de la granja a su vez se propicia su reproducción.
5	MARISMAS	Esta unidad comprende zonas húmedas con hierbas y herbáceas, en el área de Influencia abarca 1,390.95 has (7.30%) de Zonas de Marismas con escasa vegetación de chamizo y vidrillo.	Las granjas que actualmente están operando, se ubican en la zona de marismas al igual que la granja en evaluación, estas han funcionado desde hace muchos años, sin embargo no se aprecia afectación en los ecosistemas.
6	TIERRAS DE CULTIVO	Esta unidad ambiental es de importancia local y regional pues es una de las principales actividades a las que dedican los pobladores aledaños, esta se encuentra hacia el norte del área del proyecto donde existe tierra fértil y apta para el cultivo agrícola, en esta zona se siembra maíz, frijol, sorgo y forrajes.	El proyecto está relacionado con esta unidad ambiental ya que las descargas provenientes de los riegos agrícolas se conducen por el estero El Conchal La Bahía Santa María, las cuales contienen remanentes de pesticidas y fertilizantes agrícolas, a su vez es de esta zona de donde se toma agua para el funcionamiento de la granja, así como a donde se vierten las aguas residuales después del tratamiento en la laguna de oxidación.
7	VIAS DE	Esta unidad ambiental cuenta con la carretera pavimentada	El proyecto está

	COMUNICACIÓN	Culiacán- El Dorado con una longitud de 54 km, que va desde la ciudad de Culiacan hasta la entrada a la Sindicatura de El Dorado, de allí se comunica con un camino de terracería de 9 km hasta llegar a la Granja, 500 m antes de El Campo pesquero El Conchal.	directamente relacionado con estas vías de comunicación, porque la logística del movimiento de su producto se realiza solo por este medio.
--	---------------------	--	--

Tabla 31. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

a) TIPO DE CLIMA:

La altitud predominante en Sinaloa (del nivel del mar a 1 000 m), entre otros factores como la ubicación en las zonas subtropical e intertropical, ha originado que gran parte de su territorio presente altas temperaturas; mientras que el resto, con mayor altura sobre el nivel del mar, muestre temperaturas menores. Este elemento del clima (la temperatura) en relación con la precipitación, que va de menos de 300 a más de 1 500 mm, ha dado lugar a la presencia de climas: cálido subhúmedo con lluvias en verano, semiseco muy cálido y cálido, seco muy cálido y cálido, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, muy seco muy cálido y cálido, templado subhúmedo con lluvias en verano y seco semicálido; citados en orden según la extensión que abarcan.

De acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, el clima en la zona del proyecto es el BSo(h')w, este tipo de clima, corresponde al tipo de climas árido cálido, con régimen de lluvias en verano y porcentaje de lluvia en invierno del 5% al 10.2% del total anual.

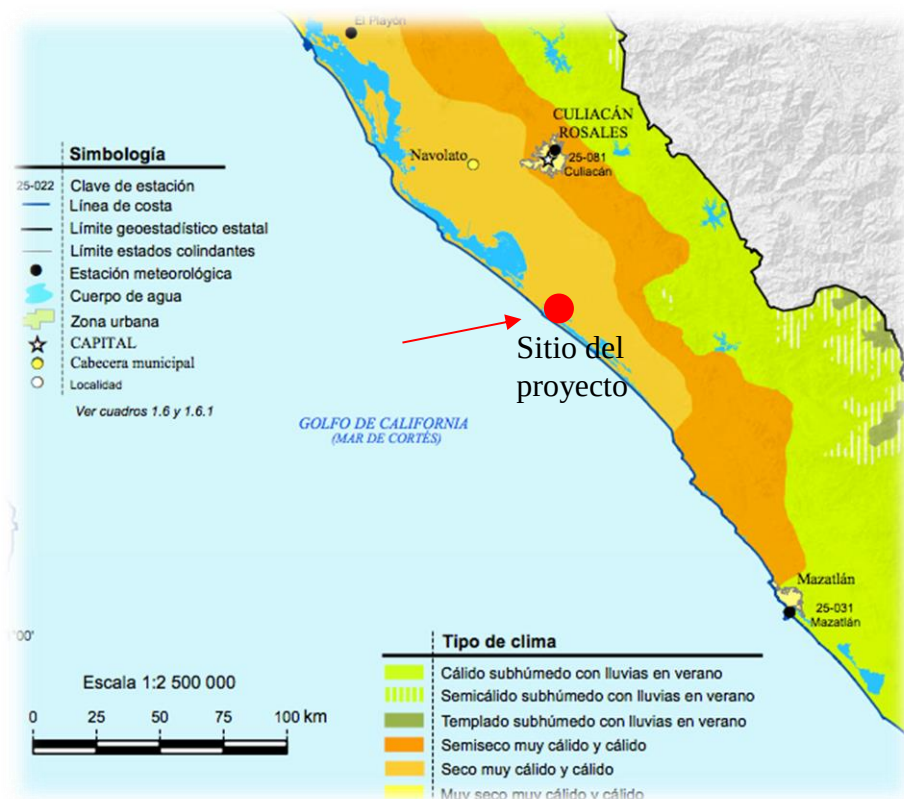


Figura 24. Tipo de clima en el área de influencia del proyecto.

Temperatura Media Anual; La temperatura media anual en el periodo de 1981 al 2010, fue de 25.9°C, en lo que respecta a los valores medios mensuales, esos varían de 20.5°C en Enero, a 30.7°C en Julio.

Precipitación Media Anual; en un periodo de 30 años (1981-2010) se observó un promedio anual de lluvias de 438.5 milímetros de lluvia, siendo los mes más lluvioso, septiembre, con promedio mensual de 149.6 mm y máximas de hasta 385.5 mm.

La evaporación disminuyó a 2,078.33 milímetros promedio anual.

Vientos dominantes. Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste desarrollando una velocidad aproximada de 2 metros por segundo.

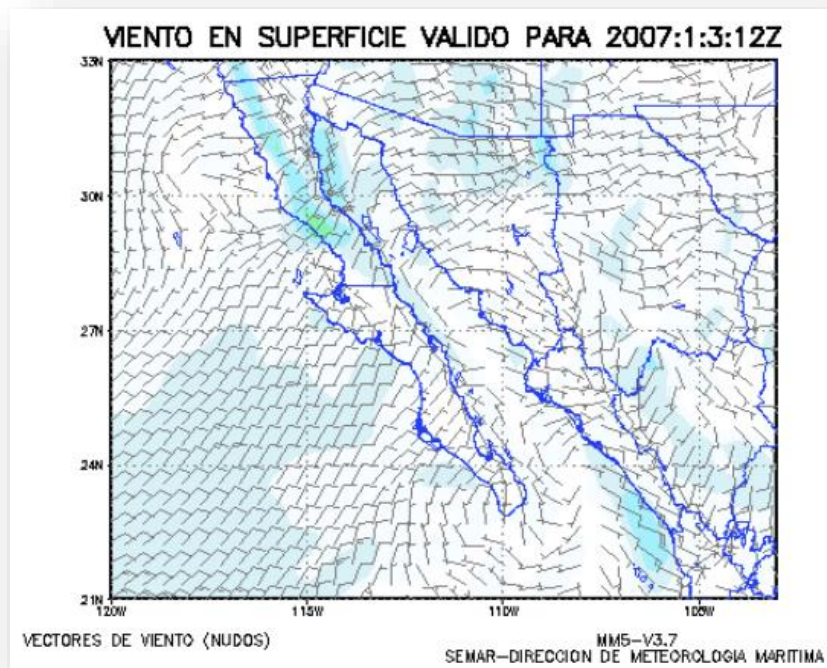


Figura 25. Vientos dominantes.

Humedad relativa. La humedad relativa media y mínima (en %), registrada durante el período 1981-2010, El comportamiento es homogéneo, en cuanto a la humedad relativa media a lo largo de todos los meses del período mencionado, manteniéndose en un rango que va del 73 al 79% de humedad. En lo referente a la humedad relativa mínima (en %), esta muestra un comportamiento de mayor variación a través de los meses del período de años mencionado, ya que sus valores promedio van desde 56% en el mes de marzo hasta 71% en agosto del mismo período analizado.

Aire: En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, y se puede decir que este no se considera como una situación crítica para el proyecto debido a la poca industrialización de la región.

b) GEOLOGÍA:

En el municipio de Culiacan predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

En el área de estudio se registra la Era Cenozoica con el Periodo Cuaternario y con la Época Pleistoceno reciente continental marino, el cual se caracteriza por presentar la agrupación de depósitos aluviales y de talud, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

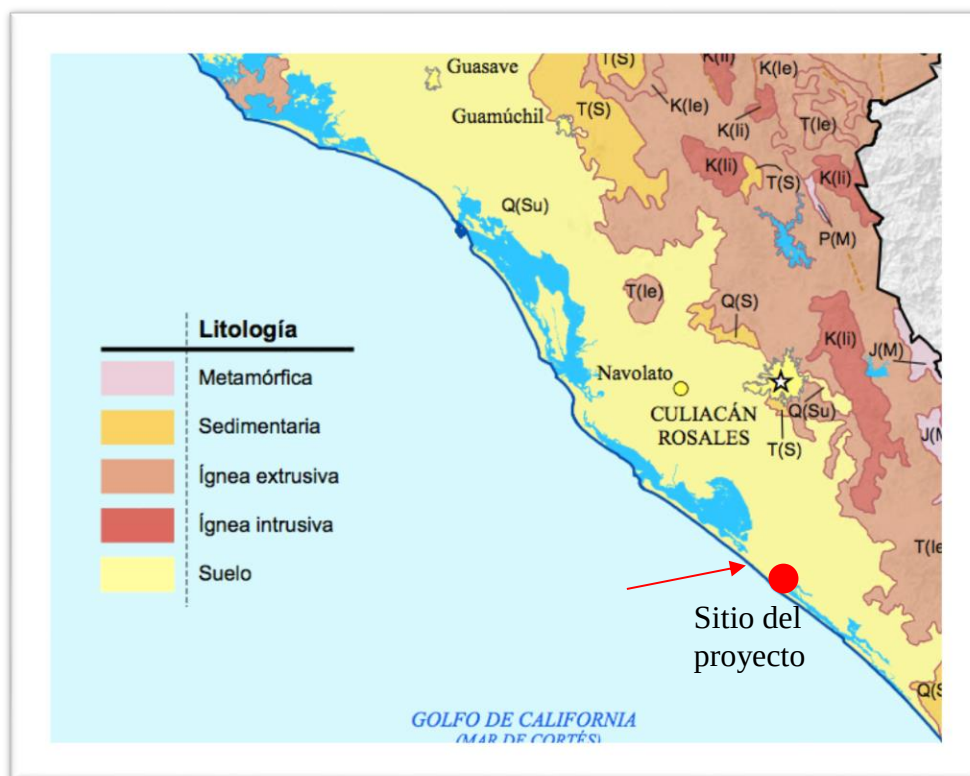


Figura 26. Geología presente en el área de estudio.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El área de estudio se encuentra en la zona C de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.



