
ACUICOLA EL ROBALO, S. A. DE C. V.

Presenta la Siguiete:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO
SUBSECTOR ACUICOLA

Relativa a la “**Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola El Robalo**”, a construirse en un predio de **64-91-57.694 has**, con ubicación en terrenos del Ejido Las Flores, Mpio. de Guasave, Sinaloa.

Guasave, Sin. Enero del 2018

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1. Información general del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto, consiste en construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón en estanquería rústica, por lo que corresponde al Sector Pesquero, Subsector Acuícola.

El Predio que ocupará la **Granja**, tiene una superficie de **64-91-57.694 has (64.91 has)**, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|--------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,858.6899 | 746,964.3190 |
| 1 | 2 | 508.631 | 2 | 2,805,865.9434 | 747,472.8980 |
| 2 | 3 | 1,473.922 | 3 | 2,804,397.7637 | 747,342.9215 |
| 3 | 4 | 350.793 | 4 | 2,804,152.3595 | 747,092.2574 |
| 4 | 5 | 17.996 | 5 | 2,804,168.5214 | 747,084.3421 |
| 5 | 6 | 52.052 | 6 | 2,804,205.2068 | 747,121.2697 |
| 6 | 7 | 526.444 | 7 | 2,804,713.1780 | 746,983.0370 |
| 7 | 1 | 1,145.665 | 1 | 2,805,858.6899 | 746,964.3190 |
| SUPERFICIE = 64-91-57.694 HAS | | | | | |

Las obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuicola** se enlistan en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto en el **Anexo 1**)

| Obra | Superficie | |
|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | (m ²) | (has) |
| Estanque 1 | 44,841.069 | 04-48-41.069 |
| Estanque 2 | 55,479.696 | 05-54-79.696 |
| Estanque 3 | 55,494.387 | 05-54-94.387 |
| Estanque 4 | 55,983.976 | 05-59-83.976 |
| Estanque 5 | 56,213.866 | 05-62-13.866 |
| Estanque 6 | 55,097.430 | 05-50-97.430 |
| Estanque 7 | 55,499.682 | 05-54-99.682 |
| Estanque 8 | 54,900.366 | 05-49-00.366 |
| Estanque 9 | 55,838.356 | 05-58-38.356 |
| SUMA | 489,348.828 | 48-93-48.828 |
| Canal Reservorio | 39,019.229 | 03-90-19.229 |
| Dren | 29,658.075 | 02-96-58.075 |
| Canal de llamada | 1,160.876 | 00-11-60.876 |
| Bordería | 48,494.891 | 04-84-94.891 |
| Laguna de oxidación | 16,413.374 | 01-64-13.374 |
| SUMA | 134,746.445 | 13-47-46.445 |
| Area de usos múltiples | 4,305.978 | 00-43-05.978 |
| Cárcamo de bombeo | 639.000 | 00-06-39.000 |
| Excluidores | 128.265 | 00-01-28.265 |
| Caseta de vigilancia | 103.536 | 00-01-03.536 |
| Patio de maniobras | 19,885.642 | 01-98-85.642 |
| SUMA | 25,062.421 | 02-50-62.421 |
| Superficie Total del Predio | 649,157.694 | 64-91-57.694 |

Las coordenadas que delimitan cada estanque e instalaciones que conformarán la **Granja** se describen a continuación.

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 1

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,804,512.4473 | 747,124.9117 |
| 1 | 2 | 204.188 | 2 | 2,804,515.3591 | 747,329.0788 |
| 2 | 3 | 110.239 | 3 | 2,804,405.5491 | 747,319.3574 |
| 3 | 4 | 246.978 | 4 | 2,804,231.5251 | 747,144.1037 |
| 4 | 5 | 17.983 | 5 | 2,804,249.3241 | 747,146.6684 |
| 5 | 6 | 30.139 | 6 | 2,804,272.2959 | 747,127.1574 |
| 6 | 7 | 206.120 | 7 | 2,804,471.1828 | 747,073.0349 |
| 7 | 8 | 29.757 | 8 | 2,804,466.5402 | 747,102.4271 |
| 8 | 1 | 51.118 | 1 | 2,804,512.4473 | 747,124.9117 |
| SUPERFICIE = 44,841.060 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 2

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|----|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,804,753.2301 | 747,008.8324 |
| 1 | 2 | 341.771 | 2 | 2,804,758.1040 | 747,350.5687 |
| 2 | 3 | 232.494 | 3 | 2,804,526.5155 | 747,330.0665 |
| 3 | 4 | 199.679 | 4 | 2,804,523.6679 | 747,130.4074 |
| 4 | 5 | 36.231 | 5 | 2,804,556.2062 | 747,146.3441 |
| 5 | 6 | 31.377 | 6 | 2,804,587.1692 | 747,151.4271 |
| 6 | 7 | 39.601 | 7 | 2,804,624.1862 | 747,137.3571 |
| 7 | 8 | 133.177 | 8 | 2,804,715.3132 | 747,040.2391 |
| 8 | 9 | 0.926 | 9 | 2,804,715.6983 | 747,039.2391 |
| 9 | 10 | 33.237 | 10 | 2,804,729.5209 | 747,009.1706 |
| 10 | 1 | 23.712 | 1 | 2,804,753.2301 | 747,008.8324 |
| SUPERFICIE = 55,479.696 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 3

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,804,922.4341 | 747,006.4192 |
| 1 | 2 | 359.187 | 2 | 2,804,927.5563 | 747,365.5702 |
| 2 | 3 | 158.915 | 3 | 2,804,769.2604 | 747,351.5564 |
| 3 | 4 | 342.918 | 4 | 2,804,764.3701 | 747,008.6736 |
| 4 | 5 | 158.080 | 1 | 2,804,922.4341 | 747,006.4192 |
| SUPERFICIE = 55,494.387 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 4

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,085.6231 | 747,004.0918 |
| 1 | 2 | 375.985 | 2 | 2,805,090.9849 | 747,380.0383 |
| 2 | 3 | 152.868 | 3 | 2,804,938.7127 | 747,366.5578 |
| 3 | 4 | 360.334 | 4 | 2,804,933.5741 | 747,066.2604 |
| 4 | 5 | 152.064 | 1 | 2,805,085.6231 | 747,004.0918 |
| SUPERFICIE = 55,983.976 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 5

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,242.8904 | 747,001.8488 |
| 1 | 2 | 392.173 | 2 | 2,805,248.4830 | 747,393.9815 |
| 2 | 3 | 146.914 | 3 | 2,805,102.1413 | 747,381.0260 |
| 3 | 4 | 377.131 | 4 | 2,804,096.7631 | 747,003.9329 |

| | | | | | |
|----------------------------------------------|---|---------|---|----------------|--------------|
| 4 | 5 | 146.142 | 1 | 2,805,242.8904 | 747,001.8488 |
| SUPERFICIE = 56,213.866 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 6

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,391.6222 | 746,999.7278 |
| 1 | 2 | 407.482 | 2 | 2,805,397.4332 | 747,407.1679 |
| 2 | 3 | 138.333 | 3 | 2,805,259.6394 | 747,394.9692 |
| 3 | 4 | 393.319 | 4 | 2,805,254.0304 | 746,001.6900 |
| 4 | 5 | 137.606 | 1 | 2,805,391.6222 | 746,999.7278 |
| SUPERFICIE = 55,097.430 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 7

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,536.3212 | 746,997.6639 |
| 1 | 2 | 422.376 | 2 | 2,805,542.3446 | 747,419.9968 |
| 2 | 3 | 134.278 | 3 | 2,805,408.5896 | 747,408.1556 |
| 3 | 4 | 408.628 | 4 | 2,805,402.7622 | 746,999.5687 |
| 4 | 5 | 133.573 | 1 | 2,805,536.3212 | 746,997.6639 |
| SUPERFICIE = 55,499.682 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 8

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,675.0964 | 746,995.6847 |
| 1 | 2 | 436.660 | 2 | 2,805,681.3255 | 747,432.3004 |
| 2 | 3 | 128.322 | 3 | 2,805,553.5010 | 747,420.9844 |
| 3 | 4 | 423.522 | 4 | 2,805,547.4612 | 746,997.5050 |
| 4 | 5 | 127.648 | 1 | 2,805,675.0964 | 746,995.6847 |
| SUPERFICIE = 54,900.366 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 9

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,811.9080 | 746,993.7334 |
| 1 | 2 | 450.742 | 2 | 2,805,818.3359 | 747,444.4300 |
| 2 | 3 | 126.348 | 3 | 2,805,692.4799 | 747,433.2881 |
| 3 | 4 | 437.807 | 4 | 2,805,686.2364 | 746,995.5258 |
| 4 | 5 | | 1 | 2,805,811.9080 | 746,993.7334 |
| SUPERFICIE = 55,838.356 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 1 | 2,805,858.6899 | 746,964.3190 |
| 1 | 2 | 24.745 | 2 | 2,805,859.0428 | 746,989.0610 |
| 2 | 3 | 1,139.202 | 3 | 2,804,719.9567 | 747,005.3068 |
| 3 | 4 | 514.022 | 4 | 2,804,223.9713 | 747,140.2778 |
| 4 | 5 | 26.758 | 5 | 2,804,205.1131 | 747,121.2952 |
| 5 | 6 | 526.541 | 6 | 2,804,713.1780 | 746,983.0370 |
| 6 | 1 | 1,145.665 | 1 | 2,805,858.6899 | 746,964.3190 |
| SUPERFICIE = 39,019.229 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DEL DREN

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|----------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 8 | 2,805,865.6541 | 747,452.6136 |
| 8 | 2 | 20.286 | 2 | 2,805,865.9434 | 747,472.8980 |
| 2 | 3 | 1,473.922 | 3 | 2,804,397.7637 | 747,342.9215 |
| 3 | 9 | 21.168 | 9 | 2,804,405.9118 | 747,323.3841 |
| 9 | 8 | 1,465.451 | 8 | 2,805,865.6541 | 747,452.6136 |
| SUPERFICIE = 29,658.075 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION CANAL DE LLAMADA

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|---------------------------------------------|----|------------------|----|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | 10 | 2,804,216.6114 | 747,132.7496 |
| 10 | 11 | 3.384 | 11 | 2,804,214.0946 | 747,135.0115 |
| 11 | 12 | 17.126 | 12 | 2,804,197.2521 | 747,138.1122 |
| 12 | 4 | 64.172 | 4 | 2,804,152.3595 | 747,092.2574 |
| 4 | 5 | 17.996 | 5 | 2,804,168.5214 | 747,084.3421 |
| 5 | 10 | 68.234 | 10 | 2,804,216.6114 | 747,132.7496 |
| SUPERFICIE = 1,160.876 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION EXCLUIDORES DE FAUNA

| Lado | | Distancia (m) | V | Coordenadas UTM | |
|-------------------------------------------|----|------------------|---|-----------------|--------------|
| Est | Pv | | | Y | X |
| | | | A | 2,804,214.0946 | 747,135.0115 |
| A | B | 8.062 | B | 2,804,217.8685 | 747,142.1359 |
| B | C | 13.731 | C | 2,804,204.5805 | 747,145.5976 |
| C | D | 10.476 | D | 2,804,197.2521 | 747,138.1122 |
| D | A | 17.126 | A | 2,804,214.0946 | 747,135.0115 |
| SUPERFICIE = 128.265 m² | | | | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE BOMBEO

| Lado | Distancia | V | Coordenadas UTM |
|------|-----------|---|-----------------|
|------|-----------|---|-----------------|

| Est | Pv | (m) | | Y | X |
|------------------------------------------|----|--------|---|----------------|--------------|
| | | | A | 2,804,238.8186 | 747,112.7916 |
| A | B | 35.468 | B | 2,804,249.3241 | 747,146.6684 |
| B | C | 31.780 | C | 2,804,217.8685 | 747,142.1359 |
| C | D | 8.062 | D | 2,804,214.0946 | 747,135.0115 |
| D | A | 33.242 | A | 2,804,238.8186 | 747,112.7916 |
| SUPERFICIE = 639.00 m² | | | | | |

Las obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuicola** se describen a continuación:

- **Estanques de engorda.-** Se construirán **9 estanques**, que ocuparán una superficie de **48-93-48.828 has (48.93 has)**, de espejo de agua (área productiva). Los bordos de la estanquería tendrán las dimensiones siguientes; base = **13.00 m**, altura **1.80 m**, corona = **4.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**. La superficie que ocupara la bordería es de **04-36-24.00 has (43,624.00 m²)**. El volumen de tierra a remover para la construcción de la bordería de los estanques será de **31,160.00 m³**.
- **Dren de descarga.-** El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tendrá una longitud de **1,470.00 m** de **17.20 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.5 m**, ocupando un área de **02-96-58.075 has**, mientras que el volumen a excavar será de **24,900.00 m³**. Este dren se conectará con el dren agrícola ya existente y que colinda con el Predio en el lado Norte.
- **Canal reservorio.-** El **canal reservorio** será de **1,473.0 m** de largo por **26.00 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **03-90-19.229 has**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **26.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de **23,328.00 m²**.
- **Estación de bombeo.-** La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas será de **15 m** de largo por **10 m** de ancho, ocupando un área de **639.00 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán 2 bombas de 24" y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt de capacidad**.
- **Estructuras de control de agua.-** Cada estanque tendrá **una** compuerta de entrada y **una** de salida, por lo que en total se construirán **18**

compuertas. Las compuertas serán de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano alta densidad de **30"** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

- **Campamento provisional.**- Para la etapa de construcción se construirá un campamento provisional, el cual será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.
- **Laguna de oxidación.**- Para el tratamiento biológico del agua residual proveniente de los estanques de engorda, se construirán dos lagunas de oxidación las cual tendrán una superficie de **01-64-13.374 has.** Los bordos tendrán las dimensiones siguientes; base = **13.00 m**, altura **1.80 m**, corona = **4.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**.
- **Excluidor de Fauna Acuática.**- Para el control de la fauna acuática en el cárcamo de bombeo se instalará un sistema de excluidor de fauna acuática (SEFA), el cual se construirá bajo los requerimientos técnicos de la NOM-074-SAG/PESC-2014.

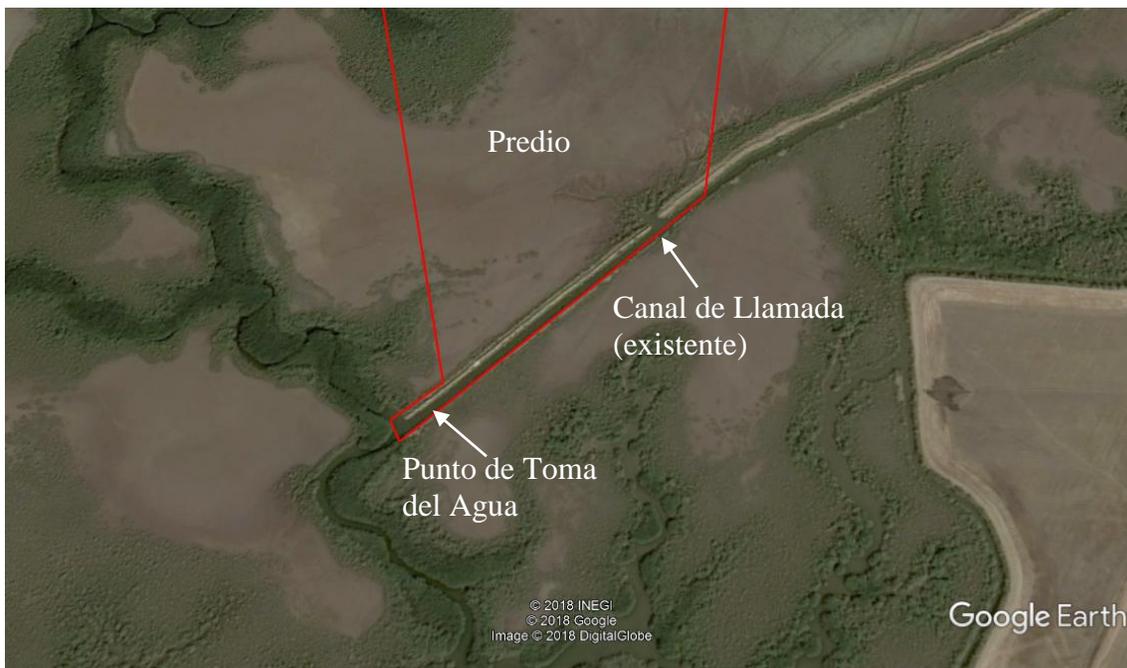
No se construirá campamento para la operación de la **Granja**, dada la cercanía al poblado de La Culebra y El Cubilete, de donde provendrán los trabajadores que se trasladarán diariamente a la granja acuícola.

La **Granja**, operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo y se cultivará camarón (*Litopenaeus vannamei*) y se desarrollará un solo ciclo de cultivo al año, el cual tendrá una duración de **6 meses** iniciando en Marzo y terminando en Agosto con una producción promedio por hectárea de **0.8 ton/ciclo**.

El agua salobre provendrá directamente del canal de llamada el cual ya se encuentra construido y suministra agua a la granja colindante. El canal se deriva del Estero Babaraza, el cual se origina en la Bahía Macapule, misma que forma parte del sistema Macapule - Navachiste, como se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la trayectoria del Estero Babaraza.



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio donde se realizará la toma de agua, que es sobre un canal de llamada ya existente.

Cabe destacar que actualmente en un radio **10.0 km** con respecto al Predio, ya se utiliza el agua salobre en esta zona por la operación de **18** granjas camaronícolas.

II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

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

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

| | |
|------------|------------|
| Predio: | Sin nombre |
| Marismas: | Babaraza |
| Estero: | Babaraza |
| Bahía: | Macapule |
| Municipio: | Guasave |
| Estado: | Sinaloa |

La ubicación del Predio, con respecto a la Bahía de Macapule se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación del Predio con respecto al sistema lagunar de la Bahía de Macapule.

- 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.

| | | |
|--|---------------------|--------------------------------|
| | Macapule, No. 1826. | polígono de este sitio Ramsar. |
|--|---------------------|--------------------------------|

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

- Sitio Ramsar.

El Predio, se encuentra en los límites del lado Este del polígono del Sitio Ramsar Sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule, No. 1826, quedando dentro del polígono del Sitio Ramsar, **35 has**, como se observa en los mapas siguientes:



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación del Predio con respecto al polígono del Sitio Ramsar.



Mapa de google earth, donde se observa que una fracción del Predio (**35.0 has**) se encuentra dentro del polígono del Sitio Ramsar.

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

Para la Preparación del sitio y la Construcción de la **Granja**, se construirá un campamento provisional que se ubicará dentro del Predio.

El campamento ocupará un área de **120.0 m²** (10 x 12 m) y se construirá de madera con lámina de cartón impermeable, el cual se desmontará una vez que se termine la obra.

d) Vías de comunicación.

El principal acceso al Predio a partir de la ciudad de Guasave, es por la carretera al poblado El Cubilite localizado a **8.38 km** al Oeste, de donde se continua por la carretera rumbo Oeste, hasta el poblado Las Culebras localizado a **22.8 km**, de donde se continuara por una brecha de terracería rumbo al Suroeste, por la cual se recorrerá un tramo de **6.0 km** para llegar al Predio, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el acceso principal al Predio partiendo de la salida a las Glorias en la ciudad de Guasave.

e) Principales núcleos de población existente.

En un radio de **10.0 Km.** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **8,247 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

| CENTRO POBLADO | NUMERO DE HABITANTES | DISTANCIA AL PREDIO |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|
| 1.- Las Culebras | 432 | 6.0 km |
| 2.- Las Cañadas | 37 | 6.8 km |
| 3.- Cañadas No. Uno | 269 | 8.32 km |
| 4.- Babaraza (Tierra y Libertad) | 186 | 3.89 km |
| 5.- Las Glorias | 44 | 10.0 km |
| Total | 968 | |

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de **10 km** con respecto al Predio, se encuentran **18 granjas** acuícolas, que comprenden aproximadamente **2,700 has**, con una producción

promedio de **1.0 ton/ha/ciclo**, se tendría una producción por ciclo de **2,700 ton**, de camarón, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

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

El Predio, donde se construirá la granja para cultivo semi-intensivo de camarón en estanques rústicos, tiene las colindancias siguientes: (Ver Plano de Estanquería en el Anexo 1)

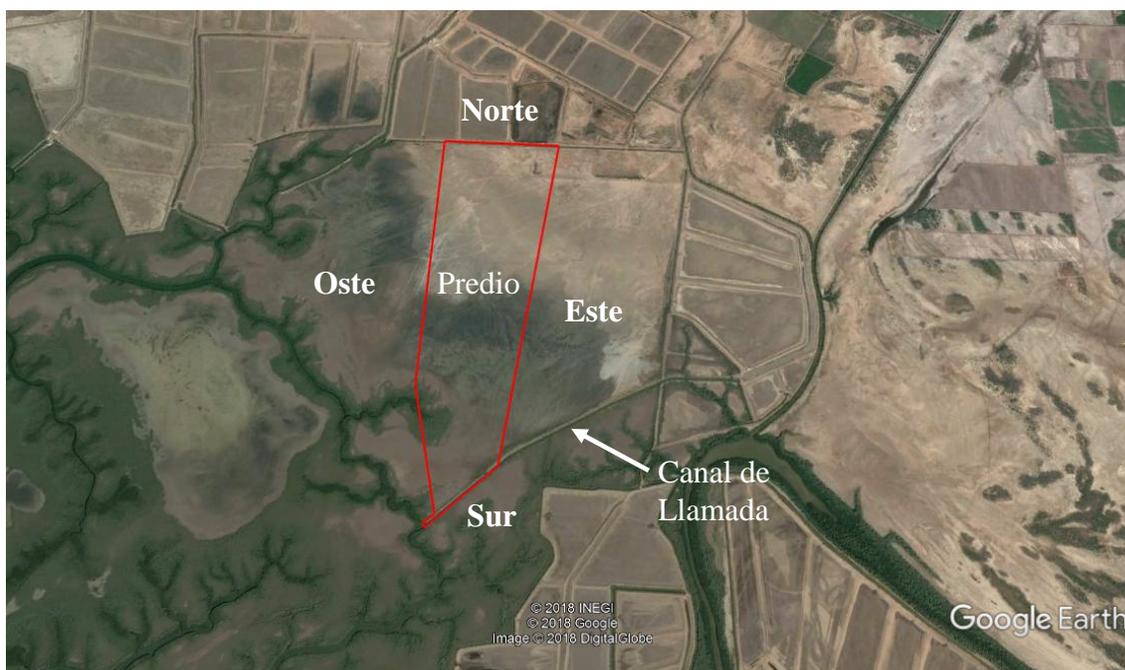
Al Norte, la colindancia es con terrenos del Ejido Las Flores.

Al Sur, el Predio colinda con el canal de llamada de la granja acuícola Babaraza.

Al Este, el Predio colinda con terrenos de la misma parcela y donde ya existe el proyecto de una granja acuícola.

Al Oeste, la colindancia con terrenos de la parcela 8 y marismas.

En el mapa siguiente se muestran las colindancias del Predio:



Mapa de google earth, donde se muestran las colindancias del Predio.

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

Este apartado se describe en los siguientes dos puntos: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

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

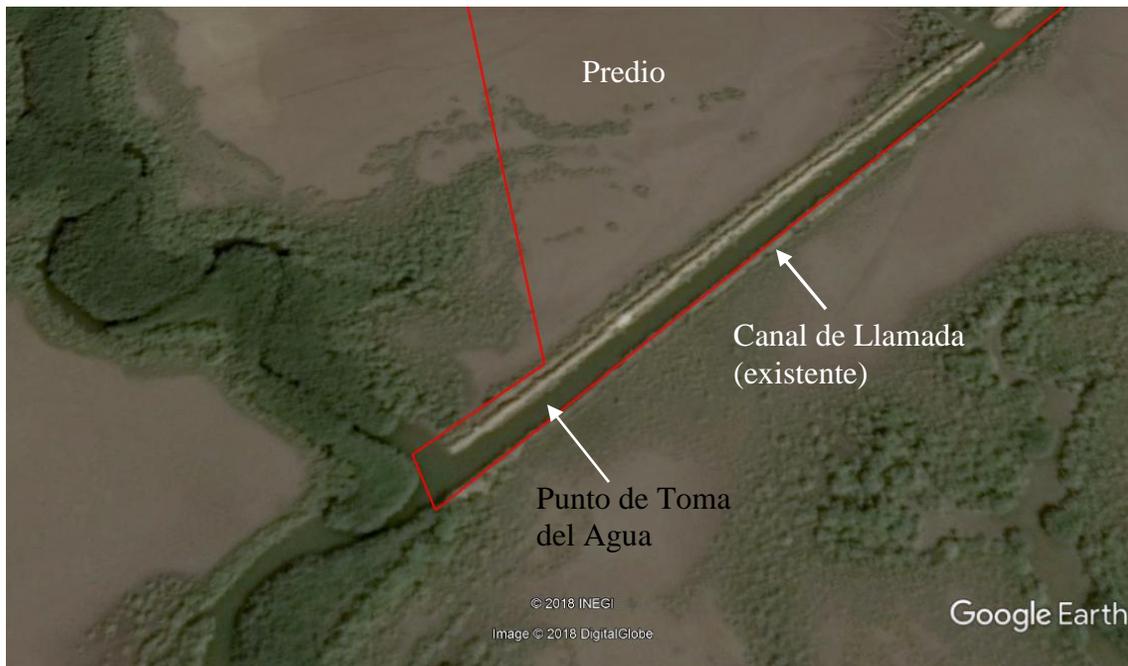
La **Granja Acuicola** proyectada, se abastecerá de agua salobre directamente del Canal de Llamada de la Granja Acuicola Babaraza, el cual se abastece de agua del Estero Babaraza y este a su vez de la Bahía Macapule.

El agua, una vez usada en los estanques para el cultivo del camarón, se descargará al Dren Acuicola, el cual se localiza en las coordenadas siguientes: X = 747 469.44 ; Y = 2 805 859.59. Este punto de descarga se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio de descarga del agua residual proveniente de los estanques.

El sistema estuarino de donde se abastecerá y la descarga de la **Granja Acuicola** se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio donde se realizará la toma de agua, que es sobre un canal de llamada ya existente.

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

Dado a que le Predio colinda con el Canal de Llamada de la **Granja Acuícola**, no se requerirá la construcción de un canal de llamada propio para el Proyecto, por lo que solo se hará una derivación de este canal existente de una longitud de **65 m**, para construir la dársena de la estación de bombeo. (Ver Anexo 1)

El Dren de descarga del agua de recambio de los estanques y de cosecha será conducida por un dren acuícola ya existente, el cual se conecta con un dren agrícola al Suroeste y este descarga en el Estero La Bocanita.

El abastecimiento de agua salobre y la descarga de la misma una vez usada en la Granja, se observa en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el trazo de la toma de agua y de la descarga del agua residual de los estanques.