Figura 27. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

La zona de estudio no presenta pendientes pronunciadas, característica que hace a la zona poco susceptible a deslizamientos y derrumbes de terreno.

d) EDAFOLOGIA:

A continuación se describen los suelos presentes en el SA correspondientes a la zona costera del Municipio de Culiacán.

Solonchak: Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo el. Su vegetación, cuando la hay, se está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal.

Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier forma sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos son utilizados como salinas.

Para el sitio en estudio se presenta la subunidad ORTICO (del Griego Orthos = Recto, Derecho). Su símbolo es (Zo).

Regosol: Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos.

En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Vertisol: Del latín vertere: voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales.

Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país.

Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

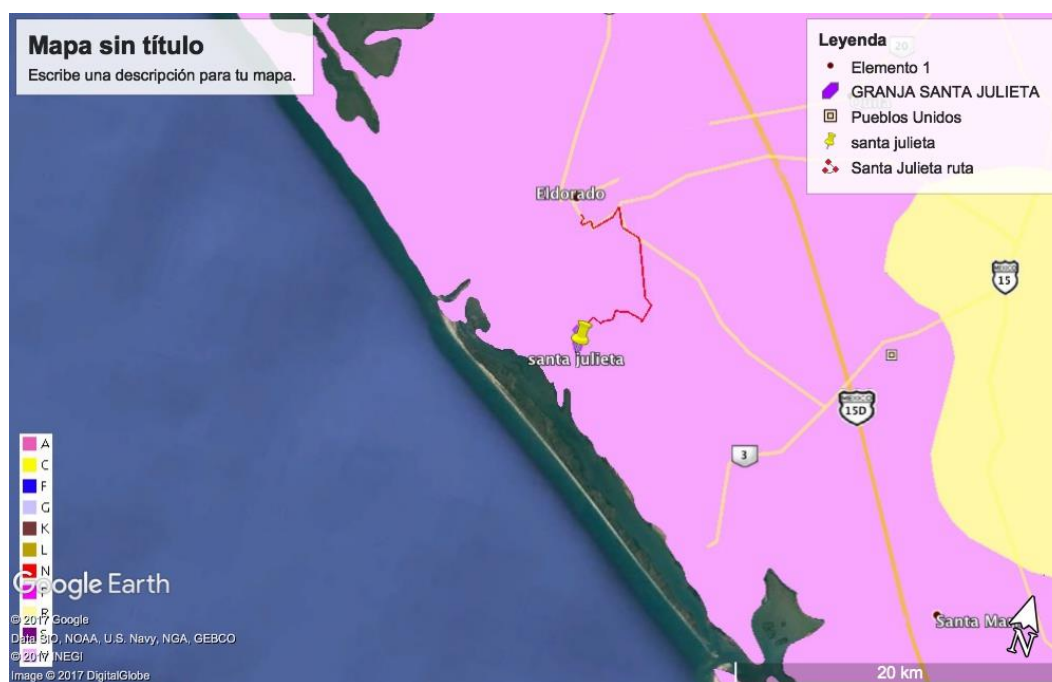


Figura 28. Edafología del sitio del proyecto.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

METODOLOGÍA

a) Vegetación Terrestre

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1981), señala que para el Sistema ambiental delimitado se encuentran 2 tipos de vegetación:

Tipos de vegetación y áreas presente en el sistema ambiental delimitado:

- Vegetación halófila (Vh)
- Vegetación de manglar (Ma)
- Vegetación de tierras de cultivo(Tc)

Descripción de los principales tipos de vegetación que ocurren en el Sistema ambiental regional delimitado:

Manglar.

La composición taxonómica del Manglar incluye, a Nivel Global, 65 especies en 22 géneros y 16 familias (Kathiresan y Bingham, 2001), de éstas, 40 se encuentran en la región del Indopacífico, mientras que para África y América son encontradas 15 y 10 especies respectivamente.

En el Continente Americano, las especies de mangle se distribuyen desde Baja California Sur y Florida en el Norte, hasta Perú y Brasil en el Sur; las cuales se encuentran en una gran diversidad de hábitats y el número de especies en cada lugar varía dependiendo de sus preferencias ecológicas (Twiley, 1985; Tomlinson, 1994).

La comunidad de Manglar se distribuye de manera discontinua por el litoral del Estado de Sinaloa, distribuyéndose particularmente en la desembocadura de los ríos, en esteros y bahías, así como en lagunas costeras mismas que se encuentran, ya sea en contacto franco con el mar o bien, la concentración salina de sus aguas permiten la colonización de este tipo de vegetación.

La característica primordial de esta comunidad eminentemente leñosa, es la de habitar ambientes salinos o salobres con suelos profundos y de textura fina; es tanto arbustiva como arbórea y alcanza alturas oscilantes entre 1 y 25 m.

Los mangles presentan adaptaciones que les permiten desarrollarse en la interface Tierra-océano, sus principales adaptaciones son la fijación mecánica al sustrato inestable, la presencia de neumatóforos para ventilar sus raíces mientras están sumergidas y presentar mecanismos especializados para subsistir en ambientes salinos.

Ecológicamente, esta comunidad es de suma importancia para el mantenimiento del equilibrio de los ambientes salinos, fundamentalmente porque proporciona hábitat y alimentación a moluscos, peces, crustáceos, así mismo, es el sitio de anidación preferido de una gran cantidad de aves playeras. Por otra parte, fija y retiene suelo, evitando su pérdida.

Sumado a lo anterior, las especies de mangle son las únicas plantas que presentan un tipo de reproducción vivípara, lo cual facilita la dispersión y el establecimiento de su progenie (Tomlinson, 1994).

La diversidad de especies en el Estado de Sinaloa, es de con cuatro de las cinco especies de mangle reportadas para el Pacífico Mexicano, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia germinans* y *Conocarpus erectus*, mismas que han sido objeto de un gradual deterioro de su hábitat debido a la intensa actividad humana sobre la Zona Costera.

En esta comunidad *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) se encuentra formando densas poblaciones distribuidas más hacia el interior de los cuerpos de agua que las especies restantes que forman parte de la comunidad; *Laguncularia racemosa* (Mangle negro), que generalmente se encuentra junto con *Rhizophora mangle*, pero puede desarrollarse en aguas menos profundas que éste último, *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), que crece en suelos periódicamente anegados por las mareas y forma matorrales enanos muy densos y por último, *Conocarpus erecta* (Botoncillo) que se sitúa en suelos de muy escaso contacto con el agua salobre o salina. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene consideradas a las especies mencionadas dentro de la categoría de Protección Especial.

En el Estado de Sinaloa, esta comunidad se encuentra en todos los Municipios que tienen sus colindancias con el mar; pero es más abundante, de manera particular en Escuinapa, Rosario, Mazatlán, Culiacán, Navolato, Angostura, Guasave y Ahome.

El deterioro constante de las condiciones de esta comunidad vegetativa es producto del cambio de uso de suelo y de la apertura de espacios para utilizarse en la acuicultura sobre la Zona Costera, fundamentalmente.

Vegetación halófila

La constituyen especies vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc. La vegetación halófila se distribuye ampliamente en la zona costera, siendo delimitada por zonas de dunas y/o áreas de vegetación de manglar del área de esteros, donde las hay, así como por el Golfo de California y, por las áreas de agricultura de riego.

Es muy común la asociación de *Atriplex canescens* (chamizo, costilla de vaca), *Suaeda ramossisima* (sosa), *Frankenia palmeri* (saladito), *Batis maritima* (vidrillo), *Monantochloe litoralis* (zacatón salado), entre otras.

El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones, es el forraje que constituyen para el ganado bovino, tal es el caso del chamizo o costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos, que también viven asociados, aunque en el área la actividad ganadera no se practica en considerable importancia. Estos terrenos cuando han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, con muy buenos rendimientos.

Vegetación de tierras de cultivo

La historia de la alimentación en México se relaciona directamente con la agricultura; el maíz, la calabaza, el chile y el jitomate, fueron los primeros alimentos del mexicano, ya que crecían en forma silvestre. Por su resistencia a condiciones variables, el maíz pudo ser cultivado junto con el frijol y la calabaza, así, surge un tipo de agricultura que estaba destinada a alimentar a la población.

Actualmente, el espacio agrícola mexicano se ha diversificado de acuerdo con la gran variedad de climas, suelos, formas del paisaje y culturas. Existen distintos cultivos y tipos de agricultura, entre estos últimos destacan por su importancia **la agricultura comercial y la de subsistencia**.

La agricultura comercial en México la practican campesinos del Norte y de las llanuras costeras del país, que cuentan con extensiones de tierras medianas o grandes; parte de la cosecha de esta agricultura es destinada a las grandes ciudades del país, mientras que la de mayor calidad, como hortalizas y frutas, abastecen el mercado norteamericano y mundial, los cuales deciden el tipo y la calidad de los productos que compran. En este tipo de agricultura se pueden distinguir dos importantes variantes:

Agricultura de plantaciones. Es propia de las zonas cálido-húmedas, principalmente de las llanuras costeras del Golfo de México y del Pacífico, cuya producción es de especies tropicales, como la palma de coco, café, caña de azúcar y piña, que suelen coexistir con sembradíos de arroz, avena, maíz, frijol y sorgo, este último para consumo del ganado. Algunos de los estados que practican este tipo de agricultura son: Tabasco, Chiapas, Veracruz, Morelos, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Yucatán.