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

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

La superficie total del Predio es de **64-91-57.694 has** de las cuales se utilizarán en obras **62-49-66.07 has** y el resto (**02-41-91.62 has**) se utilizarán como área de maniobras. (Anexo 1)

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

La superficie que ocupa la **Granja Acuícola**, son marismas, que se encuentran desprovistas de vegetación, por lo que no se realizará remoción de vegetación, como se observa en las fotos siguientes:

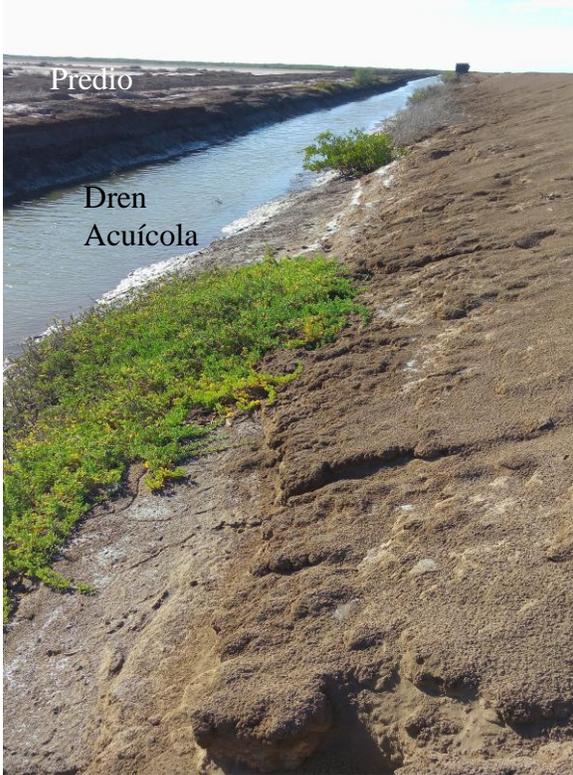


Foto del lado norte del predio



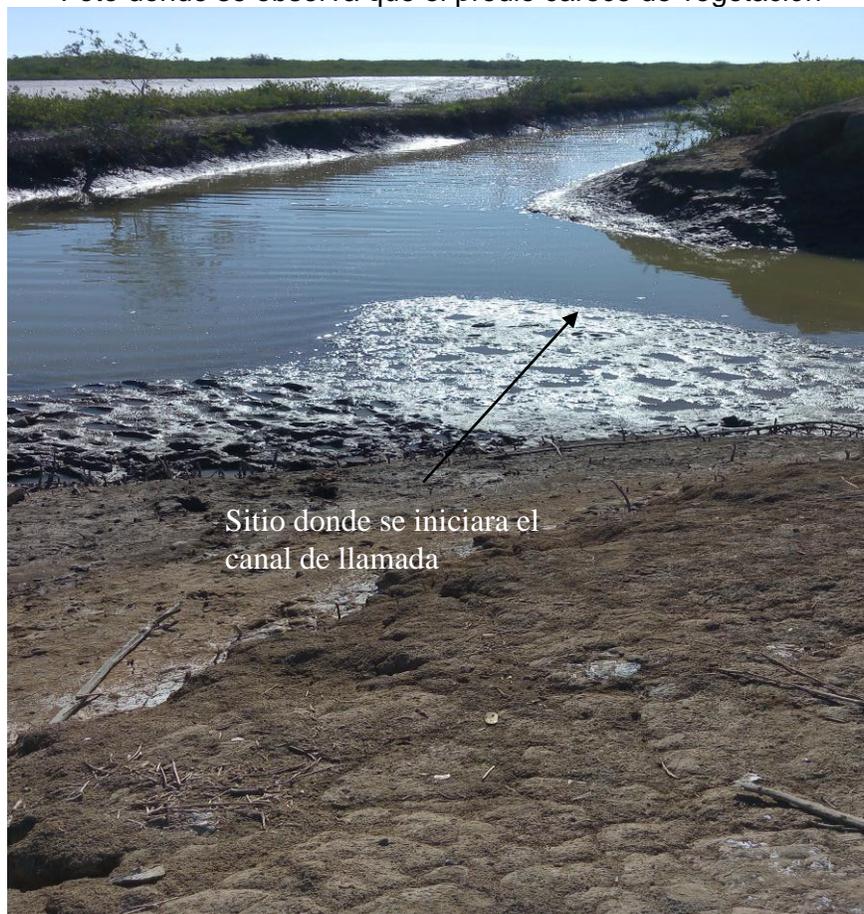
Foto del lado sur del predio



Fotos donde se observa el Predio carece de vegetación



Foto donde se observa que el predio carece de vegetación



Sitio donde se iniciara el canal de llamada

Fotos donde se muestra donde se iniciará el canal de llamada.

c) Superficie para obras permanentes.

De las **64-91-57.694 has**, del terreno, se utilizarán en obras permanentes **62-49-66.07 has**, en obras que conformarán la **Granja**. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

En la tabla siguiente se enlistan las obras permanentes:

| Conceptos | Superficie (m ²) |
|--------------------------|-----------------------------------------------|
| Obras permanentes | |
| Estanquería | 489,348.83 |
| Canal Reservorio | 39,019.23 |
| Dren | 29,658.08 |
| Canal de llamada | 1,160.88 |
| Bordería | 48,494.89 |
| Laguna de oxidación | 16,413.37 |
| Cárcamo de bombeo | 639.00 |
| Excluidores | 128.27 |
| Caseta de vigilancia | 103.54 |
| TOTAL | 624,966.07 (62-49-66.07 has) |

La superficie sin obras será de **24,191.62 m²**, como se indica en la tabla siguiente:

| Conceptos | Superficie (m ²) |
|-------------------------------|----------------------------------------------|
| Areas sin construcción | |
| Area de usos múltiples | 4,305.98 |
| Patio de maniobras | 19,885.64 |
| TOTAL | 24,191.62 (02-41-91.62 has) |

II.1.3 Inversión requerida.

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

Los requerimientos económicos para la inversión fija del primer año se estiman en \$ **10'947,884.00** pesos, de acuerdo a la evaluación financiera, mientras que el capital de trabajo necesario para la operación se ha calculado en \$ **2'062,661.00** pesos.

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

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en **6 años**, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable. (Ver Evaluación Financiera en el Anexo 4)

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

Los costos necesarios para **implementar las medidas de prevención y mitigación** que se describen en el Capítulo VI son de aproximadamente \$ **244,000.00 pesos** al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

| MEDIDAS | IMPORTE (\$) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Etapa I. Preparación del Sitio | |
| Instalación de letrinas para el control de aguas residuales domésticas. Incluye mantenimiento cada 2 días y retiro del agua residual por parte de la empresa contratista. | 3,500.00 |
| Instalación de contenedores para el control de residuos sólidos domésticos. Incluye retiro de los residuos al Relleno Sanitario Guasave. | 2,500.00 |
| SUMA | 6,000.00 |
| Etapa II. Construcción | |
| Instalación de contenedores para el control de residuos sólidos domésticos. Incluye retiro de los residuos al Relleno Sanitario de Guasave. | 13,500.00 |
| Colocación de letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre | 2,500.00 |
| Instalación de contenedores para el control de residuos peligrosos (grasas y aceites usados) | 7,000.00 |
| Realización de 18 muestreos de calidad del agua | 75,000.00 |
| Implementación de medidas de mitigación y prevención | 60,000.00 |
| Implementación del Programa de Seguimiento Ambiental | 80,000.00 |
| SUMA | 238,000.00 |
| TOTAL | 244,000.00 |

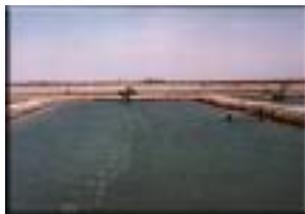
Para la Etapa Operativa se tendrá un gasto anual aproximado de **90,000.00 pesos**, para la implementación del Programa de Seguimiento Ambiental Anual y de las medidas que en esta Etapa se deberán de realizar.

II.2 Características particulares del Proyecto.

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

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

La especie que se cultivará es *L. vannamei* (camarón blanco) ya que ha demostrado tener una mayor adaptabilidad al manejo en cautiverio.



Es un crustáceo marino, que tiene una amplia distribución en el Pacífico, pues se le encuentra desde la Bahía Adolfo López Materos en Baja California hasta Tumbes, Perú, así mismo, junto con el camarón azul y café sostiene la principal pesca comercial del Golfo de California.

A partir de los años 80's, se empezó a cultivar el camarón en estanques construidos en tierra firme y actualmente se producen en el país aproximadamente 48,014 ton/año (Anuario Estadístico de Pesca 2008), siendo Sinaloa el segundo productor a nivel nacional, superado por Sonora 81,322 ton.

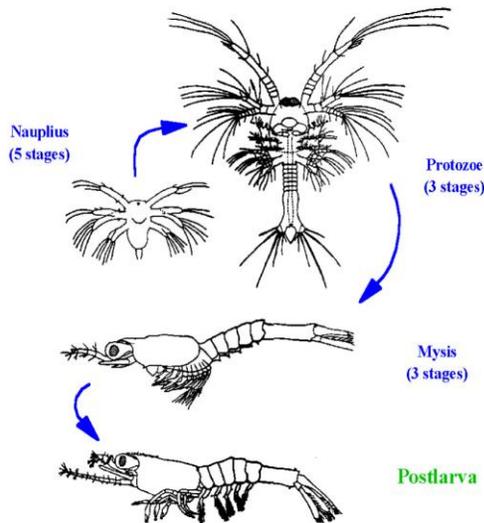
La producción proveniente de la actividad acuícola representó el 66.33% del volumen total con 130,201 toneladas; la producción de camarón de aguas marinas representó el 22.55 % con 44,261 toneladas y la producción de esteros y bahías participó con el 11.12 % con 21,827 toneladas.

Debido a que es una especie regional y de amplia distribución, biológicamente no representa ningún riesgo potencial de alteración del acervo genético de las poblaciones naturales de camarón blanco o de hibridaciones con otras especies del mismo género *Litopenaeus* (*vannamei* y el *stylirostris*), ya que además a la fecha la industria camaronícola depende de reproductores extraídos del medio silvestre para la producción de líneas de larvas que se sembrarán en las granjas o invernaderos.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (alevines, postlarvas,

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

Las larvas de camarón que provendrán de laboratorios que se localizan en el Mpio. de Mazatlán y El Rosario (**380 km** al Sur del Predio), se adquirirán en estadio de postlarva 12 (PL₁₂).



La postlarva es muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies. Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estadio juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

Fuente:

http://www.parasitosypatogenos.com.ar/archivos/Morfologia/las_formas_larvales_y_juveniles.html

El requerimiento de larvas en tamaño PL₁₂, será de **3'914,791** organismos, según el cálculo siguiente:

| CONCEPTOS | Unidad | Cantidad |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348 |
| Densidad de siembra | org/m ² | 8.00 |
| Cantidad de larva PL₁₂ de camarón requerida | org | 3'914.791 |

m² = metros cuadrados; org= organismos

La larva se recibe en estadio de PL₁₂, que es cuando prácticamente ya ha adquirido las características morfológicas de un camarón juvenil y se desarrolla hasta la talla comercial de **20 a 25 gr**. De la población inicial (**3'914,791.00** larvas) sembradas se logrará cosechar el **70 %** de la población inicial.

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

El Proyecto, no contempla el cultivo de especies exóticas.

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

No se pretende el cultivo de especies forrajeras.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El proceso de engorda tendrá una duración de **180 días (6 meses)**, por lo que solo se realizará **un ciclo de producción** al año, el cual iniciará en Marzo y terminará en Agosto, como se muestra en el programa siguiente:

| Actividades | Duración (días) | MESES | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Preparación de estanques | 30 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Llenado de estanques | 15 | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Siembra de larvas | 2 | | | ■ | | | | | | | | | | |
| Desarrollo del cultivo | 180 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Cosecha | 6 | | | | | | | | | ■ | | | | |
| Descanso de estanques | 150 | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

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

La densidad de siembra será de **8 org/m²**, por lo que se tendrá una población inicial de **3'914,791** larvas de PL₁₂, equivalente a una biomasa de **48 kg**, mientras que la población final de cosecha será de **2'740,353 organismos** con un peso promedio de **24.0 gr**, para lograr una biomasa total de cosecha de **65.77 Ton**, con una sobrevivencia del **70.0%**. En la tabla siguiente se describe el cálculo de la producción por ciclo de la Granja. (Ver Tabla de Biomasa en el Anexo 5)

| CONCEPTOS | Unidad | Cantidad |
|------------------------------------|--------------------|------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| Densidad de siembra | org/m ² | 8.00 |
| Cantidad de larva PL ₁₂ | org | 3,914,791 |
| Tasa de sobrevivencia | % | 70% |

| | | |
|----------------------------|------------|------------------|
| Población de cosecha | org | 2,740,353 |
| Peso individual de cosecha | gr | 24 |
| Biomasa de cosecha | Kg | 65,768.48 |
| | Ton | 65.77 |

Esta producción de biomasa de camarón, requerirán **121.68 ton** de alimento con **35 %** de contenido de proteína en promedio.

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

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

b) Si el contenido de proteína cruda en el alimento es del **35.0 %**, y está en promedio tiene una concentración del Nitrógeno del **16.0 %**, se puede calcular la cantidad de nitrógeno residual en agua, considerando para ello que el camarón asimila de un **35** al **55 %** del nitrógeno contenido en el alimento. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

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

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

Tabla de comportamiento del Nitrógeno residual en la descarga de la granja

| Sema na | Alimentación Como Fuente de Nitrógeno | | | | Fertilización Como Fuente de Nitrógeno | | | Total de Nitrógeno Descarga (kg) | Volumen Recambio de Agua (m ³) | Conc Nitróg Estanq (mg/l) | NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l) |
|------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | Alimento Sem. (Kg) | Cant. Prot. (Kg) 35.00% | Cant. Nitróg. (Kg) 16% | Nitróg. Resid (kg) 25,00% | Fertiliz Urea (kg) | Nitrógeno en Urea 46,67% | Nitróg, en Descarga 20,00% | | | | |
| 0 | 7 | 2.59 | 0.41 | 0.10 | 1,370.18 | 639.46 | 127.89 | 128.00 | S/descarga | 0 | 15 |
| 1 | 377 | 132.02 | 21.12 | 5.28 | | | | 5.28 | S/descarga | 0 | 15 |
| 2 | 1,308 | 457.69 | 73.23 | 18.31 | | | | 18.31 | S/descarga | 0 | 15 |
| 3 | 2,612 | 914.25 | 146.28 | 36.57 | | | | 36.57 | S/descarga | 0 | 15 |
| 4 | 4,433 | 1,551.69 | 248.27 | 62.07 | | | | 62.07 | S/descarga | 0 | 15 |
| 5 | 7,203 | 2,520.91 | 403.34 | 100.84 | 117.44 | 54.81 | 10.96 | 111.80 | S/descarga | 0 | 15 |
| 6 | 10,102 | 3,535.77 | 565.72 | 141.43 | | | | 141.43 | S/descarga | 0 | 15 |
| 7 | 13,541 | 4,739.36 | 758.30 | 189.57 | | | | 189.57 | S/descarga | 0 | 15 |
| 8 | 17,506 | 6,127.08 | 980.33 | 245.08 | | | | 245.08 | S/descarga | 0 | 15 |
| 9 | 21,984 | 7,694.33 | 1,231.09 | 307.77 | | | | 307.77 | 489,348.83 | 0.63 | 15 |
| 10 | 26,961 | 9,436.49 | 1,509.84 | 377.46 | 117.4437187 | 54.81 | 10.96 | 388.42 | 489,348.83 | 0.79 | 15 |
| 11 | 34,247 | 11,986.47 | 1,917.84 | 479.46 | | | | 479.46 | 489,348.83 | 0.98 | 15 |
| 12 | 42,164 | 14,757.41 | 2,361.18 | 590.30 | | | | 590.30 | 489,348.83 | 1.21 | 15 |
| 13 | 50,695 | 17,743.15 | 2,838.90 | 709.73 | | | | 709.73 | 489,348.83 | 1.45 | 15 |
| 14 | 57,540 | 20,138.96 | 3,222.23 | 805.56 | | | | 805.56 | 489,348.83 | 1.65 | 15 |
| 15 | 62,393 | 21,837.44 | 3,493.99 | 873.50 | 117.4437187 | 54.81 | 10.96 | 884.46 | 489,348.83 | 1.81 | 15 |
| 16 | 67,526 | 23,634.12 | 3,781.46 | 945.36 | | | | 945.36 | 489,348.83 | 1.93 | 15 |
| 17 | 72,509 | 25,378.22 | 4,060.52 | 1,015.13 | | | | 1,015.13 | 489,348.83 | 2.07 | 15 |
| 18 | 77,755 | 27,214.39 | 4,354.30 | 1,088.58 | | | | 1,088.58 | 489,348.83 | 2.22 | 15 |
| 19 | 83,256 | 29,139.55 | 4,662.33 | 1,165.58 | | | | 1,165.58 | 489,348.83 | 2.38 | 15 |
| 20 | 89,002 | 31,150.63 | 4,984.10 | 1,246.03 | | | | 1,246.03 | 489,348.83 | 2.55 | 15 |
| 21 | 94,984 | 33,244.56 | 5,319.13 | 1,329.78 | | | | 1,329.78 | 489,348.83 | 2.72 | 15 |
| 22 | 101,195 | 35,418.28 | 5,666.92 | 1,416.73 | | | | 1,416.73 | 489,348.83 | 2.90 | 15 |
| 23 | 107,625 | 37,668.71 | 6,026.99 | 1,506.75 | | | | 1,506.75 | 489,348.83 | 3.08 | 15 |
| 24 | 114,316 | 40,010.44 | 6,401.67 | 1,600.42 | | | | 1,600.42 | 489,348.83 | 3.27 | 15 |
| 25 | 121,685 | 42,589.64 | 6,814.34 | 1,703.59 | | | | 1,703.59 | 489,348.83 | 3.48 | 15 |

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Prot.= proteína; Nitróg = nitrógeno; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; Fertiliz.= Fertilización; descar.= descarga.