Agricultura comercial intensiva. En ella, los cultivos predominantes son cereales: trigo, maíz, sorgo, arroz; leguminosas: frijol y alfalfa; frutales: uva, limón y mango; hortalizas: jitomate, chícharo, zanahoria y otros como algodón y caña de azúcar; algunos de los estados que realizan este tipo de agricultura son: Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Nayarit, Guanajuato, Hidalgo, México, Puebla, Oaxaca y Chiapas. El espacio de esta agricultura se organiza en relación con el desarrollo tecnológico; grandes extensiones de tierra marcadas geométricamente por la maquinaria, campos multicolores sin población cercana, áreas especiales para el ganado, construcciones modernas cercanas a las vías de comunicación para transportar con facilidad productos y agricultores. Esta agricultura depende de la demanda del mercado mundial, y utiliza las mejores tierras en cultivos que no son básicos para la alimentación y que se destinan exclusivamente para exportación.

Dentro del área del proyecto no habrá afectación sobre las comunidades vegetales, en el área del proyecto en ocasiones crecen algunas herbáceas anuales que se eliminan manualmente, solo en las áreas colindantes existen zonas con vegetación establecida característica de las zonas costeras.

Dentro del polígono general de la granja se encuentran algunas pequeñas comunidades de hierbas que no requieren ningún tipo de remoción mayor pues son solo brotes que se presentan en el periodo de inactividad de la granja.

Fitoplancton

La flora acuática está comprendida por organismos microscópicos los cuales están incluidos dentro del plancton. El fitoplancton constituye la plataforma básica de la cadena trófica de cualquier ecosistema acuático, por lo cual forma el sustento de organismos superiores, siendo la base fundamental de cualquier pesquería.

El fitoplancton en el área de estudio está formado por diatomeas bentónicas y pelágicas, dinoflagelados, clorofilas, cianofitas y crisofitas principalmente. Las diatomeas son más importantes en invierno y los dinoflagelados en verano.

La diversidad de especies del fitoplancton en sistemas variables como las lagunas costeras, permite delinear los grados de variabilidad que el ecosistema va teniendo en el tiempo y en el espacio. Los valores bajos de diversidad en el fitoplancton lagunar costero se explican por el florecimiento asociado a una o escasas especies.

Fauna.

La descripción faunística se realizará para el área de influencia del proyecto, ya sea fauna terrestre y/o acuática (marina).

La identificación de la fauna terrestre, se realizó de manera directa e indirecta, a través de recuentos en punto sin estimación de distancia con distribución aleatoria simple y recorridos libres en busca de rastros de la fauna, con apoyo de guías de identificación de fauna. Se detectaron **6** grupos faunísticos: moluscos, crustáceos, peces, reptiles, aves y mamíferos.

Se identificaron **18 especies terrestres** de las cuales **3 son reptiles, 10 aves, y 4 mamíferos**; mientras que para las especies marinas se registraron **4 especies de reptiles, 6 especies de Crustáceos, 8 para Moluscos y 8 para Peces**, en total obtuvimos **26 especies marinas**.

En el área del proyecto no se registró ninguna especie bajo algún estatus enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en contraste para el sistema ambiental se registran 5 especies que se enlistan con estatus de Protección Especial. El presente proyecto no pretende realizar ninguna obra que afecte o perturbe a la fauna silvestre.

b) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

Aves

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

Tabla 32. Registro de aves presentes en el lugar del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
Terrestres					
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca		x	6	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano melancólico		x	2	
<i>Columbia passerina</i>	Tortola común		x	6	
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina		x	2	
<i>Columbina inca</i>	Tortolita		x	10	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		x	4	
Aves playeras					
<i>Charadrius vociferus</i>	Tildillo		x	8	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera		x	3	
<i>Actitis macularia</i>	Alza colita		x	2	
Aves Marinas					
<i>Fragata magnificens</i>	Fragata		x	3	
Total				46	

Mamíferos

Del grupo de los mamíferos terrestres se observaron evidencias indirectas (Huellas y excretas) de ejemplares de este grupo por lo cual el número de individuos no logro contabilizarse, se tiene referencia de la presencia de **4 especies**, que son:

Tabla 33. Registro de los mamíferos mediante evidencia indirecta (Huellas y Excretas).

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		x	1	
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla		x	4	

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache		x	2	
<i>Canis latrans</i>	Coyote		x	1	

Reptiles

Del grupo de los reptiles se observó 1 ejemplar de cachorita (*Holbrookia maculata*), y por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes del poblado La bandera, se tiene referencia de la presencia de **3 especies**, que son:

Tabla 34. Registro de Reptiles observados en el área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
<i>Cnemidophorus communis</i>	Guico		x	1*	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachoron espinoso		x	1*	
<i>Holbrookia maculata</i>	Cachorita		x	1	

*Se coloca como numero estándar ya que el registro se hizo mediante comunicación con los habitantes del campo pesquero y revisión bibliográfica.

Fauna Marina

Con respecto a la fauna marina que se observa en sistema lagunar estuarino de la Bahía Santa María, la identificación de las especies se realizó por entrevista con los pescadores de la zona y con el apoyo de guías de identificación.

En el grupo de los reptiles, se encuentran las tortugas marinas que frecuentan el cuerpo del sistema lagunar Bahía Santa María.

Las especies que frecuentan estos cuerpos de agua son: *Chelonia agassizii* (tortuga prieta), *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Lepidochelys olivácea* (tortuga golfina) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga marina de carey).

En la tabla siguiente se enlistan las especies más comunes de los grupos marinos; peces, moluscos y crustáceos.

Tabla 35. Fauna acuática para la zona del proyecto y colindancias.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Crustáceos			
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	Abundante	
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	Abundante	

<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café	Abundante	
<i>Callinectes arcuatus</i>	Jaiba azul	Abundante	
<i>Goniopsis pulchra</i>	Cangrejo de mangle	Frecuente	
<i>Uca zaca</i>	Cangrejo violinista	Abundante	
Moluscos			
<i>Crassostrea cortiziensis</i>	Ostión de placer	Abundante	
<i>Anadara tuberculosa</i>	Pata de mula	Frecuente	
<i>Anadara grandis</i>	Pata de mula	Frecuente	
<i>Carditamera affinis</i>	Mejillón chino	Abundante	
<i>Saccostrea palmula</i>	Ostión de mangle	Abundante	
<i>Chione californiensis</i>	Almeja rugosa	Abundante	
<i>Megapitaria squalida</i>	Almeja chocolata	Frecuente	
<i>Mytilus edulis</i>	Mejillón de mangle	Abundante	
Peces			
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	Frecuente	
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Huachinango	Frecuente	
<i>Larimus argentus</i>	Corvina chata	Frecuente	
<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo prieto	Frecuente	
<i>Lutjanus guttatus</i>	Pargo prieto	Abundante	
<i>Lutjanus colorado</i>	Pargo colorado	Frecuente	
<i>Canthigaster punctatissimus</i>	Botete	Frecuente	
<i>Cynoscion reticulatus</i>	Corvina	Frecuente	

Se registraron 26 especies marinas para el área del proyecto, ninguna en algún status de la NOM.059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. PAISAJE

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

El paisaje corresponde a la zona costera con presencia de esteros vegetación halófila y manglar, así como zonas construcción de granjas acuícolas.

a) Visibilidad

El paisaje correspondiente al área de estudio, se caracteriza por tener una amplia facilidad para observar los elementos más representativos de dicho paisaje, como son la vegetación colindante en los esteros y las zonas construidas.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, El Municipio de Culiacán tiene una población total de 858.638 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Tiene una densidad de población de 166,8 habitantes/km², el Municipio concentra el 31% de la población en el Estado de Sinaloa, con 422.507 hombres y 436.131 mujeres, con una relación de 96,9 hombres por cada 100 mujeres.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES.

Núcleos de población cercanos al proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Tabla 37. Población de localidades próximas al área del proyecto.

Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
Campo Pesquero El conchal	507	284	223
Total	507	284	223

PROCESOS MIGRATORIOS

El comportamiento demográfico del municipio es influido de manera importante por el fenómeno migratorio, debido a diversos factores económicos como son la actividad agrícola, de servicios y la construcción, sin embargo para el caso del proyecto su impacto migratorio no es significativo.

ÍNDICE DE MARGINACIÓN

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Culiacán.

Tabla 38. Índice de Marginación en el municipio de Culiacán

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación(*)	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	11
Lugar a nivel nacional	1,898

Nivel de escolaridad de la población, 2010.

ESCOLARIDAD EN EL MUNICIPIO DE CULIACAN

- La población total del municipio en 2010 fue de 858,638 personas, lo cual representó el 31% de la población en el estado.

- En el mismo año había en el municipio 218,224 hogares (30.7% del total de hogares en la entidad), de los cuales 59,781 estaban encabezados por jefas de familia (33.6% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 9.9, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 479 escuelas preescolares (19.5% del total estatal), 598 primarias (21.1% del total) y 186 secundarias (21.8%). Además, el municipio contaba con 84 bachilleratos (29.6%), 11 escuelas de profesional técnico (25.6%) y 32 escuelas de formación para el trabajo (25.6%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran 84 (16.8% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 2,302 personas (42.4% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 27.4, frente a la razón de 10.8 en todo el estado.

SERVICIOS PUBLICOS

En **El Conchal** hay 139 viviendas. De ellas, el 93,65% cuentan con electricidad, el 85,71% tienen agua entubada, el 65,87% tiene excusado o sanitario, el 30,95% radio, el 89,68% television, el 78,57% refrigerador, el 62,70% lavadora, el 31,75% automóvil, el 3,17% una computadora personal, el 17,46% teléfono fijo, el 56,35% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

Tabla 41. Indicadores de vivienda en Culiacán.

Culiacán Sinaloa: Principales indicadores de vivienda en los años 2000 y 2010.						
Conceptos	2000	2010 *	Estructura %		Var. Abs. , 2000 /2010	Var. %, 2000 /2010
			2000	2010		
Total de viviendas habitadas 1/	166,990	220,230			53,240	31.88
Viviendas particulares habitadas 2/	166,200	218,133	100.00	100.00	51,933	31.25
Características de la vivienda						
Viviendas particulares habitadas con 1 cuarto	11,507	6,278	6.92	2.88	-5,229	-45.44
Viviendas particulares habitadas con 2 cuartos	24,983	26,588	15.03	12.19	1,605	6.42
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos	34,709	56,974	20.88	26.12	22,265	64.15

Viviendas particulares habitadas con 4 cuartos	44,2 94	63,3 50	26.65	29.0 4	19,0 56	43.0 2
Viviendas particulares habitadas con 5 o más cuartos	50,7 07	64,9 43	30.51	29.7 7	14,2 36	28.0 8
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	737, 803	848, 248			110, 445	14.9 7
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4.4	3.9			-0.6	- 12.4 2
Viviendas por disponibilidad de servicios públicos						
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	151, 623	207, 205	91.23	94.9 9	55,5 82	36.6 6
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	148, 454	211, 361	89.32	96.9 0	62,9 07	42.3 7
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	162, 946	215, 997	98.04	99.0 2	53,0 51	32.5 6
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada	147, 773	207, 403	88.91	95.0 8	59,6 30	40.3 5
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	135, 389	208, 937	81.46	95.7 8	73,5 48	54.3 2
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada y drenaje	128, 401	202, 344	77.26	92.7 6	73,9 43	57.5 9
Viviendas por disponibilidad de bienes						
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	4,51 6	1,05 8	2.72	0.49	- 3,45 8	- 76.5 7
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor	152, 778	212, 044	91.92	97.2 1	59,2 66	38.7 9
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	147, 879	209, 804	88.98	96.1 8	61,9 25	41.8 8
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	101, 273	172, 454	60.93	79.0 6	71,1 81	70.2 9

Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija	79,8 22	111, 453	48.03	51.0 9	31,6 31	39.6 3
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	69,6 44	140, 711	41.90	64.5 1	71,0 67	102. 04
Indicadores del Censo 2010 que no se observaron en el Censo de 2000						
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora		90,1 06		41.3 1		
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet		71,3 06		32.6 9		
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular		183, 061		83.9 2		
Viviendas particulares deshabitadas		44,4 46				
Viviendas particulares de uso temporal 3/		16,0 59				
1/ Total de viviendas habitadas.- Viviendas particulares y colectivas habitadas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes.						
2/ Viviendas particulares habitadas.- Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes.						
3/ Viviendas particulares de uso temporal.- Vivienda particular que está totalmente construida y disponible para ser habitada y que al momento del levantamiento censal está destinada para vacacionar, descansar o vivir algunos días, semanas o meses, no tiene residentes habituales ni se ocupa como local con actividad económica.						
* El total de viviendas particulares habitadas excluye viviendas móviles, refugios y locales no construidos para habitación debido a que no se captaron características de estas clases de vivienda.						
Elaborado por el Comité Ciudadano de Evaluación Estadística del Estado de Sinaloa, (CCEEES).						
Fuente: INEGI, (Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010).						

URBANIZACIÓN

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a El Dorado hasta llegar a la Sindicatura de El Dorado, de allí se toma la desviación a terracería y a 10 km se encuentra el sitio del proyecto, 500 m antes de llegar al Campo Pesquero El Conchal, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'52.85"N, Long. 107°19'54.62" O.

ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE CULIACAN

Agricultura

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 138
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Sinaloa es el líder nacional de la industria alimentaria y Culiacán es el líder en el estado con una producción de alrededor de 5 millones de toneladas de maíz. Además lidera la producción de hortalizas como tomate, pepino, chile, berenjena y calabaza y frutas (mango, melón y sandía), frijol, soja, cártamo, arroz, trigo y sorgo.

El tomate es uno de los productos que representan al estado de Sinaloa y al municipio de Culiacán, por esto el equipo de béisbol lleva el nombre de tomateros, quienes también representan a Culiacán.

Ganadería

La ganadería también es una importante actividad; la cría y engorda de ganado bovino, caprino, ovino y porcino y la producción de carne y leche derivados de estas especies colocan a la ciudad en liderazgo nacional de esta industria. En 1997 se invirtió un millón de pesos en la siembra de 21.182 hectáreas en beneficio de la ganadería.

También la industria avícola tiene un importante desarrollo criando y engordando cientos de miles de pollos al año, industria que también hace un importante aporte al PIB municipal.

b) FACTORES SOCIOCULTURALES

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya estos cubren las necesidades básicas de la población. Sin embargo las llanuras de inundación han sido aprovechadas de manera irregular para el saqueo de madera, el pastoreo de ganado bovino, y la cacería de animales silvestres. Esto ha sido de manera recurrente sin embargo no existe una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo

Tabla 42. Nivel educativo de las poblaciones próximas al área del proyecto.

Localidad	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con Sec. Completa	Pob. de 18 y más con educación post-básica
Campo Pesquero El Conchal	89	123	192
Total	181	575	661

(INEGI 2010)

IV.2.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

a) MEDIO ABIÓTICO

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 139
 Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Clima:

El clima es seco, muy cálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, con una precipitación invernal entre 5 y 10.2 mm y con días lluviosos que van de 0 a 29, aproximadamente durante todo el año, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros. La temperatura promedio es de 24° C con una isoterma media anual que rodea la zona de estudio.

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto la sensación térmica en la zona ha elevado ligeramente sus temperaturas, por la irradiación solar. A su vez la velocidad de los vientos es mayor, generando mayor arrastre de partículas.

Aire:

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

En este caso el aire será afectado por las emisiones provenientes de los vehículos de transporte y el equipo necesario para la granja, por lo tanto se tomaran medidas para reducir al mínimo el efecto adverso que pueda ocasionarse.

Geomorfología:

El lugar es plano con la presencia de pequeñas elevaciones, las cuales tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano desprovisto de comunidades vegetales, con excepción de algunas herbáceas que crecen en periodo de inactividad de la granja.

Geología:

Los depósitos de sedimentos en el área de estudio corresponden a la Era Cenozoica con el Periodo Cuaternario y con la Época Pleistoceno reciente continental marino, el cual se caracteriza por presentar la agrupación de depósitos aluviales y de talud, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

Edafología:

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo el. Su vegetación, cuando la hay, se está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal.

Productivamente su uso agrícola es limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. En el uso pecuario sus rendimientos son bajos. Incluso algunos de estos suelos son utilizados como salinas.

Hidrología Superficial:

El recurso hídrico está distribuido por corrientes de agua perenne, intermitentes y canales artificiales, áreas de estanques y líneas corrientes de agua perennes.

En el área de estudio se localiza el estero El Conchal donde vierten las aguas provenientes de tierras agrícolas.

Hidrología Subterránea.

La calidad del agua subterránea de acuerdo al contenido de sólidos disueltos totales varía de dulce a salada.

En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos cercanos al área del proyecto, es apta para el consumo humano.

b) MEDIO BIÓTICO

Vegetación:

Las áreas con vegetación de manglar es donde se han establecido las granjas camaroneras de la región, al ser sitios apropiados para el desarrollo de la acuicultura, y con elementos granulométricos finos capaces de retener el agua en la estanquería. Las áreas de vegetación de manglar, se extienden hacia el sur del área delimitada de estudio en la zona de humedales costeros del estado de Sinaloa y son delimitadas tierra adentro por el área de agricultura de riego, el presente proyecto no pretende realizar desmontes de ningún tipo de vegetación, por lo que con la operación que se propone de la Granja, se puede asegurar, que no habrá afectación en la vegetación de manglar.

En el canal de llamada y dren de descarga del proyecto encontramos vegetación halófila (*Batis marítima*) y de Manglar (*Rhizophora mangle*), esto debido a la presencia de agua necesaria para el funcionamiento de las granjas acuícolas. Esta vegetación es conservada al considerarse un excelente barrera protectora contra la erosión provocada por las corrientes del agua, además que sirven de recicladores de materia orgánica y filtros para sedimentos y nutrientes.

En el resto del área la vegetación se encuentra impactada por el cambio de uso de suelo forestal a agrícola.

Fitoplancton: En los muestreos realizados se encontraron variedad de micro algas, lo cual nos indica que el fitoplancton no se encuentra impactado de manera significativa.

Fauna:

Con la presencia de humanos, sus actividades y el cambio de uso de suelo que se efectúa en el área de influencia para la construcción de granjas acuícolas; la abundancia y diversidad de especies terrestres disminuye, las aves playeras y marinas hacen presencia debido a la presencia de bahías y esteros.

Durante el desarrollo del proyecto no se pretende realizar manejo de la fauna silvestre.

Fauna acuática.

En base a las entrevistas realizadas a los pescadores, los cuales afirman que en la zona se tiene variedad de especies de pesca, indica que el grado de conservación de la zona es bueno.

Paisaje:

La flora del lugar es afectada por las actividades antropogenicas se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes afectados en diferentes niveles.

c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, ya que constituye una alternativa para aumentar los volúmenes de producción pesquera de la especie, debe. Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo. Desarrolladas en bordería rustica sobre tierra firme con uno y dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa.

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

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

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

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 se ejecutarán las etapas: Operación y Mantenimiento, al estar ya construidos el estanque de la granja acuícola El Crustáceo, como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

V.1.2 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.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo: Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo: El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

Capacidad hídrica de la cuenca: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

Componentes fisicoquímicos del suelo: Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo.

Calidad del aire en la atmósfera: La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera: Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Estado original del paisaje: Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto que está causando algún impacto dentro del área.

Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Flora: Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Hábitat de la fauna: Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida: Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Generación de empleos: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

V.1.3. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero y del sistema lagunar.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hídrica de la cuenca	Disminución de la capacidad
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 43. Lista indicativa de impactos.

V.1.4. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.4.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

FACTORES AMBIENTALES			MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																		
			SIMBOLOGIA:			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														ABANDONO DEL SITIO	
						PREPARACION DE ESTANQUES			BOMBEO Y RECAMBIO DE AGUA	ALIMENTACION	LIMPIEZA DE FILTROS DE COMPUERTAS	EXCLUSORES	FUNCIONAMIENTO DE LA GRANJA	COSECHA Y COMERCIALIZACION	AG4rrUAS RESIDUALES				GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS		
						RETIRO DE MATERIAL EXTRAÑO	RETIRO DE SEDIMENTOS	ENCALADO							FERTILIZANTES, ALIMENTOS	CONSTRUCCIÓN Y/O EXCRETAS	CULTIVO DE CAMARON	DESCARGA CONJUNTA DE GRANJAS			
			A = Impacto Adverso Significativo																		
			a = Impacto Adverso No Significativo																		
			B = Impacto Benéfico Significativo																		
b = Impacto Benéfico No Significativo																					
n = Ausencia de Impacto																					
FACTORES ABIOTICOS			AIRE	CALIDAD																	
			AGUA	CALIDAD						a	a						a	a			
				CANTIDAD																	
			SUELO	ESTRUCTURA																	
				CALIDAD	b	b	a		a						a				a		
				DRENAJE SUPERFICIAL																	
			ATMOSFERA	CONFORT SONORO																	
			MEDIO PERCEPTIVO	PAISAJE								n								B	
FACTORES BIOTICOS			FLORA	ACUATICA										a		a					
			FAUNA	ACUATICA												a					
			ECOSISTEMAS ACUATICOS											a	a	a					
			POLITICA	USO DE SUELO																	
FACTORES SOCIO-ECONOMICOS			GENERACION DE EMPLEO										b								
			DESARROLLO ECONOMICO											B							

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**
- a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**
- b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

V.1.4.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 2 etapas: Operación-Mantenimiento y Finalización del proyecto.