Notas: **a.**- 35.0 % de Proteína en el alimento balanceado; **b.**- 16% de contenido de nitrógeno en la proteína; **c.**- 25 % de nitrógeno en la descarga por la alimentación; **d.**- 46.67% de nitrógeno en la urea; **e.**- 20% de nitrógeno en la descarga por la fertilización.

De acuerdo a los criterios anteriores, durante el ciclo de producción del camarón se tendrá una concentración máxima estimada de Nitrógeno de **3.48 mg/l**, valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **15 mg/l** en promedio mensual y de **25 mg/l** en promedio diario.

Con respecto al fósforo total residual, se determinó una concentración máxima de **0.69 mg/l** valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **5 mg/l** en promedio mensual y de **10 mg/l** en promedio diario.

Tabla de comportamiento del Fósforo residual en la descarga de la granja

| Sem | Alimentación Como Fuente de Fósforo | | | | Fertilización Como Fuente de P | | | Total de Fósforo Descarga (kg) | Volumen Recambio de Agua (m ³) | Fósforo Descarga (mg/l) | NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l) |
|-----|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| | Alimento Sem.(kg) | Cant. Fosf en Alimen 1,20% | Cant. Fósf (Kg) 72% | Fósforo Resid (kg) 32,19% | Fertilizante MAP (kg) | Fósforo MAP 46,00% | Fósforo en Descarga 72,00% | | | | |
| 0 | 7 | 0.09 | 0.06 | 0.02 | 80.54 | 37.05 | 26.68 | 26.70 | S/descarga | 0 | 5 |
| 1 | 377 | 4.53 | 3.26 | 1.05 | | | | 1.05 | S/descarga | 0 | 5 |
| 2 | 1,308 | 15.69 | 11.30 | 3.64 | | | | 3.64 | S/descarga | 0 | 5 |
| 3 | 2,612 | 31.35 | 22.57 | 7.26 | | | | 7.26 | S/descarga | 0 | 5 |
| 4 | 4,433 | 53.20 | 38.30 | 12.33 | | | | 12.33 | S/descarga | 0 | 5 |
| 5 | 7,203 | 86.43 | 62.23 | 20.03 | 13.42 | 6.18 | 4.45 | 24.48 | S/descarga | 0 | 5 |
| 6 | 10,102 | 121.23 | 87.28 | 28.10 | | | | 28.10 | S/descarga | 0 | 5 |
| 7 | 13,541 | 162.49 | 116.99 | 37.66 | | | | 37.66 | S/descarga | 0 | 5 |
| 8 | 17,506 | 210.07 | 151.25 | 48.69 | | | | 48.69 | S/descarga | 0 | 5 |
| 9 | 21,984 | 263.81 | 189.94 | 61.14 | | | | 61.14 | 489,348.83 | 0.12 | 5 |
| 10 | 26,961 | 323.54 | 232.95 | 74.99 | 13.42 | 6.18 | 4.45 | 79.43 | 489,348.83 | 0.16 | 5 |
| 11 | 34,247 | 410.96 | 295.89 | 95.25 | | | | 95.25 | 489,348.83 | 0.19 | 5 |
| 12 | 42,164 | 505.97 | 364.30 | 117.27 | | | | 117.27 | 489,348.83 | 0.24 | 5 |
| 13 | 50,695 | 608.34 | 438.00 | 140.99 | | | | 140.99 | 489,348.83 | 0.29 | 5 |
| 14 | 57,540 | 690.48 | 497.14 | 160.03 | | | | 160.03 | 489,348.83 | 0.33 | 5 |
| 15 | 62,393 | 748.71 | 539.07 | 173.53 | 13.42 | 6.18 | 4.45 | 177.97 | 489,348.83 | 0.36 | 5 |
| 16 | 67,526 | 810.31 | 583.43 | 187.80 | | | | 187.80 | 489,348.83 | 0.38 | 5 |
| 17 | 72,509 | 870.11 | 626.48 | 201.66 | | | | 201.66 | 489,348.83 | 0.41 | 5 |
| 18 | 77,755 | 933.06 | 671.81 | 216.25 | | | | 216.25 | 489,348.83 | 0.44 | 5 |
| 19 | 83,256 | 999.07 | 719.33 | 231.55 | | | | 231.55 | 489,348.83 | 0.47 | 5 |
| 20 | 89,002 | 1,068.02 | 768.98 | 247.53 | | | | 247.53 | 489,348.83 | 0.51 | 5 |
| 21 | 94,984 | 1,139.81 | 820.67 | 264.17 | | | | 264.17 | 489,348.83 | 0.54 | 5 |
| 22 | 101,195 | 1,214.34 | 874.33 | 281.45 | | | | 281.45 | 489,348.83 | 0.58 | 5 |
| 23 | 107,625 | 1,291.50 | 929.88 | 299.33 | | | | 299.33 | 489,348.83 | 0.61 | 5 |
| 24 | 114,316 | 1,371.79 | 987.69 | 317.94 | | | | 317.94 | 489,348.83 | 0.65 | 5 |
| 25 | 121,685 | 1,460.22 | 1,051.36 | 338.43 | | | | 338.43 | 489,348.83 | 0.69 | 5 |

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Fosf.= Fósforo; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; DAP= Superfosfato.

Notas: a.- 1.2 % de Fósforo en el alimento balanceado; b.- 72% de contenido de no utilizado; c.- 32.29 % de fósforo en la descarga por la alimentación; d.- 46% de fósforo en el MAP; e.- 72% de nitrógeno en la descarga por la fertilización

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que

genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos, etc.) proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

- **Tipo de alimento a utilizar.**

Los alimentos para camarón deben contener de 20 a 40 % de proteína cruda para sistemas semi-intensivos de cultivo de camarón.

La composición de las dietas comerciales es de muy difícil obtención ya que constituye un secreto industrial, pero podemos decir que el porcentual de los principales componentes de una dieta varía de acuerdo con la especie entre:

| | |
|---------------|-------|
| Compuesto | % |
| Proteínas | 15–65 |
| Carbohidratos | 2–60 |
| Lípidos | 2–8 |
| Celulosa | 1–5 |
| Vitaminas | 1–3 |
| Humedad | 3–12 |



La formulación del alimento balanceado para camarón en promedio contiene los siguientes ingredientes:

| INGREDIENTE | PORCENTAJE EN EL ALIMENTO | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---|------|
| - Harina de pescado | 7 | a | 20 % |
| - Concentrado de proteínas de pescado | 0 | a | 6 % |
| - Harina de camarón | 10 | a | 15 % |
| - Harina de carne y hueso | 7 | a | 15 % |
| - Harina de sangre | 0 | a | 3 % |
| - Levadura de cerveza | 0 | a | 10 % |
| - Torta de copra | 0 | a | 10 % |
| - Torta de soya | 20 | a | 30 % |
| - Harina de cereales | 10 | a | 15 % |
| - Gluten | 0 | a | 7 % |
| - Aceite de pescado | 0 | a | 10 % |

| | | | |
|-------------------------------|-----|---|-----|
| - Spirulina | 0 | a | 2 % |
| - Lecitina de soya | 0,5 | a | 1 % |
| - Mezcla vitamínica y mineral | 4 | a | 6 % |

(1) Según la especie : 20 a 35 % de proteínas.

(2) Lista indicativa pero no limitativa.

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidroestabilidad, tamaño de la partícula del ingrediente (nivel de molienda de ingredientes del pelet), tamaño del pelet y en cierto grado, atractabilidad. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet. El incremento en la estabilidad del pelet es de poco valor comercial porque muchos atrayentes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pelets se logra durante la manufactura, usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pelet por fuentes naturales dietéticas es inadecuado para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

- **Cantidad de alimento.**

La cantidad de alimento balanceado durante el ciclo de producción será de **121.68 ton**, con un factor de conversión alimenticia de **1.85** al final del ciclo. (Ver Tabla de Biomasa en el Anexo 5)

- **Forma de almacenamiento.**

El alimento introducido a la granja deber ser almacenado en un lugar seco y bien ventilado para evitar el enmohecimiento y debe ser usado antes de la fecha de caducidad para proteger su calidad. Los camarones son capaces de utilizar mejor el alimento fresco que ha sido almacenado apropiadamente que el viejo y deteriorado, así hay menos desperdicio y contaminación.

Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. La pérdida resultante de usar un alimento nutricionalmente inadecuado, es probablemente igual a la de reemplazar el alimento.

Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre polines que estén sobre el suelo. Las estibas deben ser separadas 15-20 cm unas de otras para lograr ventilación adecuada. Si la rotación es rápida, los sacos pueden ser apilados en mayores filas (hasta 15 a 20 sacos); sin embargo, si el uso del alimento es lento, se debe insertar entre los sacos otro polin, cada 5 a 7 filas. Todos los sacos deben contener etiquetas para verificar el fabricante, fecha de elaboración, localización de la planta, análisis químico, y lista de ingredientes. Los fabricantes frecuentemente identifican los sacos de alimento medicado simplemente escribiendo una marca al lado del saco.

Por razones económicas, sanitarias y ambientales, la alimentación del camarón actualmente es muy controlada, utilizando charolas de alimentación como indicadores de las necesidades alimenticias del camarón, permitiendo suministrar las raciones diarias adecuadas y que no dejen alimento residual en el fondo del estanque.

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

Usualmente es necesario aplicar nutrientes para promover el desarrollo de plancton y bentos, el alimento natural del camarón. Los dos nutrientes más utilizados son el Nitrógeno y Fósforo. La fuente común de fósforo es el ortofosfato, pero el nitrógeno puede ser suplido como úrea, nitrógeno amonio, o nitrato. La úrea se hidroliza rápidamente en amonio y el amonio no es deseable en los estanques por tres razones: (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

- Puede ser tóxico para el camarón a relativamente bajas concentraciones;
- Es convertido a nitrato por organismos nitrificantes productores de iones de hidrógeno y bajan el pH en el proceso; y
- El proceso de nitrificación requiere de una gran cantidad de oxígeno disuelto.

Esto significa que los compuestos con base en nitratos tienen ventajas como fertilizantes nitrogenados porque no son tóxicos, no producen acidez, y no demandan oxígeno.

Además, el nitrato es una fuente de oxígeno para las bacterias y cuando es desnitrificado, eleva el pH, Sin embargo, los fertilizantes con base en nitratos son más caros.

Las mejores tasas de aplicación de fósforo y nitrógeno para un bloom de fitoplancton varían según la disponibilidad de estos nutrientes en el suelo y en el agua que ingresa. Una buena tasa de aplicación para propósitos generales es de 2 a 4 kg/ha de N y P₂O₅ (ortofosfato). Es mejor comprar fertilizantes mezclados que ya contienen nitrógeno y fósforo en las proporciones apropiadas y no comprar fertilizantes por separado para mezclarlos en la granja. La aplicación de fertilizantes debe realizarse a intervalos de 2-3 días hasta que se establezca un buen bloom de fitoplancton. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Los fertilizantes granulares deben premezclarse y diluirse con agua del estanque por unos minutos, y la mezcla regarse en el estanque. En dos semanas o menos, debería haber un buen bloom de algas y el bentos habrá empezado a crecer. Ése es el momento de sembrar postlarvas.

Algunos granjeros usan fertilizantes orgánicos de origen animal para mejorar el bloom de algas. Este tipo de fertilizantes nunca debe ser usado. El estiércol puede causar bajos niveles de oxígeno disuelto y deteriorar la condición del fondo, tiene concentraciones altas de metales pesados y puede tener antibióticos que pueden contaminar al camarón. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

II.2.2. Descripción de obras principales del Proyecto.

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

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

No aplica, ya que el Proyecto consiste en la construcción de estanques en tierra firme.

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

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

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

No Aplica.

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

La **Granja Acuícola “El Robalo”**, estará conformada por las obras siguientes:

- **Estanques de engorda.-** Se construirán **9 estanques**, que ocuparán una superficie de **48-93-48.828 has (48.93 has)**, de espejo de agua (área productiva). Los bordos de la estanquería tendrán las dimensiones siguientes; base = **13.00 m**, altura **1.80 m**, corona = **4.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**. La superficie que ocupara la bordería es de **04-36-24.00 has (43,624.00 m²)**. El volumen de tierra a remover para la construcción de la bordería de los estanques será de **31,160.00 m³**.
- **Dren de descarga.-** El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tendrá una longitud de **1,470.00 m** de **17.20 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.5 m**, ocupando un área de **02-96-58.075 has**, mientras que el volumen a excavar será de **24,900.00 m³**. Este dren se conectará con el dren agrícola ya existente y que colinda con el Predio en el lado Norte.
- **Canal reservorio.-** El **canal reservorio** será de **1,473.0 m** de largo por **26.00 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **03-90-19.229 has**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **26.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de **23,328.00 m²**.
- **Estación de bombeo.-** La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas será de **15 m** de largo por **10 m** de ancho, ocupando un área de **639.00 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán 2 bombas de 24” y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt de capacidad**.
- **Estructuras de control de agua.-** Cada estanque tendrá **una** compuerta de entrada y **una** de salida, por lo que en total se construirán **18 compuertas**. Las compuertas serán de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$,

con tubo de poliuretano alta densidad de **30"** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

- **Campamento provisional.**- Para la etapa de construcción se construirá un campamento provisional, el cual será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.
- **Laguna de oxidación.**- Para el tratamiento biológico del agua residual proveniente de los estanques de engorda, se construirán dos lagunas de oxidación las cual tendrán una superficie de **01-64-13.374 has**. Los bordos tendrán las dimensiones siguientes; base = **13.00 m**, altura **1.80 m**, corona = **4.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**.
- **Excluidor de Fauna Acuática.**- Para el control de la fauna acuática en el cárcamo de bombeo se instalará un sistema de excluidor de fauna acuática (SEFA), el cual se construirá bajo los requerimientos técnicos de la NOM-074-SAG/PESC-2014.

No se construirá campamento para la operación de la **Granja**, dada la cercanía al poblado de La Culebra y El Cubilete, de donde provendrán los trabajadores que se trasladarán diariamente a la granja acuícola.

La **Granja**, operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo y se cultivará camarón (*Litopenaeus vannamei*) y se desarrollará un solo ciclo de cultivo al año, el cual tendrá una duración de **6 meses** iniciando en Marzo y terminando en Agosto con una producción promedio por hectárea de **0.8 ton/ciclo**.

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

No aplica.

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

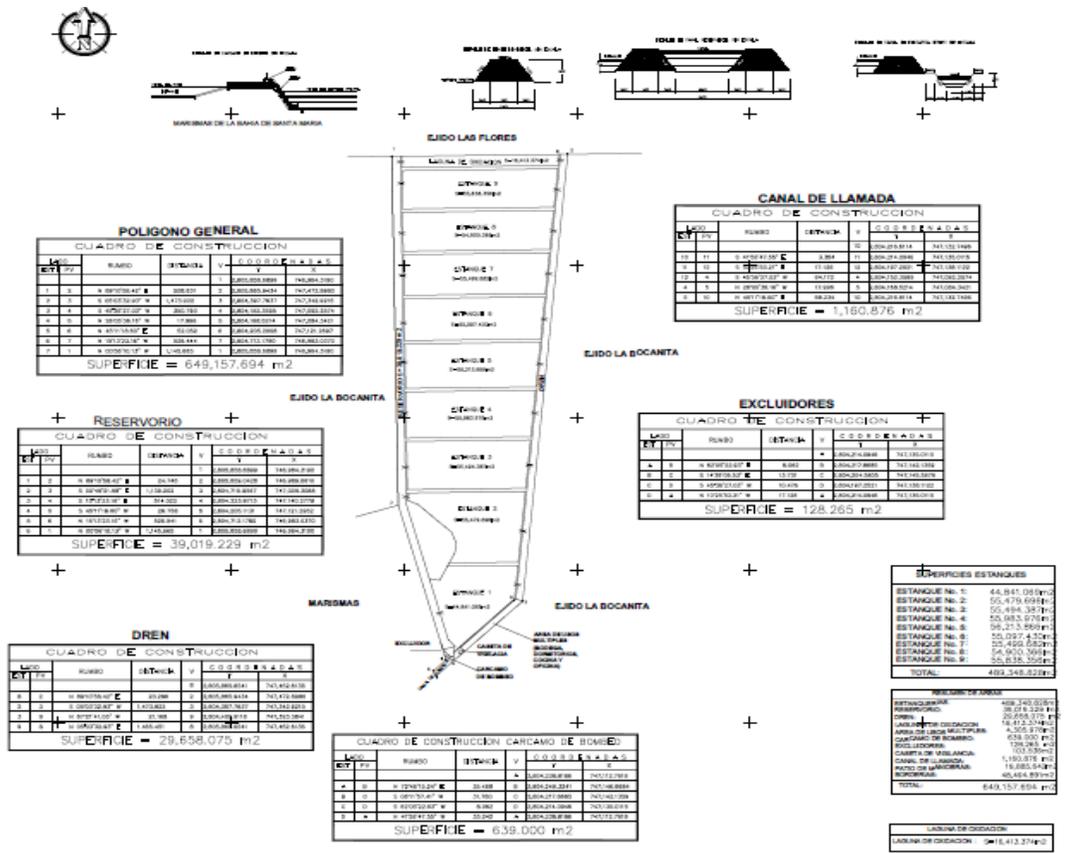
No Aplica.

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

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Se construirán **9 estanques** en tierra firme. La bordería de los estanques se construirán con prestamos laterales; los bordos estarán formados en capas de 30

a 40 cm de espesor compactadas al 90 % proctor. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1).



b) Estanques para pre-engorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Pre-engorda.- La Granja Acuícola, no tendrá estanques de pre-engorda.

Estanques de engorda.- Los estanques de engorda, serán 9 con las dimensiones siguientes:

| Obra | Superficie | |
|------------|------------|--------------|
| | (m2) | (has) |
| Estanque 1 | 44,841.069 | 04-48-41.069 |
| Estanque 2 | 55,479.696 | 05-54-79.696 |
| Estanque 3 | 55,494.387 | 05-54-94.387 |
| Estanque 4 | 55,983.976 | 05-59-83.976 |
| Estanque 5 | 56,213.866 | 05-62-13.866 |
| Estanque 6 | 55,097.430 | 05-50-97.430 |

| | | |
|-------------|--------------------|---------------------|
| Estanque 7 | 55,499.682 | 05-54-99.682 |
| Estanque 8 | 54,900.366 | 05-49-00.366 |
| Estanque 9 | 55,838.356 | 05-58-38.356 |
| SUMA | 489,348.828 | 48-93-48.828 |

La superficie que ocuparán los estanques es de **48.93 has**, área que será básicamente la de producción.

Aclimatación.- El proceso de aclimatación se describe en el apartado II.3.1 correspondiente a descripción de actividades

Manejo sanitario.- Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a la prevención y vigilancia para el control de las enfermedades propias del cultivo el camarón.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

- Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.
- Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U. V.
- Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 500 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas.
- Se sembrarán postlarvas que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarvas el certificado de sanidad animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.
- Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.

- En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarvas se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.
- En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias severas, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.
- Se buscará evitar y /o reducir el estrés en el cultivo de camarón manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
- Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.
- Se realizará la instalación de un vado sanitario a la entrada de la granja, con el fin de que cada vehículo que ingrese sea desinfectado con productos germicidas, frenando por esta vía el ingreso de patógenos. De ser necesario y si el tiempo no apremia, se establecerán cuarentenas de 24 a 48 horas.
- Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.
- Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.
- Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

Tratamiento del agua residual de los estanques.- El agua salobre residual proveniente de los estanques será tratada en una laguna de oxidación antes de descargar al dren que la conducirá al estero La Bocanita.

La laguna de estabilización es, básicamente, una excavación en el suelo donde el agua residual se almacena para su tratamiento por medio de la actividad bacteriana con acciones simbióticas de las algas y otros organismos.

En la operación de la laguna de oxidación, se efectúan cambios químicos en la calidad del agua que, entre otros aspectos, mantienen las condiciones adecuadas para que los organismos puedan realizar la estabilización, transformación, y remoción de contaminantes orgánicos biodegradables y, en algunos casos, nutrientes.

El tratamiento biológico del agua salobre en la laguna, se pretende que se reduzcan los valores máximos permisibles de los parámetros que indica la NOM-001-SEMARNAT-1996, en la columna de agua "Estuarios", en valores menores a los rangos máximos permisibles.

Canal de abastecimiento.

Dado a que el Predio colinda con el canal de llamada que abastece de agua marina a la granja acuícola colindante, el canal de llamada solo será necesario construir **65 m** de longitud para darle la amplitud necesaria al cauce requerido.

Dren de descarga.

Este canal desaloja el agua que se recambio de los estanques o por el desague durante la cosecha. Las características del dren son;

El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tendrá una longitud de **1,470.0 m** de **17.20 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.0 m**, ocupando un área de **02-96-58.075 has.**

El dren descargará el agua proveniente de los estanques al Dren agrícola y acuícola existente, el cual colinda con el Predio de la **Granja Acuícola**, punto localizado en las coordenadas siguientes: $X = 747\ 469.44$; $Y = 2\ 805\ 859.58$



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio de descarga del agua residual proveniente de los estanques.

Canal de distribución.

El canal reservorio, conduce el agua desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo de camarón. De acuerdo al diseño del Proyecto solo se tendrá un canal, con las dimensiones siguientes:

El **canal reservorio** será de **1,773.0 m** de largo por **27.0 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **03-90-19.229 has (39,019.229 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **27.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de **23,328.00 m²**.

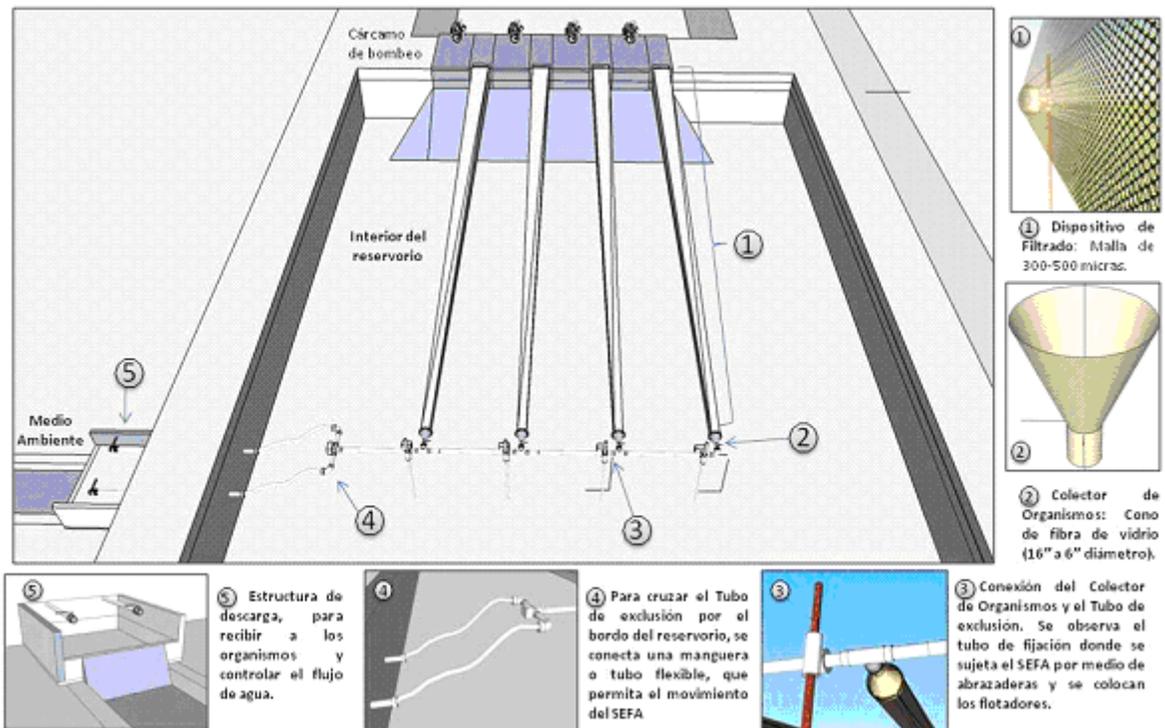
Cárcamo de bombeo.

La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas se ocupará un área de **639.0 m²** con un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán **2 bombas** de 24" y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt** de capacidad.

Se utilizará una plantilla de concreto premezclado, con elementos estructurales en general: 150 kg/cm^2 , plantilla de desplante: 75 kg/cm^2 . Todas las varillas de refuerzo, serán corrugadas con límite de fluencia, $F_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$.

Para evitar la entrada de fauna acuática a los estanques al momento de realizar el bombeo, se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA), tipo 1.

El SEFA 1, consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón.



Fuente: DOF 28/04/2014. NOM-074-SAG/PESC-2014.

Este sistema de excluidor de fauna acuática consta de los componentes siguientes:

- a) Área de amortiguamiento.
- b) Dispositivo de filtrado.
- c) Colector de organismos.
- d) Tubo de exclusión.

- e) Registros de recuperación (opcionales*)
- f) Estructura de descarga.

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

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

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA-1 son las siguientes:

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

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

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

Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6

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

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

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

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

Para el control de patógenos se instalarán en los estanques, muelles a base de madera de 1x4x5', a razón de 6 unidades /estanque, con una longitud de 10-11 m contados a partir del final del talud del bordo del estanque.

Dicho muelle sirve para monitorear el consumo de alimento por los organismos cultivados; esto se hará a partir de canastas *nestier* forradas con tela mosquitera, que se sujetarán en el final del muelle referido.

Los bastidores en la estructura alimentadora (entrada) y de cosecha (salida) del estanque, se sellarán con una mezcla de sebo de res y cal hidratada, en las ranuras existentes entre el bastidor y la estructura, así mismo, se realizará la

misma operación para las agujas de control o contención de las aguas del canal reservorio en la entrada del estanque.

En las compuertas de entrada, se instalarán dos bastidores, en la 3ª y 4ª ranura de la estructura. En la 3ª ranura llevará un bastidor con un juego de mallas de tela mosquitera de 1000 micras al frente y tela criba de ¼" de luz de malla como respaldo. En la 4ª ranura se instalará el otro bastidor con un juego de mallas de tela dura de 500 micras al frente y tela mosquitera de 1000 micras al centro de malla criba de ¼" como respaldo.

En las compuertas de salida se instalarán dos bastidores, en la 1ª y 2ª ranura de la estructura. Los dos filtros llevarán tela mosquitera de 1000 micras al frente y malla criba de ¼" como respaldo.

Las tablas o agujas de control, estarán debidamente selladas, cuidando de que sobrepase 20 cm arriba del nivel máximo del canal reservorio en las entradas y del nivel máximo del estanque en las salidas.

Los tubos de entrada con salida hacia el estanque contarán con 2 bolsas filtradoras, una confeccionada con tela tergalina de 250 micras de luz de malla, y la otra con tela mosquitera de 1000 micras cubriendo la primera. Las dos tendrán una longitud de 8 m y un diámetro de entrada al tubo de 1.2 m.

- d) **Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.**

Obras de toma.

La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas se ocupará un área de **639.0 m²** con un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán **2 bombas** de 24" y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt** de capacidad.