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

V.1.4.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

Tabla 44. Matriz de Leopold.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado

de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

Tabla 45. Valor de los atributos.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
Persistencia	Temporal	1	

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”

Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS

OPERACIÓN

Tratamiento de agua, llenado del estanque de engorda: El estanque es tratado previo a su llenado con el secado, rastreado y la adición de cal química en sus fondos, de la misma manera cuando se inicia el llenado de la estanquería de engorda se adicionan productos químicos que mejoran sustancialmente la calidad del agua. El realizar estas actividades genera impactos ambientales sobre los siguientes factores.

Suelo: Con el manejo de productos químicos y sus envases en la zona pueden ocasionar la contaminación de este factor, el impacto se considera **adverso no significativo**, con medidas de prevención.

Agua: Con la demanda de agua en la granja y sobre todo el uso de gran cantidad de agentes desinfectantes, medicamentos, probióticos, alimentos y otros complementos nutricionales para el camarón, se incrementa el riesgo de contaminación del recurso agua si este no es adecuadamente tratado, la empresa proyecta la implementación de un eficaz tratamiento de aguas residuales, el impacto ambiental sobre este factor se considera **adverso no significativo**.

Aire: Con el accionamiento de las bombas y por ende la puesta en marcha de los motores se tendrá una fuente fija de contaminación atmosférica por ruido y emisión de gases de combustión provenientes de la quema diésel, sin embargo por las características de la zona donde se carece prácticamente de fuentes fijas y móviles, se considera el impacto sea del tipo **adverso no significativo**.

Fauna: Con la puesta en marcha de equipo de bombeo y tratamiento de agua, se generan emisiones de ruido, las cuales vienen a sumarse a la generación de ruido que genera la maquinaria y equipo lo que ocasiona el ahuyentamiento de especies de fauna, de la misma manera se considera que con bombeo de agua del canal de llamada al canal reservorio, se dañen especies de fauna acuática, el impacto se considera **adverso no significativo** por la temporalidad del mismo

Socioeconomía. Con el llenado y tratamiento de estanques se requerirá de la adquisición y abastecimiento de fertilizantes, desinfectantes, probióticos, alimento y complementos nutricionales, con ello se pretende mejorar sustancialmente la calidad del agua, y contar con los requerimientos totales que garanticen la supervivencia de los organismos y por ende su adecuada engorda, con ello se le dará cumplimiento a las indicaciones del manual de buenas prácticas acuícolas de SENASICA, se ocasionará la derrama económica en las empresas a las cuales se les adquieren de manera permanente los insumos, mismas empresas que demanda mano de obra, impacto ambiental sobre estos factores se considera **benéfico significativo**.

Aunado anterior para el llenado de estanquería y el tratamiento del agua en granja se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja)

y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera **benéfico significativo** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores de la zona.

Recepción, aclimatación y siembra de postlarvas

El proyecto como en reiteradas ocasiones se ha mencionado demandará de aproximadamente 4'393,781.6 postlarvas, puesto se considera seguir sembrando densidades de 10 org/m², en 439, 378.16 m² de espejo de agua, para ello dicha cantidad de organismos deben de ser solicitados a los laboratorios, para que en tiempo los dispongan en instalaciones, una vez recibidos el personal de granja trabajará en aclimatarlos previo a la siembra en la estanquería .

Los impactos ambientales a generar por dicha actividad será:

Socioeconomía: Acuícola Santa Julieta, demanda de la contratación de mano de obra tanto especializada como no especializada la iniciar actividades cada ciclo, pues la atención que demandan los organismos es esta área debe ser estricto y de extremo cuidado, el impacto se considera sobre los factores generación de empleos directos e indirectos, la derrama económica se espera sobre el laboratorio de postlarvas seleccionado para el abastecimiento y de la misma manera se espera para la granja, pues las ventajas de las maternidades en el ciclo de engorda son de gran beneficio para el promotor, pues le garantizaran mayor sobrevivencia y le acortará los tiempos de engorda.

Los impactos sobre este factor se consideran de **beneficio significativo**.

Alimentación, fertilización y monitoreo

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros. Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorella spp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones. La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable. De la misma manera una inadecuada alimentación genera problemas de calidad del agua en el estanque, pues un exceso de materia orgánica ocasiona de la misma manera anoxia y demanda del recambio de la misma.

Por ello es muy importante el monitoreo de la calidad del agua y de las condiciones de los organismos, pues solo deben de abastecerse los insumos para satisfacer demandas probadas.

Los impactos ambientales por esta actividad son:

Agua: Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes. El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodinium spp* y *Gimnodinium spp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Fauna: Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que **no haya impacto** hasta los de categoría **adverso significativo**, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles **con medida de mitigación**.

Suelo: Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo, con medida de mitigación**.

Paisaje: Un exceso en la alimentación y fertilización puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S , CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos del estero en caso de la descarga sin control del agua de estanquería, con ello los signos de alteración ocasionarán modificación en el paisaje costero, el impacto sobre este factor se considera **adverso significativo**.

Socioeconomía: Con la siembra de postlarvas y su proceso de engorda, se tendrá la demanda constante de alimentos, fertilizantes y otros insumos, esto conllevará al beneficio directo de la economía de dichas empresas comercializadoras de tales productos, y generará la creación de empleos directos e indirectos, el impacto se considera **benéfico significativo**.

Control de predadores.

El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves. El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón. El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB)

al igual que DUMAC (Duck Unlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, 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**.

Fauna: El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como **adverso significativo**, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede *mitigarse con medidas* a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (moluscos y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas o medios de filtración (calcetines, bastidores, mallas perimetrales con tela mosquitera, etc), siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso significativo** local, con *medida de mitigación*. Este impacto se puede prevenir *con la implementación de medidas* como las planteadas en el siguiente capítulo.

Control sanitario de la granja

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita, desinfección de instalaciones con hipoclorito de calcio y sales cuaternarias de amonio.

Suelo: El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como **adverso no significativo**, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna: La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas). El impacto probable ocasionado sería del tipo **adverso**

significativo con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos. Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

Socioeconomía. Con el control sanitario de la granja se pretende cumplir con la totalidad de exigencias sanitarias y ambientales para este tipo de granjas. Por lo que impacto ambiental sobre el cumplimiento normativo, se considera **benéfico significativo**.

Para el control sanitario de la granja se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja) y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera **benéfico significativo** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores del área de influencia, con ello se mejorará sustancialmente la economía y calidad de vida de dichos pobladores.

Cosecha y comercialización.

El factor ambiental involucrado durante la cosecha y comercialización del camarón es principalmente el agua.

Agua: Durante la cosecha los estanques de engorda son desaguados, descargando la totalidad de su volumen y carga de contaminantes, estas cargas orgánicas y volumétricas pueden ocasionar que el cuerpo receptor de las descargas se vea alterado, el impacto ambiental se considera acumulativo pues recibe aporte de contaminantes de otras granjas, por lo que el impacto generado se considera del tipo **adverso significativo** con medida de mitigación, misma que en el siguiente capítulo será expuesta para su evaluación.

Socioeconomía: Con la cosecha se tendrá la demanda de bienes y servicios entre ellos la adquisición y abastecimiento oportuno de hielo molido, el servicio de descabezado, lavado y congelación de marquetas, con ello se beneficiará significativamente la economía a varias empresas de la región y conllevará a la contratación de mano de obra calificada y no calificada.

MANTENIMIENTO

Preparación de estanques.

Suelo, Agua y Fauna: Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud solo los factores suelo y agua.

Socioeconomía: El secado, rastreo y encalado de estanques requiere de la mano de obra permanente, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Reparación de bordos.

Suelo y Agua: Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de azolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera **adverso no significativo**, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

Socioeconomía: Con la reparación de bordos de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, mismas que deberán garantizar que no afectarán los organismos de mangle que se han establecido y prosperado, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Desazolve de drenes y canales.

Factores Agua y Fauna: Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Socioeconomía: Con el desazolve de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Reparaciones a bombas y motores.

Suelo y Agua: Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo y/o agua del canal de llamada, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera **adverso significativo**, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

Aire: Con la reparación de bombas y motores, se realizan actividades diversas entre ellas la soldadura y corte, esto conlleva a que se genere ruido y humos tóxicos al ambiente, sin embargo debido a que la actividad es temporal y la zona presenta adecuadas condiciones de recambio de aire, el impacto se considera **adverso no significativo**.

Socioeconomía: Con la reparación de bombas y motores se requerirá de la contratación de empresas dedicadas a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

Suelo y Agua: Con el retiro de infraestructura y la suspensión de la actividad, se tendrá un impacto ambiental **benéfico significativo** sobre el suelo y el agua, pues se dejará de alterar su composición natural con materia orgánica y/o otros compuestos que se generan por la alimentación, fertilización y/o defecación del camarón en engorda.

Aire: Sin la operación de la granja no será necesaria la operación constante de bombas y motores, por lo que el ruido y la emanación de gases desaparecerán, el impacto de igual forma se considera **benéfico significativo** sobre este facto.

Paisaje. Al retirarse equipo e infraestructura se eliminarán los escenarios artificiales de la zona del proyecto, y se trabajará en la compensación de daños, causando con ello un impacto **benéfico significativo**.

Socioeconomía. El desmantelamiento y abandono del proyecto, generará **impactos adversos significativos** sobre factores tales como la economía de los pobladores pues perderán éstos sus empleos, y por consiguiente disminuirá su calidad de vida.

Restauración del sitio.

Desmanteladas las instalaciones, se procederá a realizar acciones de restauración del sitio, las cuales consistirán en tratamiento de las áreas contaminadas, se introducirán materiales terrígenos adecuados y se procederá a la plantación de árboles en la periferia.