Se utilizará una plantilla de concreto premezclado, con elementos estructurales en general: 150 kg/cm², plantilla de desplante: 75 kg/cm². Todas las varillas de refuerzo, serán corrugadas con límite de fluencia, Fy=4,200 Kg/cm².

Obras de descarga.

Cada estanque tendrá **una** compuerta de descarga del agua de los estanques, por lo que en total se construirán **9 compuertas de descargas**. Las

compuertas serán de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano alta densidad de 30" de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

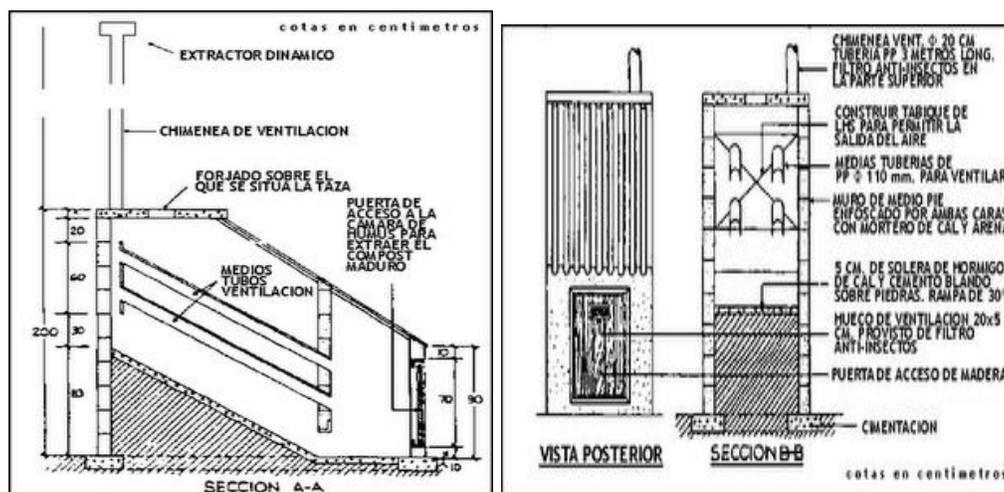
En estas compuertas de salida se colocarán bastidores de madera, para evitar que durante el recambio del agua de los estanques se escapen camarones al dren de descarga.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente 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.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto.

Para la operación de la granja, no es necesario la construcción de un campamento para el personal, debido a que las personas que se involucrarán en los trabajos serán residentes del poblado Las Culebras y Cubilete, localizado a 6.00 km y a 12 km el segundo al Este del Predio, además de que se utilizará el que se tiene en la granja colindante.

Se instalarán letrinas secas, colocándose una en cada extremo de la Granja. (Ver Descripción de la Letrina Seca en el Anexo 6)



II.2.4 Descripción de obras provisionales al Proyecto.

Como obra provisional, solo se construirá un campamento que se utilizará durante la Etapa de Preparación y la de Construcción de la Granja. Será de

madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.

Ocupará un área de **103.53 m²** y estará formada por un almacén de herramientas y materiales de construcción (cemento, varilla, etc.) y caseta de vigilancia.

Dado a que el Predio colinda con la **Granja Acuícola**, se utilizará el mismo campamento de esta Operación del Proyecto.

II.3. Programa de Trabajo.

En la tabla siguiente se presenta el programa calendarizado de actividades a realizar durante la Etapa de Preparación del Sitio y de Construcción, que se ha programa se lleven a cabo en **6 meses**:

| Actividades | MESES | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Etapa I. Preparación del sitio | | | | | | |
| 1.- Instalación de campamento provisional | ■ | | | | | |
| 2.- Trazo de obra. | ■ | ■ | | | | |
| 3.- Introducción de maquinaria. | | ■ | | | | |
| 4.- Introducción de materiales de construcción. | | ■ | ■ | | ■ | |
| 5.- Contratación de mano de obra. | ■ | | | | | |
| Etapa II. Construcción. | | | | | | |
| 1.- Construcción de bordería de estanques y canal reservorio. | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 2.- Construcción de dren de descarga | | | | ■ | ■ | |
| 3.- Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas. | | | ■ | ■ | | ■ |
| 4.- Construcción de estructuras de control del agua. | | | | ■ | ■ | |
| 5.- Contratación de mano de obra. | | ■ | | | | |

La programación de las actividades a llevar a cabo durante la Etapa de Operación se describe en la tabla siguiente:

| Actividades | MESES DEL AÑO | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Etapa III. Operación y mantenimiento. | | | | | | | | | | | | |
| A. Operación. | | | | | | | | | | | | |
| 1.- Preparación de estanques. | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 2.- Almacenamiento de combustible | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3.- Bombeo de agua a los estanques. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- Siembra de larvas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.- Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- Alimentación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.- Descarga de agua de los estanques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.- Cosecha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.- Comercialización del camarón | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.- Contratación de mano de obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.- Mantenimiento. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.- Mantenimiento de maquinaria y equipos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- Mantenimiento de instalaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Las actividades a realizar durante la vida útil del Proyecto (**20 años**) se enlistan en el programa siguiente:

| Actividades | Años | | | | | | |
|------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 1-3 | 4-6 | 8-9 | 10-12 | 13-15 | 16-18 | 19-21 |
| 1.- Rehabilitación de compuertas | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| 2.- Rehabilitación del cárcamo de bombeo. | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| 3.- Reparación de bordería | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| 4.- Desazolve del dren colector del agua de los estanques. | | 4 | 8 | 12 | | 16 | 20 |

Nota: Los números en los cuadros es el año en que se ha programado la actividad.

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

ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las actividades que se tendrán en esta Etapa que tendrá una duración de **15 días**, son las siguientes:

Instalación de campamento.- Para la construcción del campamento se utilizarán materiales desmontables (madera y lámina de cartón impermeable). La construcción se realizará con personal de la zona y no se utilizará maquinaria.

Los materiales provendrán de casas comerciales localizadas en la ciudad de Guasave.

El agua residual de origen doméstico se depositará en letrinas portátiles las cuales serán rentadas y recibirán mantenimiento por parte de la empresa contratista.

Introducción de Maquinaria.- El traslado de la maquinaria (tractor de bandas, retroexcavadora, tractor agrícola, draga de oruga y motoescropa), se realizará desde la ciudad de Guasave hasta el predio en cama baja.

Introducción de materiales de construcción.- Los materiales de construcción como son; cemento, varilla, cal, lámina, madera, etc., se adquirirán en las casas comerciales de la ciudad de Guasave, quienes la trasladarán hasta el Predio en camiones de carga.

Trazo y Nivelación.- Se distribuirán en trazo las áreas que ocuparán cada una de las obras, con la finalidad de dimensionarlas con respecto a la superficie disponible del terreno.

Contratación de mano de obra.- Para el desarrollo de esta Etapa, se contratará personal del poblado de Las Culebras y El Cubilete.

ETAPA II. CONSTRUCCION.

Las actividades a realizar en esta Etapa son:

Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.- La construcción de los bordos se realizará por medio de préstamo lateral para lo cual se utilizará un tractor de bandas y motoescrapas para el afinado de los taludes.

La compactación será a cada 20 cm con impregnación de agua esparcida por una pipa, para lograr un 90% de la prueba Proctor de compactación. La maquinaria utilizada operara con diésel.

Se construirán **9 estanques** para el cultivo del camarón y no se tendrán estanques de pre-engorda.

Construcción del dren de descarga.- El dren de descarga del agua proveniente de los estanques de cultivo, se construirá con draga de oruga. El material extraído se utilizará en los bordos de los estanques.

Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas.- Para la construcción del cárcamo de bombeo se utilizará la draga de orugas y personal de albañilería.

El material extraído de la construcción de la dársena y préstamo lateral se construirá la base donde se colocarán las bombas y se compactará cada 20 cm

hasta alcanzar una altura de **4.0 m**. Se reforzará con columnas de concreto reforzado las cuales sostendrán una placa de concreto reforzado que es donde se instalarán las bombas y motor de cada una.

El tanque de combustible estará colocado sobre un dique de contención de derrames, el cual, se construirá a un lado del cárcamo de bombeo ya que del tanque de diésel es de donde se suministrarán de combustible las bombas para su funcionamiento.

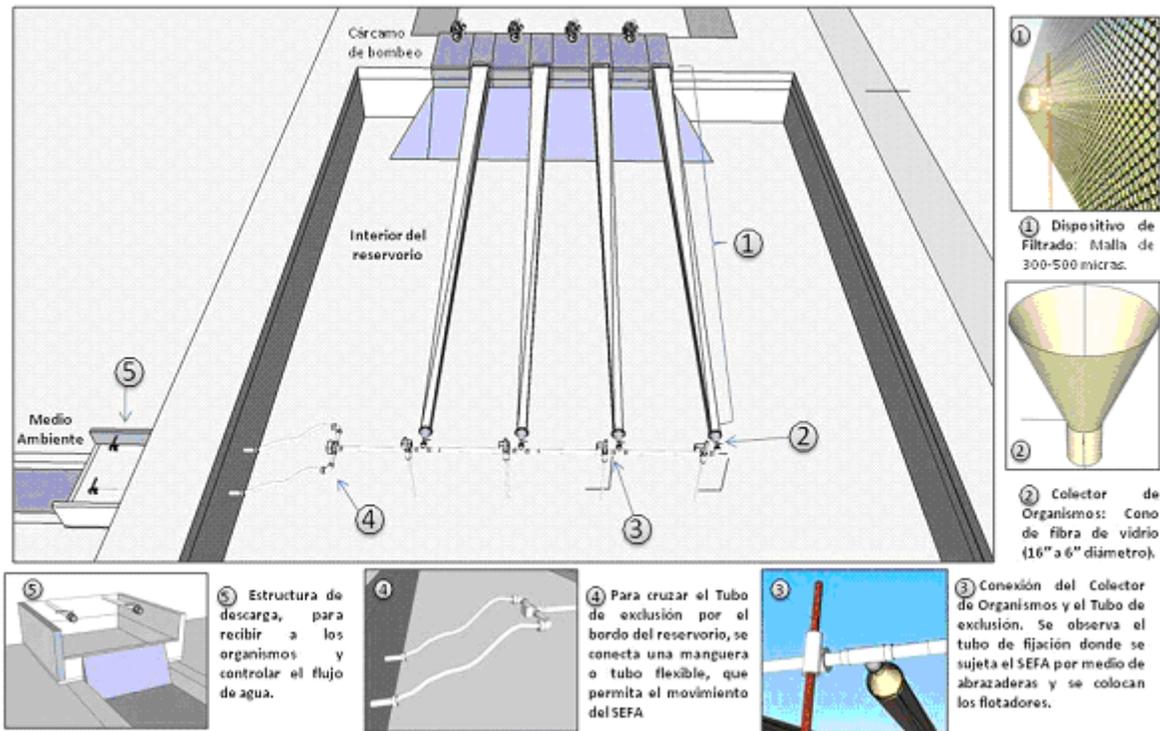
El dique será de concreto impermeabilizado sus dimensiones son de 2 m de largo x 1.5 m de ancho x 0.5 m de altura, teniendo una pendiente hacia una esquina del 1% donde se colocara una fosa de captación de diésel. La capacidad del tanque de diésel es de **5,000 lt** y la del dique es 1.5 mayor al volumen del tanque.

Instalación de excluidor de fauna acuática.- Se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA), tipo 1, que a continuación se describe:

Esta obra será de 10 x 26 m, con cimentación de doble emparrillado de 30 x 30 cm, con varilla de 3/8", muro de 20 cm de grosor, se instalará al principio del canal de llamada.

El SEFA, se construirá de acuerdo a las características señaladas por la NOM-074-SAG/PESC2014:

El SEFA 1, consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón.



Fuente: DOF 28/04/2014. NOM-074-SAG/PESC-2014.

Este sistema de exclusión de la fauna acuática al momento de realizar el bombeo del agua salobre, se describió en puntos anteriores.

Construcción de estructuras de control del agua.- Las compuertas de control de entrada y salida del agua de los estanques se construirán en el Predio con personal de albañilería. Los materiales a utilizar son; concreto, varilla grava, arena, cal y madera para cimbra.

Contratación de mano de obra.- Para el desarrollo de esta Etapa, se contratará personal del poblado de Las Culebras, Las Cañadas y El Cubilete.

Letrina ecológica.- Para el control y tratamiento biológico del agua residual de origen doméstico, se construirán dos letrinas secas. Serán de block con techo de lámina de cartón impermeable. Una se ubicará en la estación de bombeo y la segunda en el otro extremo de la granja colindante donde se instalará un puesto de vigilancia para la operación de la granja.

ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) OPERACION

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

Preparación de estanques.- La preparación de los estanques se inicia con un barbecho a una profundidad de 25 a 30 cm para exponer el subsuelo a los rayos del sol por un periodo de 15 a 20 días antes de llenarlos de agua.

Paralelamente se colocan 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 tablonces 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 para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

El volumen de agua que se requiere para llenar la **Granja Acuicola** será de **489,348.83 m³**.

| CONCEPTOS | Unidad | Cantidad |
|------------------------------|----------------|------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| Columna de agua | m | 1 |
| Volumen de agua lleno | m ³ | 489,348.83 |

Almacenamiento de combustible.- El diésel se almacenará en un tanque de acero al carbón con capacidad para **5,000 litros**, pero se manejará al 80% de su capacidad para evitar derrames accidentales por sobre cupo.

El combustible se suministrará de gasolineras localizadas en la ciudad de Guasave, quien la transportara en pipas hasta la granja.

El tanque de diésel estará colocado en un dique de contención de derrames con capacidad de contener 1.5 veces el volumen de almacenamiento del tanque. Además se tendrá aserrín como material absorbente para en caso de derrames accidentales.

Bombeo de agua a los estanques.- El agua salobre proveniente del canal de llamada ya existente, el cual toma agua del Estero Babaraza. Por lo que no se construirá canal de llamada.

El agua se empezará a filtrar desde la dársena donde se retirará material flotante por medio de trampas de red de luz de malla de 1/2". Posteriormente en a la salida de las bombas se colocarán filtros de luz de malla de 500 micras.

La fauna acuática retenida en estas mallas, se derivarán por medio de un excluidor a través de un tubo fuera del canal reservorio que descargara al dren de la Granja.

Para el llenado de los estanques se requerirá de **489,348.83 m³** y se utilizarán durante el ciclo de producción **4'893,488.28 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

| CONCEPTOS | Unidad | Cantidad |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| Densidad de siembra | org/m ² | 8 |
| Cantidad de larva PL ₁₂ | org | 3,914,791 |
| Tasa de sobrevivencia | % | 70% |
| Población de cosecha | org | 2,740,353 |
| Columna de agua | m | 1 |
| Volumen de agua lleno | m ³ | 489,348.83 |
| Tasa de recambio al día | | 5% |
| Volumen de recambio día | m ³ /día | 24,467.44 |
| Días de cultivo | días | 180 |
| Volumen de recambio ciclo | m ³ /ciclo | 4,404,139.45 |
| Total volumen de agua ciclo | m³/ciclo | 4,893,488.28 |

Siembra de larvas.- Las postlarvas en estadio PL₁₂, procedentes de laboratorios productores de larvas de camarón, se transportarán por parte del proveedor hasta la Granja donde se aclimatarán a la temperatura, salinidad y oxígeno del estanque receptor antes de sembrarse.



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^o S/hr, al igual que la temperatura de 1.5^o C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

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.

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

La densidad de siembra será de **8 org/m²**, y se alimentarán con alimento de tamaño migaja.

| CONCEPTOS | Unidad | Cantidad |
|------------------------------|--------------------|------------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| Densidad de siembra | org/m ² | 8.00 |
| Cantidad de larva PL12 | org | 3,914,791 |
| Tasa de sobrevivencia | % | 70% |
| Población de cosecha | org | 2,740,353 |

Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón. Durante el ciclo de engorda del camarón, se realizan las actividades de muestreo de la calidad del agua, biometría del camarón, recambio del agua, alimentación, control de depredadores y control zoonosanitario de los camarones.

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.

Alimentación.- La alimentación se inicia en el primer mes del ciclo en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 31/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 201 ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

| Etapa | Peso (gr) | Densidad | Proteínas (%) | Presentación | Suministro % Peso | Frecuencia Alimentación |
|-----------|-------------|----------|---------------|--------------|-------------------|-------------------------|
| Postlarva | < 1.0 | 8 | 40 | Migajas | 20 | 4 |
| Juvenil | 1.1 a 10.0 | 7 | 35 | 3/32" | 10 | 4 |
| Adulto | 10.1 a 25.0 | 6 | 30 | 3/32" | 5 | 4 |

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 gr.

Se considera que en los primeros días se pueden alimentar con las plantas 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.

Los requerimientos de alimento durante el ciclo será de **121.68 ton**, como de acuerdo a los cálculos determinados en la tabla siguiente:

DESARROLLO DEL CULTIVO

| Días | Semana | Número de Org. | % de Mortalidad | % de superviv. | Peso ind. (grms:) | Incremento en peso | Biomasa total | Alimento diario | Alimento semanal | Alimento acumulado |
|------|--------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------------|
| 0 | 0 | 3,914,791 | | 100.00% | 0.01 | 0.00 | 39 | 1 | 7 | 7 |
| 7 | 1 | 3,836,495 | 2.00% | 98.00% | 0.51 | 0.50 | 1,957 | 53 | 370 | 377 |
| 14 | 2 | 3,758,199 | 2.00% | 96.00% | 1.31 | 0.80 | 4,923 | 133 | 930 | 1,308 |
| 21 | 3 | 3,679,903 | 2.00% | 94.00% | 2.11 | 0.80 | 7,765 | 186 | 1,304 | 2,612 |
| 28 | 4 | 3,601,607 | 2.00% | 92.00% | 3.01 | 0.90 | 10,841 | 260 | 1,821 | 4,433 |
| 35 | 5 | 3,523,312 | 2.00% | 90.00% | 4.01 | 1.00 | 14,128 | 396 | 2,769 | 7,203 |
| 42 | 6 | 3,445,016 | 2.00% | 88.00% | 5.01 | 1.00 | 17,260 | 414 | 2,900 | 10,102 |
| 49 | 7 | 3,405,868 | 1.00% | 87.00% | 6.01 | 1.00 | 20,469 | 491 | 3,439 | 13,541 |
| 56 | 8 | 3,366,720 | 1.00% | 86.00% | 7.01 | 1.00 | 23,601 | 566 | 3,965 | 17,506 |
| 63 | 9 | 3,327,572 | 1.00% | 85.00% | 8.01 | 1.00 | 26,654 | 640 | 4,478 | 21,984 |
| 70 | 10 | 3,288,424 | 1.00% | 84.00% | 9.01 | 1.00 | 29,629 | 711 | 4,978 | 26,961 |
| 77 | 11 | 3,249,276 | 1.00% | 83.00% | 10.01 | 1.00 | 32,525 | 1,041 | 7,286 | 34,247 |
| 84 | 12 | 3,210,128 | 1.00% | 82.00% | 11.01 | 1.00 | 35,344 | 1,131 | 7,917 | 42,164 |
| 91 | 13 | 3,170,980 | 1.00% | 81.00% | 12.01 | 1.00 | 38,083 | 1,219 | 8,531 | 50,695 |
| 98 | 14 | 3,131,832 | 1.00% | 80.00% | 13.01 | 1.00 | 40,745 | 978 | 6,845 | 57,540 |
| 105 | 15 | 3,092,685 | 1.00% | 79.00% | 14.01 | 1.00 | 43,329 | 693 | 4,853 | 62,393 |

| | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|------------------|--------------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| 112 | 16 | 3,053,537 | 1.00% | 78.00% | 15.01 | 1.00 | 45,834 | 733 | 5,133 | 67,526 |
| 120 | 17 | 3,014,389 | 1.00% | 77.00% | 16.01 | 1.00 | 48,260 | 772 | 5,405 | 72,509 |
| 128 | 18 | 2,975,241 | 1.00% | 76.00% | 17.01 | 1.00 | 50,609 | 810 | 5,668 | 77,755 |
| 136 | 19 | 2,936,093 | 1.00% | 75.00% | 18.01 | 1.00 | 52,879 | 846 | 5,922 | 83,256 |
| 144 | 20 | 2,896,945 | 1.00% | 74.00% | 19.01 | 1.00 | 55,071 | 881 | 6,168 | 89,002 |
| 152 | 21 | 2,857,797 | 1.00% | 73.00% | 20.01 | 1.00 | 57,185 | 915 | 6,405 | 94,984 |
| 160 | 22 | 2,818,649 | 1.00% | 72.00% | 21.01 | 1.00 | 59,220 | 948 | 6,633 | 101,195 |
| 168 | 23 | 2,779,501 | 1.00% | 71.00% | 22.01 | 1.00 | 61,177 | 979 | 6,852 | 107,625 |
| 176 | 24 | 2,759,927 | 0.50% | 70.50% | 23.01 | 1.00 | 63,506 | 1,016 | 7,113 | 114,316 |
| 180 | 25 | 2,740,353 | 0.50% | 70.00% | 24.01 | 1.00 | 65,796 | 1,053 | 7,369 | 121,685 |

La cantidad de alimento a suministrar diariamente esta 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 llevara a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 H.P por estanque, 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 hasta de un 5% cada cuatro días.

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

La engorda del camarón tendrá una duración aproximada de 180 días para lograr tallas de hasta **24 gramos**, teniéndose un ciclo por año por cada estanque.

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.

Descarga de agua de los estanques.- La descarga del agua de la Granja, será la proveniente de los estanques por recambios que se tienen que estar haciendo ya sea diariamente o cada cuatro días.

La tasa de recambio promedio estimada para este Proyecto es del 5.0 % cada cuatro 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.

El volumen de recambio diario se ha estimado en **24,467.44 m³** y durante el ciclo de cultivo será de **4'893,488.28 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| A. Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| B. Densidad de siembra | org/m ² | 8.00 |
| C. Cantidad de larva PL12 (A*B) | org | 3,914,791 |
| D. Tasa de sobrevivencia | % | 70% |
| E. Población de cosecha (C*D) | org | 2,740,353 |
| F. Columna de agua | m | 1.0 |
| G. Volumen de agua lleno (A*F) | m³ | 489,348.83 |
| H. Tasa de recambio al día | | 5.0% |
| I. Volumen de recambio día (G*H) | m³/día | 24,467.44 |
| J. Días de cultivo | días | 180 |
| K. Volumen de recambio ciclo (I*J) | m ³ /ciclo | 4,401,139.45 |
| Total volumen de agua ciclo (G+K) | m³/ciclo | 4,893,488.28 |

Este volumen de descarga se sumará a las descargas de las granjas ya existentes en la zona del Proyecto, que en un radio de **10.0 km** con respecto al mismo se tienen **18 granjas** en operación que representan una superficie de **2,700 has**.

El volumen de agua descargada del Proyecto representara un **3.30 %**, con respecto al volumen de descargas de granjas actualmente en operación, como se muestra en la tabla siguiente:

| Conceptos | Valor | Unidad |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Granjas | 18 | |
| Superficie | 2,700.00 | has |
| Volumen agua | 27,000,000.00 | m ³ |
| Recambio | 0.03 | |
| Vol. Recambio | 810,000.00 | m ³ |
| Periodo | 150.00 | días |
| Vol. Recambio | 121,500,000.00 | m ³ |
| Total del Año | 148,500,000.00 | m³ |
| Proyecto | 48.93 | has |
| Volumen agua | 489,348.83 | m ³ |
| Recambio | 5.00 | % |
| Vol. Recambio | 24,467.44 | m ³ |
| Periodo | 180.00 | días |
| Vol. Recambio | 4,404,139.45 | m ³ |
| Total del Año | 4,893,488.28 | m³ |
| Incremento Uso | 3.30 | % |

El volumen de descarga de agua residual del Proyecto, durante el ciclo de cultivo del camarón, representara el **0.03 %** con respecto al volumen total de la Bahía Macapule, según los cálculos siguientes:

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Hidrodinámica del Proyecto | | |
| Superficie de la granja acuícola del Proyecto | ha | 48.93 |
| | m ² | 489,300.00 |
| Profundidad promedio de la columna de agua | m | 1.00 |
| Volumen de llenado | m ³ | 489,300.00 |
| Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo | % | 5.00 |
| Volumen de recambio de agua durante un ciclo de cultivo | m ³ | 24,465.00 |
| Duración promedio de un ciclo de cultivo | días | 180.00 |
| Volumen de recambio del agua en un ciclo | m ³ | 4,403,700.00 |
| Volumen Total en un ciclo de cultivo | m³ | 4,893,000.00 |
| 4.- Influencia de la actividad acuícola actual y del Proyecto en el SAR | | |
| Volumen de agua en la Bahía Macapule en pleamar | m ³ | 166,000,000.00 |
| Volumen de agua requerido para el llenado en un ciclo de cultivo por las granjas acuícolas ya existentes | m ³ | 27,000,000.00 |
| Volumen de agua requerido por el Proyecto en un ciclo de cultivo | m³ | 4,893,000.00 |
| Volumen de agua en un ciclo de cultivo por las granjas existentes y el Proyecto (demanda futura) | m ³ | 31,893,000.00 |
| Porcentaje relativo de uso del agua con respecto al volumen de la Bahía por el Proyecto en un ciclo de cultivo | % | 0.03 |

Este cálculo de uso del agua por el Proyecto con respecto al volumen de la Bahía, no se considero la tasa de recambio que tiene este cuerpo de agua por el influjo de las mareas.

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 harán a los 180 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 irá 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.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de transmallos 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 descargará al dren 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.

De acuerdo a la densidad de siembra (**8 org/m²**) y una sobrevivencia aproximada del **70 %** se tendrá una producción de **65.79 ton** en un ciclo anual.

| DESARROLLO DEL CULTIVO | | | | | | | |
|------------------------|-----------|------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| Días | Semana | Número de Org. | % de Mortalidad | % de superviv. | Peso ind. (gm) | Incremento en peso (gr) | Biomasa total (kg) |
| 0 | 0 | 3,914,791 | | 100.00% | 0.01 | 0.00 | 39 |
| 7 | 1 | 3,836,495 | 2.00% | 98.00% | 0.51 | 0.50 | 1,957 |
| 14 | 2 | 3,758,199 | 2.00% | 96.00% | 1.31 | 0.80 | 4,923 |
| 21 | 3 | 3,679,903 | 2.00% | 94.00% | 2.11 | 0.80 | 7,765 |
| 28 | 4 | 3,601,607 | 2.00% | 92.00% | 3.01 | 0.90 | 10,841 |
| 35 | 5 | 3,523,312 | 2.00% | 90.00% | 4.01 | 1.00 | 14,128 |
| 42 | 6 | 3,445,016 | 2.00% | 88.00% | 5.01 | 1.00 | 17,260 |
| 49 | 7 | 3,405,868 | 1.00% | 87.00% | 6.01 | 1.00 | 20,469 |
| 56 | 8 | 3,366,720 | 1.00% | 86.00% | 7.01 | 1.00 | 23,601 |
| 63 | 9 | 3,327,572 | 1.00% | 85.00% | 8.01 | 1.00 | 26,654 |
| 70 | 10 | 3,288,424 | 1.00% | 84.00% | 9.01 | 1.00 | 29,629 |
| 77 | 11 | 3,249,276 | 1.00% | 83.00% | 10.01 | 1.00 | 32,525 |
| 84 | 12 | 3,210,128 | 1.00% | 82.00% | 11.01 | 1.00 | 35,344 |
| 91 | 13 | 3,170,980 | 1.00% | 81.00% | 12.01 | 1.00 | 38,083 |
| 98 | 14 | 3,131,832 | 1.00% | 80.00% | 13.01 | 1.00 | 40,745 |
| 105 | 15 | 3,092,685 | 1.00% | 79.00% | 14.01 | 1.00 | 43,329 |
| 112 | 16 | 3,053,537 | 1.00% | 78.00% | 15.01 | 1.00 | 45,834 |
| 120 | 17 | 3,014,389 | 1.00% | 77.00% | 16.01 | 1.00 | 48,260 |
| 128 | 18 | 2,975,241 | 1.00% | 76.00% | 17.01 | 1.00 | 50,609 |
| 136 | 19 | 2,936,093 | 1.00% | 75.00% | 18.01 | 1.00 | 52,879 |
| 144 | 20 | 2,896,945 | 1.00% | 74.00% | 19.01 | 1.00 | 55,071 |
| 152 | 21 | 2,857,797 | 1.00% | 73.00% | 20.01 | 1.00 | 57,185 |
| 160 | 22 | 2,818,649 | 1.00% | 72.00% | 21.01 | 1.00 | 59,220 |
| 168 | 23 | 2,779,501 | 1.00% | 71.00% | 22.01 | 1.00 | 61,177 |
| 176 | 24 | 2,759,927 | 0.50% | 70.50% | 23.01 | 1.00 | 63,506 |
| 180 | 25 | 2,740,353 | 0.50% | 70.00% | 24.01 | 1.00 | 65,796 |

Comercialización del camarón.- El camarón cosechado se venderá en bordo en javas con hielo o se mandará a plantas congeladoras localizadas en la ciudad de Guasave donde se procesará en marquetas de 2.0 lb, para su almacenamiento y posterior venta al mercado nacional o internacional.