Los impactos ambientales generados por esta actividad consistirán:

Flora. Se introducirán especies características de la zona principalmente manglares, los cuales serán fuentes generadoras de servicios ambientales en el sitio, situación por la cual el impacto ambiental a generar es de tipo **benéfico significativo**.

Fauna. Con el cese de la actividad y las tareas de restauración, las comunidades de especies faunísticas desplazadas, retornarán al sitio e iniciarán con la formación de su hábitat nuevamente. El impacto se considera **benéfico significativo**.

Suelo. La eliminación de pasivos ambientales en el recurso suelo, y la restauración del mismo con la introducción material terrígeno y vegetación, generará impacto ambiental **benéfico significativo** sobre este factor ambiental.

Agua. Con la demolición de borderías, y la nivelación del terreno con base a sus patrones naturales de escurrimiento, la escorrentía de agua pluvial continuará en el terreno y por ende la infiltración de agua el suelo se dará, el impacto ambiental se considera benéfico significativo.

Aire. Con la introducción de vegetación se generará el mejoramiento del microclima en el predio, y a su vez provocarán la generación de oxígeno atmosférico, con esto se generará impacto ambiental **benéfico significativo**.

Tabla 46. Factores ambientales

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
III.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CALIDAD DEL SUELO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	COMFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DESARROLLO ECONÓMICO	BENEFICO SIGNIFICATIVO
	GENERACION DE EMPLEO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	ECOSISTEMAS ACUATICOS	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
IV. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	MEDIO PERCEPTIVO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO

Paisaje. Con el desmantelamiento de planta, la eliminación de escenarios artificiales y la restauración del sitio, se mejorará significativamente la calidad paisajística en la zona, situación por la cual el impacto sobre este factor se considera **benéfico significativo**.

Socioeconomía. Para las actividades de restitución de la zona y su seguimiento será necesaria la contratación de mano de obra, es por ello que el impacto sobre este factor se considera **benéfico significativo**.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL.

SE GENERARAN 10 IMPACTOS, DE LOS CUALES 6 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 2 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

CAPITULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja. De los 10 impactos adversos identificados, el 90% se puede minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar.

Las medidas propuestas se describen a continuación:

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

A. OPERACION.

Tratamiento de agua, llenado de estanques de engorda

El agua que se requerirá en el área de engorda de estanques, es tratada y acondicionada con alimentos y complementos previo a la recepción de las postlarvas, se trabajará en garantizar solo el abasto de lo necesario para abastecer las necesidades, con ello se evitarán despilfarros y excedentes de contaminantes en el agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad. Se llevara un estricto control de las dosificaciones, y de los residuos que en dicha área se generen.

Alimentación, fertilización y monitoreo

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Monitorear las condiciones patológicas el camarón para la detección oportuna de enfermedades.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 10 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón solo se podrá hacer con los métodos auditivos y visibles descrito en el impacto ambiental, se prohíbe utilizar métodos que pongan en riesgo la vida de las aves.

Mantener en perfecto estado de funcionamiento y condiciones sanitarias al SEFA instalado.

Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Para dar cumplimiento con los parámetros de calidad del agua establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, se presenta constancia con los resultados anuales de análisis de calidad del agua y su interpretación, llevados a cabo por CESASIN, donde consta que la granja opera en apego a la normatividad sanitaria vigente y por ende en cumplimiento con las buenas prácticas de manejo en todas las fases del desarrollo del cultivo de camarón. (ANEXOS)

Además se realizan muestreos semanales de organismos, aguas y suelos, así como la recopilación de parámetros fisicoquímicos de la misma.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Como medidas de mitigación principales del proyecto tenemos todas aquellas involucradas en la disminución de la cantidad de aguas residuales y el mejoramiento sustancial de la calidad de las mismas, entre dichas medidas tenemos:

Llevar un control estricto de dosificación de alimento e insumos para evitar que sean incrementados los volúmenes de recambio diario.

Dosificar algunos productos que degraden los contaminantes en estanquería, como lo es el caso de probióticos y zeolita.

Implementar y supervisar el adecuado funcionamiento del siguiente sistema de tratamiento de aguas residuales.

a) Introducción

En términos de calidad de agua, la acuicultura en general y la camaronicultura en particular, se encuentran a nivel mundial entre las actividades mayormente señaladas como causantes de grandes impactos ambientales, especialmente por la descarga de efluentes con un alto contenido de materia orgánica, nutrientes inorgánicos y sólidos suspendidos, que son potencialmente responsables de eutrofización, nutrificación y enterramiento de comunidades bentónicas en los ecosistemas receptores, entre otros muchos impactos (Primavera, 2006; Martínez-Córdova *et al.*, 2009).

Esta gran cantidad de materia orgánica transportada en los efluentes acuícolas es producida por las excreciones de los organismos, por el alimento y por las prácticas alimentarias, por alimento no consumido y por otros insumos adicionados en los estanques de cultivo. De acuerdo a Páez-Osuna (2001), y Moroyoqui-Rojo *et al.* (2012), del total del nitrógeno introducido en los estanques para alimentar a los camarones, el 46.7% se convierte en biomasa y el 53.3% es liberado al medio ambiente. En el caso del fósforo, el 20.4% se recupera como biomasa y el 79.6% se descarga al medio natural.

Estos efluentes, ya sea durante los recambios o durante la cosecha, situación cuando esta condición es más crítica, van hacia el ambiente natural generando variaciones como disminución en la concentración de oxígeno (OD), aumento en la concentración de sólidos en suspendidos (SST), aumento en la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), aumento en la demanda química de oxígeno (DQO), altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, crecimiento exagerado de algas, entre otras manifestaciones (Pardo *et al.*, 2006), conjunto de fenómenos conocidos como eutrofización, y dependiendo de la dinámica natural del ecosistema receptor dada por sus características particulares (corrientes, profundidad, tiempo de residencia, vegetación sumergida, tipo de sedimentos, etc.), puede originar efectos adversos en su equilibrio ecológico.

Diversos estudios se han realizado en México para caracterizar los efluentes de la camaronicultura y el aporte de nutrientes al medio natural, habiéndose obtenido valores de entre 25 y 122 kg ha⁻¹ a⁻¹ de NT y de 2.49 a 14 kg ha⁻¹ a⁻¹ de PT (Jackson *et al.*, 2004; Lemonnier & Faninoz, 2006; Miranda *et al.*, 2009; Escobedo-Urías, 2010), por lo que es estrictamente necesario de reducir el impacto al medio natural por ésta actividad mediante la implementación de sistemas de tratamiento de los efluentes.

Sobre el particular, no obstante ha existido interés en el tratamiento de los efluentes de la acuicultura desde la década de los 70s, hubo un estancamiento en las investigaciones al respecto y solamente a partir del final de los 80 y comienzo de los 90 se reiniciaron basadas más bien en lograr aprovechar el residuo, más que descargarlo y diluirlo (Teichert-Coddington *et al.*, 1999), pero sin que los resultados obtenidos en esos esfuerzos hayan modificado las prácticas acuícolas de disposición de efluentes.

Para determinar la cantidad de materia orgánica generada en el proceso de cultivo de camarón, se tomaron a consideración los criterios establecidos por *Claude E. Boyd* en su publicación “**Prácticas de Manejo para Reducir el Impacto Ambiental del Cultivo de Camarón**”

Primeramente estableceremos la relación entre las entradas de alimento, la producción de camarón, y la generación de desperdicios. El alimento usado para el camarón usualmente es un pelet seco. Este alimento contiene cerca del 90% de materia seca y 10% de agua, mientras el camarón contiene 25% y 75% respectivamente. Así, en la producción de 1 kg de camarón con 1.5 kg de alimento (tasa de conversión de alimento de 1.5), 1.35 kg de materia seca en el alimento produce 0.25 kg de materia seca de camarón. Desde un punto de vista ecológico, 1.35 kg (1.5 kg de alimento x 0.9) de substancia seca produce 0.25 kg (1 kg de camarón x 0.25) de materia seca de camarón. Así, la tasa de conversión de materia seca es de 5.4 (1.35 kg de alimento seco entre 0.25 kg de camarón seco). La proporción de 1:0.5 para estimar la conversión de alimento es aparente, pero la real, basada en materia seca es 1: 4.4. Suponga que el alimento de camarón contiene 35% de proteína cruda y 1.2% de fósforo. La proteína cruda es un % de nitrógeno multiplicado por 6.25, así el alimento tiene 5.6% de N, y 1.5 kg tiene 84 g de nitrógeno (1500 g de alimento x 0.056) y 18 g de fósforo (1500 g de alimento x 0.012). El kg de camarón producido por el alimento contendrá 0.25 kg de materia seca, y la materia seca del camarón contiene cerca de 11% de nitrógeno y 1.25% de fósforo. Así, 27.5 g de nitrógeno (250 g de camarón seco x 0.11) y 3 g de fósforo (250 g de camarón seco x 0.0125) están contenidos en el kg de camarón.

Las diferencias entre las cantidades de nitrógeno y fósforo en el alimento y en el camarón cosechado representan las cantidades de nitrógeno y fósforo que entran al agua del estanque. En este ejemplo cada kilogramo de camarón vivo resultaría en **56.5 g de nitrógeno y 15 g de fósforo de desperdicio**. Por tonelada, sería 56.5 kg de nitrógeno y 15 kg de fósforo. En un estanque sin recambio de agua, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del 50% del nitrógeno y 65% del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. Considerando que entre el 25 y 35% del nitrógeno y el 15 y 25% del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del 15 al 25% del N y del 10 al 20% del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque.

Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. Aún con cero recambio de agua, la pérdida de nitrógeno y fósforo al momento del drenaje puede ser de 12.6 a 21 kg y de 1.8 a 3.6 kg respectivamente, para la producción de una tonelada de camarón con una tasa de conversión de alimento de 1.5 (ver el ejemplo arriba).

Así, para diferentes niveles de producción, las salidas de nitrógeno y fósforo en afluentes es:

Producción (kg)	N (kg/ha)	P (kg/ha)
500	6.3-10.5	0.9-1.8
1000	12.6-21	1.8-3.6
2000	25-42	3.6-7.2
3000	37.8-63	5.4-10.8
4000	50.4-84	7.2-14.4

Tomando a consideración la información anterior, aunado a la estadística establecida por el Departamento de Pesca y Acuaculturas Aliadas, de la Universidad Auburn Alabama en EUA, el cual establece una carga orgánica promedio en efluentes semi intensivos de cultivo de camarón blanco de 5 mg/L de DBO₅ y 100 mg/L de SST, tenemos que para la granja objeto de estudio se tomaran a consideración para diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales los siguientes parámetros.

b) Datos hidráulicos y orgánicos considerados en diseño

AGUA DRENADA EN RECAMBIOS

Carga hidráulica

Tasa de recambio de agua: 10%

Superficie de espejo de agua en cultivo: 439, 378.16 m²

Profundidad de llenado de estanquería: 1.5 m

Volumen diario descargado: 65,906.724 m³

Volumen en ciclo: 6,590.6724 m³

Carga orgánica

	Concentración (mg/L) recambio diario		Carga (kg/L) recambio diario	
Contaminante	DBO₅	SST	DBO₅	SST
Recambio de Agua	10	100	335.95	6719.18

AGUA DRENADA EN COSECHA

Volumen en cosecha: 659,067.24 m³

En la cosecha, las concentraciones de DBO₅ y SST suben a 10 mg/L y 150 mg/L respectivamente. Al drenar, la composición del efluente será casi idéntica al agua del estanque mientras se drena el 80% del estanque. Durante el 20% final las concentraciones de DBO₅ y SST, y otras sustancias se incrementarán debido a la suspensión de los sedimentos causada por el hacinamiento de los asustados camarones, por el flujo rápido de agua superficial, y por la actividad de la cosecha. En el último 20% del volumen del efluente las concentraciones promedio de DBO₅ y SST con frecuencia son cercanas a 50 mg/L y 1000 mg/L respectivamente. La siguiente tabla permite una mejor evaluación de la situación arriba descrita.

TRATAMIENTO PROPUESTO:

LAGUNA DE OXIDACIÓN

En el proyecto se contempla el acondicionamiento de un estanque con una superficie de terreno de **67, 487.21 m²**, la cual fungirá como laguna de oxidación y maduración de las aguas residuales generadas durante los procesos de operación de la misma.

Los estanques estarán delimitados por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.5 mts., sus bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4 mts., para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en la laguna se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de la Laguna de Oxidación.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua de 2 a 3 días para una mejor remoción de patógenos.

Operación de las lagunas de oxidación

*“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo
Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”* 168
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

Dado a que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación en cada una de las secciones de la granja, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).

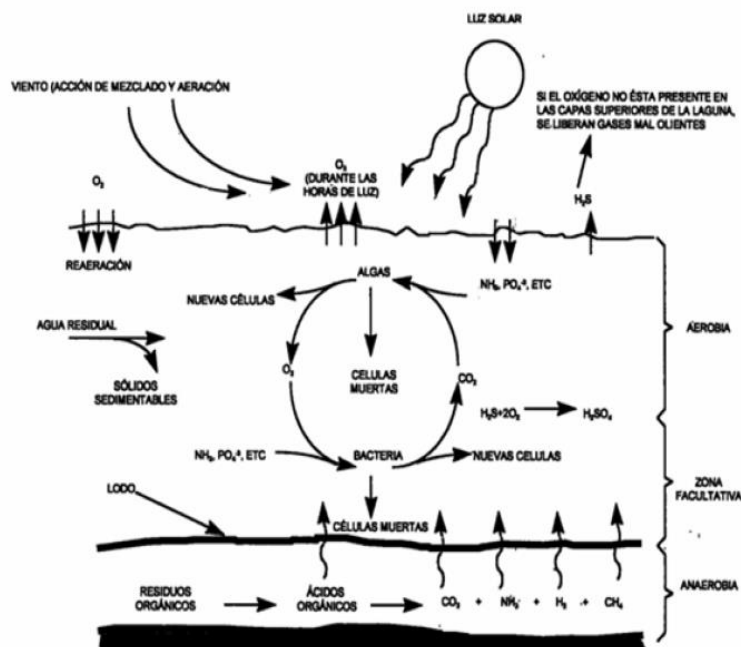


Figura 2.32 Descomposición de materia orgánica.

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO_2), el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y el metano (CH_4), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varía de 1 a 3 días y la profundidad será de 1.8 mts., dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 mts. Para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como para absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

Ventajas del sistema Propuesto

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.
- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

Otras medidas en la descarga de aguas residuales

Se coordinará con las granjas que descargan sus aguas residuales en el mismo cuerpo receptor, acciones para mejoramiento del cuerpo de agua.

B. MANTENIMIENTO.

Reparación de bordería

Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de chamizo y vidrillo para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión, sin embargo no se dejará que invada el interior de los estanque, ya que esto provocará que los trabajos de cosecha se dificulten.

Desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

Se evitará afectar cualquier organismo de manglar en taludes de drenes de descarga y canal de llamada.

Reparación de motores y bombas.

Para evitar el derrame de aceites lubricantes se deberá colocar charola metálica de 30 x 30 cm debajo de la sección del motor o la bomba donde se esté trabajando, esto con la finalidad de captar el posible derrame, posteriormente dicha charola será vaciada en el contenedor de aceite lubricante gastado correspondiente.

Llevar un estricto manejo de residuos peligrosos, envasando, etiquetando y almacenando temporalmente los residuos en apego a las indicaciones del reglamento de la LGPGIR.

Capacitar al personal de granja en la identificación, y buen manejo de residuos en granja.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

Se propone a su vez la reforestación con especies regionales, sobre todo manglar en la zona para darle valor agregado a las acciones de restitución del sitio, se estima reforestar unos 600 organismos de mangle blanco y negro, en zonas irrigadas para garantizar su sobrevivencia.

Entre otras medidas de mitigación y prevención propuestas tenemos:

- ✿ Para depositar la basura doméstica que se genere durante la totalidad de las obras y actividades, se colocarán en los frentes de trabajo diversos tambores metálicos de 200 litros los cuales estarán identificados para que los trabajadores y/o usuarios depositen cada tipo de residuo en su lugar.
- ✿ Los residuos sólidos que se generen serán transportados internamente y depositados en contenedor que recoge el servicio contratado para disposición final.
- ✿ En lo referente a los residuos líquidos, de tipo sanitario provenientes de baños y cocina, se verificará que sean adecuadamente tratados.
- ✿ Colocar letreros en los frentes de trabajo en donde se manifieste la prohibición de la caza o captura de especies faunísticas, y se exhorta el cuidado del medio ambiente, en los caminos de acceso colocará señalización de velocidad máxima y de entrada y salida constante de vehículos.
- ✿ Capacitar constantemente al personal temas relacionados con el cuidado al medio ambiente.
- ✿ La mano de obra que el proyecto requiera será contratada del Poblado de El Conchal, con la intención de que los beneficios económicos se vean reflejados en la misma comunidad colindante.

VI.2 Impactos residuales

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del REIA, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se dedica esta sección especial del presente capítulo a su análisis.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del **SA**, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará impactos residuales solo en aquellas áreas donde exista desarrollo de obra civil, de la misma manera durante la operación puede decirse que podrían presentar impactos residuales en caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

CAPITULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

Tabla 48. Escenarios sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación.

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con medidas de mitigación
Suelo:	El suelo del área del proyecto se encuentra ensalitrado, parcialmente erosionado y desprovisto prácticamente de vegetación.	Con el desarrollo del proyecto y la construcción de la granja y sus obras auxiliares, se afecta al suelo por la pérdida del mismo durante la excavación, contaminación por adición de materiales de construcción como concreto hidráulico, cal química, durante la operación, presenta exceso de materia orgánica en descomposición lo cual lo ha afectado. Y sin medidas de prevención durante el mantenimiento se ha contaminado con residuos peligrosos.	En lo que respecta la pérdida de suelo y contaminación durante el desarrollo de la obra civil, no existe ninguna medida de mitigación o de compensación para este impacto ambiental, por lo tanto se mantendrá como un impacto residual. No está contaminado con compuestos tóxicos por exceso de materia orgánica, mal manejo de residuales y no presenta manchas de contaminación con hidrocarburos.
Agua	No demandará agua salobre, y no generará aguas residuales.	Se extraerán grandes cantidades de agua y se generarán de la misma manera las aguas residuales, cuya calidad de agua afecta al ecosistema estuarino y la operación sanitaria de las granjas vecinas.	Con la adición de probióticos, y la implementación del tratamiento propuesto, la calidad del agua en estanquería es buena, se ha reducido la cantidad de recambios diarios y la descarga de las AR cumplen con los LMP de la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Aire:	La zona presenta buena calidad del aire, no existen fuentes fijas en la zona y las fuentes móviles son escasas.	La calidad del aire con el desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación se ha demeritado a causa de malos olores ocasionados en el manejo inadecuado del cultivo, los motores sin mantenimiento emiten grandes cantidades de humos y hollín.	La calidad del aire es buena, ya que con el buen manejo del camarón en cosecha se evitan los malos olores, la maquinaria y equipo solo se enciende cuando se ocupa y el mantenimiento a la misma le permite tener buena carburación, por lo que no emiten gases, ni hollín. El ruido se ha reducido considerablemente
Flora:	Existe escasa vegetación halófila en el predio, y manglar en zonas	Existe escasa vegetación halófila y de manglar en el predio, le proyecto no	Con el programa de reforestación propuesto en taludes de drenes,

	inundables o bien irrigadas	considera afectación a la escasa flora presente	estanques y canales se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de modificación concluyeron. Se ha repoblado el AI de la granja, presenta nuevos manchones de bosques de manglar y los servicios ambientales de estos son evidentes.
Fauna:	Dentro del polígono del proyecto se observaron algunas especies faunísticas, ninguna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se impactará la fauna acuática a causa del bombeo de agua.	Los especies faunísticas emigraron a sitios de mayor tranquilidad, algunas perecieron con el desarrollo de las obras. La fauna acuática capturada en los medios filtrantes de la granja pereció.	Con el programa de reforestación se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de construcción concluyeron. Las aves no han sido afectadas, solo temporalmente ahuyentadas, las cuales retorna concluido el ciclo. La fauna acuática retorna a sus lugares de origen con el eficaz SEFA construido. Con medidas de control sanitario, y tratamiento de aguas se está garantizando el bienestar de las especies acuáticas presentes en el estero.
Paisaje:	El paisaje es el tradicional de la zona estuarina, suelos llanos, ensalitrados, con escasa flora y fauna. Con escenarios caracterizados por granjas acuícolas.	Las obras se han sumado a los escenarios artificiales de la zona, donde en las colindancias existen otras granjas camaroneras.	Con las obras de reforestación el impacto de la modificación al paisaje natural se ha mitigado, y las obras solo se sumaron a las ya existentes las cuales se observan limpias y ordenadas.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medidas de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado

previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

Monitoreo de información realizado mensualmente:

Calidad del agua en la descarga: análisis físico-químicos y bacteriológicos

Calidad del suelo: análisis físico-químicos y bacteriológicos

Monitoreo de Flora: Vigilancia de la salud de las comunidades de mangle cercanas al proyecto.

Monitoreo de aves: Monitoreo de las aves que inciden en el lugar, se realizará un conteo visual aproximado, ya que también existen aves migratorias.

Recorrido: Se realizarán recorridos en todo el perímetro de la granja y sus zonas colindantes para detectar algún animal de lento movimiento reptiles o mamíferos grandes, que se requieran ser reubicados.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapas I.- Preparación del sitio

Etapas II.-Construcción

Etapas III.- Operación y mantenimiento

Etapas IV.- Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARAN 10 IMPACTOS, DE LOS CUALES 6 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 2 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

Por lo tanto **el proyecto “Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola El Crustáceo”**. El cual se localiza a 30.0 km. al oeste de la ciudad de Navolato Sinaloa, **es viable técnica, económica y ambientalmente.**

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MITIGACION Y/O PREVENCIÓN
AGUA	El agua del proyecto se verá afectada por las diferentes variables durante el proyecto, como lo serán los residuos de fertilizantes,	El agua será tratada mediante plantas acuáticas por medio de chinampas depuradoras dentro del canal de sedimentación para

	alimento de engorda y desechos orgánicos producidos por los camarones.	cumplir con los rangos permisibles para su descarga a la bahía y evitar altas cargas de nutrientes y materia orgánica al sistema estuarino.
PAISAJE	En la zona donde se realiza el proyecto se encuentra una granja acuícola por lo que no se modificara el paisaje.	Al finalizar la obra se retirara la infraestructura de la granja para integrar el lugar al sistema ambiental predominante.
FAUNA	Por el estado de impacto actual de la zona, no existe fauna de residencia permanente dentro del polígono del proyecto.	Durante los trabajos de la obra se mantendrá un monitoreo del área y si en algún momento se encuentra fauna de difícil movimiento se reubicara a una zona aledaña apta para su desarrollo.
FLORA	La zona se encuentra afectada por actividades antropogénicas por lo cual no existe flora terrestre representativa dentro del polígono del proyecto.	Al finalizar el proyecto se desmantelaran las infraestructuras y el área del proyecto se integrara al sistema ambiental dominante.
AIRE	La ejecución del proyecto consta solamente en la operación y mantenimiento de la granja acuícola, no se tienen contemplado trabajos de construcción, donde se puedan utilizar maquinaria pesada.	A la maquinaria se le da mantenimiento cada 200 hrs y cualquier otro servicio cuando lo requiera, para que trabajen con la mayor eficiencia posible y con la menor emisión de gases o vapores.
SUELO	La afectación del suelo es multifactorial: Durante cada ciclo de engorda los estanques se mantendrán inundados lo que propiciara el drenaje vertical, a su vez en esta etapa de producción del proyecto se generan sedimentos provenientes de los organismos y residuos de comida.	Al término de cada ciclo productivo se retiraran los sedimentos que serán utilizados para reforzar los bordos de la granja. Al culminar la vida útil del proyecto durante la etapa de abandono del terreno integraran los bordos como capa superficial del suelo.
DESARROLLO ECONOMICO	Se generaran empleos a los largo del año para diversas actividades y se realizara comercialización del camarón.	Se contratara a habitantes de los poblados cercanos al proyecto.

Tabla 49. Matriz de cribado.

CAPITULO VIII.-
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN
SEÑALADA EN LAS SECCIONES
ANTERIORES.

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

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 de “Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, localizada en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 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 23-02-2005, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III.

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 mínimo 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, incisos I y II.

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 la Granja Acuícola Santa Julieta, localizada en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacan, Sinaloa”, en la coordenada geográfica Lat. 24°14'55.49"N, Long.

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 180
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

107°19'56.32" O. 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.

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 privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.

La Vegetación.

Recorridos alrededor del proyecto, identificando las especies mediante la técnica de observación directa.

La fauna. La fauna se determinó en base a los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio donde se observaron huellas, excretas, y nidos de algunos animales silvestres, esto se realizó en la zona de influencia del proyecto.

Previo a los trabajos de campo: se consultó la cartografía del INEGI, los sistemas de información satelitales, al igual que los datos que se tenía del lugar referente al sector acuícola-pesquero.

En los recorridos de campo:

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transeptos y realizando encuestas a los pobladores aledaños, se usaron guías de identificación, lográndose registrar **3** grupos faunísticos que fueron aves, reptiles y mamíferos.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía: deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico.

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.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: Se anexan

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

Se anexa memoria fotográfica

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de la toma y los recorridos con cámara encendida.

No Aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.
- b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera), copia legible y a escala original.
- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.
- d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
 - Sensor.
 - Path y Row correspondientes.
 - Coordenadas geográficas.
 - Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.
 - Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
 - Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).
 - Especificaciones sobre referencia geográfica con base en sistema cartográfico del INEGI.
 - Software con el que se procesó.
- e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.
- f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
- g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera).
- h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo.

**“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo
Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa” 183**
Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Manglar: Comunidad arbórea y Arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófilas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (aprox 15 ppm). En el ámbito nacional existen cuatro especies: *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia germinans*, *Laguncularis racemosa*

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboken en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisiológicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



Fotografía 1. Cárcamo o estación de bombeo



Fotografía 2. Cárcamo o estación de bombeo



Fotografía 3. Caseta de Vigilancia de la granja acuícola Santa Julieta.



Fotografía 2. Reservorio, compuertas alimentadoras comunes.

VIII.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Comprobante de pago de derechos.

Copia del Acta Constitutiva de la Empresa.

Copia de RFC de la Empresa

Copia de la credencial de elector del representante legal (promovente).

Copia de la Curp del representante legal.

Copia de comprobante de domicilio del representante legal

Copia de la credencial de elector del responsable técnico.

Copia de la cedula profesional del responsable técnico.

Escrito bajo protesta de decir verdad.

Constancia del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C. (CESASIN)

BIBLIOGRAFÍA.

- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2011), Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016,
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (2005). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Santoyo, R. H. (1994). Fitoplancton y productividad. *DE LA LANZA, G. & J. CÁCERES M. (Eds.). Lagunas Costeras y el litoral Mexicano. UABC.*
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Proyectos Demostrativos NABCI. Humedales del Noroeste.

- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
 - Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
 - Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2011-2016 D.F., México.
 - SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
 - SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
 - Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.
 - Bourges, H., Nutrición y alimentos. Su problemática en México, México, CECSA, 1982.
 - Carvahlo, F.P, Fowler, S.W., González-Farías, F., Mee, L.D. y Readman, J.W. 1996. Agrochemical residues in the Altata-Ensenada del Pabellón coastal lagoon (Sinaloa, Mexico): a need for 56 integrated coastal zone management. International Journal of Environmental Health Research, 6: 209-220.
 - Readman, J.W., Kwong, L.L.W., Mee, L.D., Bartocci, J., Nilve, G., Rodríguez-Solano, J.A., y González-Farías, F. 1992. Persistent organophosphorus pesticides in tropical marine environments. Mar. Poll. Bull. 24: 398-402.
 - 1Chen, Z., Cuervo, D.P., Müller, J.A. et al. Hydroponic root mats for wastewater treatment – A review. Environ Sci Pollut Res
 - (2016) 23: 15911. doi.org/10.1007/s11356-016-6801-3
 - 2 Van Oostrom, A.J., Nitrogen removal of nutrients in constructed floating wetlands treating nitrified meat processing effluent, Water Science and Technology 32 (1995) 137-147 doi.org/10.1016/0273-1223(95)00614-1
 - 3A. White, M.M. Cousins, Floating treatment wetland aided remediation of nitrogen and phosphorus from simulated wastewater, Ecol. Eng. 61 (2013) 207–215. doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.09.020
 - 4Q. Xian, L. Hu et al., Removal of nutrients and veterinary antibiotics from swine wastewater by a constructed macrophyte floating bed system, J. Environ. Manage. 91 (2010) 2657–2661.
- “Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa Julieta, ubicado en Campo Pesquero El Conchal, Sindicatura de El Dorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa”*
- Acuícola Santa Julieta, S.C. de R.L. de C.V.

doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.07.036

- 5 Yeh, N. et al., Artificial floating island for environment improvement, *Ren Sust Energy Rev* 47 (2015) 616-622 doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.090
- 6 Negisa D. et al., Modeling BOD and COD removal from Palm Oil Mill Secondary Effluent in floating wetland by using response surface methodology. *J. Environ Management* (2016) 181:343-352 doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.06.060
- 8 Pavlineri, N. et al., Constructed floating wetlands: a review of research, design, operation, and management aspects, and a meta data-analysis, *Chem Eng J.* (2017) 308:1120-1132 doi.org/10.1016/j.cej.2016.09.140
- Galindo-Reyes, G., Villagrana-Lizarraga, C. y Álvarez, G.L. 1999. Environmental conditions and pesticide pollution of two coastal ecosystems in the Gulf of California, Mexico. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 44(3): 280-286.
- CAMPOS V., L. E., 1995 ó 6. Dinámica hidrológica y flujo de nutrientes (NH_4^+ , NO_2 , NO_3) en la interfase sedimento-agua de la Ensenada- Pabellón, una laguna costera del Golfo de California, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Fac. de Ciencias, UNAM.

ANEXOS

COMPROBANTE DE PAGO DE DERECHOS

COPIA DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.

COPIA DE RFC DE LA EMPRESA

COPIA DE LA
CREDENCIAL DE
ELECTOR DEL
REPRESENTANTE LEGAL
(PROMOVENTE)

COPIA DE LA CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.

COPIA DE COMPROBANTE DE

DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL

COPIA DE LA CREDENCIAL DE ELECTOR DEL RESPONSABLE TÉCNICO

COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO

ESCRITO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

CONSTANCIA CESASIN

ACTA DE INSPECCIÓN DE PROFEPA.