Contratación de mano de obra.- La mano de obra requerida para la operación de la Granja, provendrá principalmente de los poblados circundantes (Las Culebras, La Cañada, El Cubilete, etc). Se estima contratar de manera permanente a **11 personas** entre técnicos, obreros y administrativos y temporales a **8 personas**.

B.- MANTENIMIENTO.

Mantenimiento preventivo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motor de las bombas, motores fuera de borda.

Mantenimiento de instalaciones.- Se les dará mantenimiento periódico a los bordos de los estanques y reservorio, cárcamo de bombeo, dren, letrinas secas y compuertas de control del agua.

La frecuencia del mantenimiento de la Granja se indica en la tabla siguiente:

| Actividades | FRECUENCIA | | | |
|--------------------------------------------|------------|------------|-----------|-------|
| | Mensual | Trimestral | Semestral | Anual |
| A.- Mantenimiento preventivo | | | | |
| 1.- Mantenimiento de motores | | | | |
| 2.- Mantenimiento de bombas | | | | |
| 3.- Mantenimiento de compuertas | | | | |
| 4.- Mantenimiento de motor fuera de borda. | | | | |
| B.- Mantenimiento de instalaciones | | | | |
| 1.- Mantenimiento de bordos | | | | |
| 2.- Mantenimiento del dren | | | | |
| 3.- Mantenimiento de letrinas secas | | | | |
| 4.- Mantenimiento de compuertas | | | | |

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

El personal que laborará en la preparación y construcción de la **Granja** para el cultivo semi-intensivo de camarón es el siguiente:

| ETAPA | TIPO DE MANO DE OBRA | PERSONAL REQUERIDO |
|------------------------|----------------------|--------------------|
| Preparación del Predio | Administrativo | 1 |
| | Técnico | 1 |
| | Auxiliar | 2 |
| | Suma | 4 |
| Construcción | Administrativo | 1 |
| | Técnicos | 2 |
| | Auxiliares | 6 |
| | Albañiles | 5 |
| | Suma | 14 |
| | Total | 18 |

Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del Proyecto.

| ETAPA | TIPO DE MANO DE OBRA | PERSONAL REQUERIDO |
|---------------------------|----------------------|--------------------|
| Operación y mantenimiento | Administrativo | 2 |
| | Biólogo de campo | 1 |
| | Auxiliares de campo | 3 |
| | Parametrista | 1 |
| | Alimentadores | 1 |
| | Bomberos | 1 |
| | Vigilante | 2 |
| | Suma | 11 |
| | Temporales | 8 |
| | Total | 19 |

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del Proyecto, pero si se diera el caso, se desmantelara el cárcamo así como el levantamiento del material de dichas obras para su retiro del Predio, para venderse o utilizarse en otros productos acuícolas.

Se nivelará el terreno a las cotas topográficas actuales y con el mismo material de los bordos se rellenará el dren.

II.3.3 Otros insumos.

- Sustancias peligrosas.

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la **Granja** es básicamente el diésel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diésel se utilizará en la operación de los motores de las bombas, la gasolina en la operación de los vehículos y la planta de emergencia para generación de energía eléctrica, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

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

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

| ETAPA | NOMBRE COMUN | NOMBRE TECNICO | ESTADO FISICO | CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO | CONSUMO MENSUAL/ ANUAL |
|--------------|-----------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------------|------------------------|
| Preparación | Gasolina | Gasolina | Líquido | No se almacenará | 150 lt/mes |
| | Diésel | Diésel | Líquido | Se almacenará en tambos de 200 lts. | 300 lt/mes |
| Construcción | Gasolina | Gasolina | Líquido | No se almacenará | 70 lt/día |
| | Diésel | Diésel | Líquido | Se almacenará en tambos de 200 lts. | 1000 lt/mes |
| Operación | Gasolina ¹ | Gasolina | Líquido | No se almacenará | 45 lt/día |
| | Diésel | Diésel | Líquido | Se almacenara en un tanque de 2000 lts | 960 lt/mes |
| | Hipoclorito de calcio | Hipoclorito de calcio | Sólido | Se almacenará en bodega | 135 kg anual |

¹ Se utilizará para la planta de emergencia y su uso será esporádico.

- Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que se utilizarán en la Granja son, urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

| ETAPA | NOMBRE COMUN | NOMBRE TECNICO | ESTADO FISICO | CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO | CONSUMO MENSUAL/ ANUAL |
|-----------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|
| Operación | Urea | Carbamida | Sólido | 250 kg | 235 kg/ciclo |
| | Superfosfato | Fostato triple | Sólido | 15 kg | 13 kg/ciclo |
| | Alimento balanceado | Alimento balanceado | Sólido | 10 ton/mes | 82.39 ton/ciclo |
| | Agente bactericida | Oxitetraciclina Nufloor | Sólido Líquido | Variable | Variable |

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL
Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE
USO DEL SUELO

Es recomendable identificar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el Proyecto, a fin de establecer su correspondencia por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

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

La zona donde se localiza el Proyecto, se ubica dentro de la **Región 18.6** del **Ordenamiento Ecológico General del Territorio** publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 7 de septiembre del 2012, es destacable que el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.



Las características de esta REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6 son:

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa

Localización:

Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km2:

32.
17,424.36 Km2

Población Total:

1,966,343 hab

Población Indígena:

Mayo -Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

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

| | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Escenario al 2033: | | Inestable a crítico | | | |
| Política Ambiental: | | Restauración y Aprovechamiento Sustentable. | | | |
| Prioridad de Atención: | | Media | | | |
| UA B | Rectores del desarrollo | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales |

| | lo | | o | | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32 | Agricultura - Industria | Ganadería | Desarrollo Social | CFE | 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 |
| Estrategias. UAB 32 | | | | | |
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | | | | | |
| B) Aprovechamiento sustentable | | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 8. Valoración de los servicios ambientales. | | | |

Vinculación con el proyecto.- Enmarcado en las estrategias sectoriales 4,5 y 8, ya que sus procesos están fundamentados en los principios de sustentabilidad, donde se considera el aprovechamiento racional del recurso agua, suelo, especies y recursos naturales, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10.0 Km. a partir del Cuerpo de Agua donde se instalara el Proyecto no existen áreas naturales protegidas. (INEGI, 1999). La Meseta de Cacaxtla es la más próxima y se encuentra ubicada en los municipios de Mazatlán y San Ignacio.

En el estado de Sinaloa sólo existe un Ordenamiento Ecológico Regional que comprende desde la Laguna Huizache-Caimanero en el Municipio de Mazatlán hasta Teacapán en el Municipio de Escuinapa. Cabe destacar que este Ordenamiento aún no se ha decretado, ubicándose en la categoría de “terminados técnicamente” de acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental de la SEMARNAT, así como un Ordenamiento Ecológico Local, que se localiza en el Estero El Sábalo, en el Municipio de Mazatlán (INEGI 1999).

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio solo se encuentra el Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California autorizado con fecha del 29 de Noviembre del 2006.

El Proyecto colinda con la unidad de gestión ambiental (UGA) No. 11, caracterizándose por ser una zona de pesca ribereña de camarón y escama. Los principales cuerpos de agua costera que la conforman son; Bahía de

Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste y parte sur de la Bahía de Agiabampo.



Dentro de las acciones de aplicación regional por sector, se encuentran las asociadas con la actividad pesquera, destacando por su vinculación con el proyecto la siguiente:

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

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

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

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

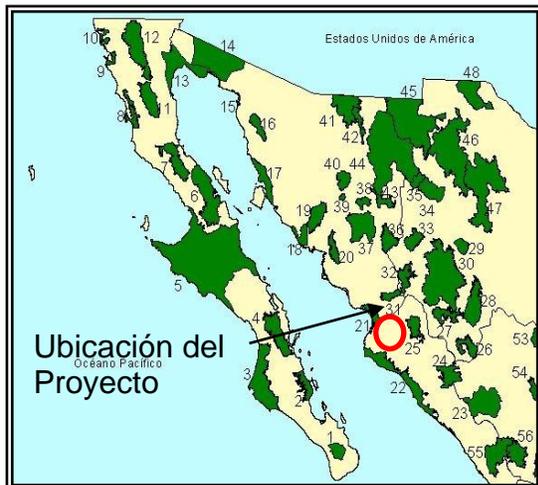
Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, únicamente lleva a cabo el aprovechamiento de especies autorizadas, no existiendo evidencia de capturas incidentales de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Dado que las acciones de aplicación regional señaladas se refieren a la protección de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como de sus hábitats u otros prioritarios, la vinculación del proyecto en este punto corresponde a la realizada en los apartados referentes a la Ley General de Vida Silvestre, las normas NOM-059-SEMARNAT-2001 y NOM-022-SEMARNAT-2003, dentro de este mismo capítulo,

así como con la vinculación realizada para las regiones prioritarias establecidas por CONABIO en el inciso IV.2.2 de la descripción del sistema ambiental.

Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO).

Con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad), el **Predio se ubica dentro de la Región Terrestre No. 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”**, como se puede observar en el mapa siguiente y las características generales de cada una en la tabla:



Mapa de Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias del Noroeste del país según CONABIO. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones Terrestres prioritarias. Escala de trabajo 1:1 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

| REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE DE LA REGION | No. 22.- Marismas Topolobampo - Caimanero |
| COORDENADAS EXTREMAS | Latitud N: 24°23'23" a 25° 50'24" Longitud W: 107°35'24" a 109°26'24" |
| ENTIDADES | Sinaloa |
| LOCALIDADES DE REFERENCIA | Los Mochis, Guamúchil, Guasave, La Reforma |

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>CARACTERISTICAS GENERALES</p> | <p>Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.</p> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, por lo que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

Con respecto a Regiones Marinas Prioritarias, en un radio de **10.0 Km.** a partir del Predio, **no se localiza ninguna de las Regiones Marinas Prioritarias** siendo la más cercana la RMP.- No. 18 “Lagunas de Sta. María La Reforma.

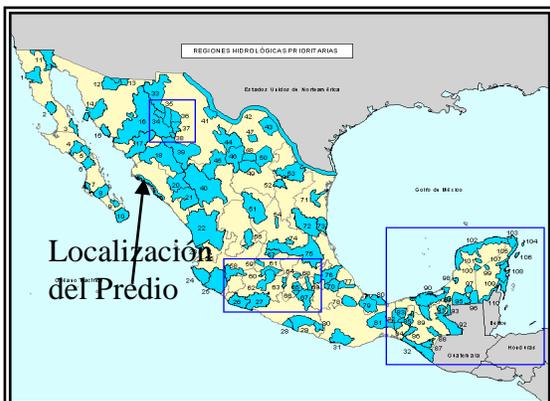


Mapa de distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
 Fuente:
 Localización del Predio: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

La tabla siguiente describe sus características generales:

| SITIO | CATEGORIA | UBICACIÓN |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| No. 18 Laguna de Sta. María La Reforma | Región Marina Prioritaria | Se localiza al Sur del Predio. |

De las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el Predio, **se localiza dentro de la Región RHP.- No. 19 “Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón”**.



Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

| REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE DE LA REGION | No. 19 Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón |
| COORDENADAS EXTREMAS | Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W |
| ENTIDADES | Sinaloa |
| LOCALIDADES DE REFERENCIA | Topolobampo, Guasave, Los Mochis |
| PROBLEMATICA | <p>Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.</p> <p>Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.</p> <p>Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático <i>Eichhornia crassipes</i> y tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.</p> |

Una de las principales problemáticas que presenta esta Región es la modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

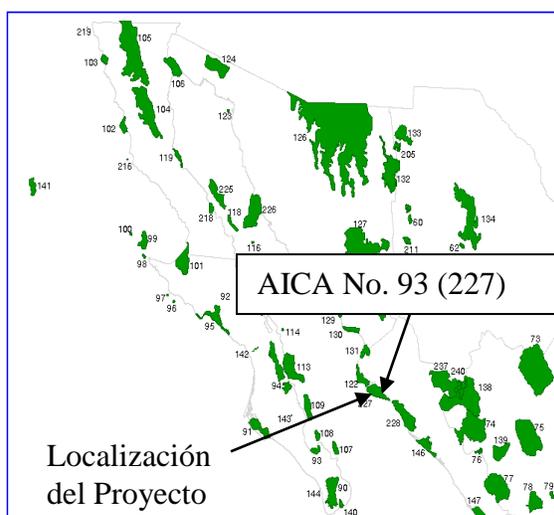
Con respecto a la conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de

plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas. (Ficha Técnica de la RHP-19. CONABIO)

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, para evitar el deterioro ambiental de esta Región Hidrológica, se implementarán medidas que controlen la erosión del suelo, además de que se le dará un tratamiento al agua residual proveniente de los estanques antes de ser descargada al sistema estuarino de la Bahía.

Con estas medidas el Proyecto, dará cumplimiento a las políticas ambientales de la Región Prioritaria.

Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)



En la clasificación de áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), el Proyecto se localiza en la **AICA No. 93 (227) “Bahía de Navachiste”**, como se indica en el mapa siguiente:

Esta Región Prioritaria carece de programa de manejo.

Vinculación con el proyecto.- Las actividades del Proyecto, que se llevarán a cabo desde la Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y la de Operación y Mantenimiento de la unidad de producción, estarán apegadas a la protección del sistema ambiental que usan las aves acuáticas, para lo cual se implementarán medidas de protección tanto del medio acuático como de los hábitos e integridad física de estos organismos.

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

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

Una de ellas es el hecho de que dentro del polígono que el promovente tiene en posesión, se observan ecosistemas de manglar, los cuales se dejaron como áreas de protección y no se afectará ni las plantas ya establecidas, ni el flujo hidráulico que se tiene, dejando una superficie excedente, para que con el tiempo y las condiciones propicias, aumente la cobertura de manglar.

La otra es referente a los tiempos de cultivo que se proponen, ya que se pretende hacer solamente un solo ciclo empezando en marzo hasta agosto, dejando de septiembre a febrero sin operar la granja, y dejando las compuertas de los estanques abiertas, con el objeto de que la marea ingrese a los estanques y estos continúen con las condiciones propicias a los humedales, ya que este mismo periodo de tiempo es el mismo en el que las aves migratorias realizan su paso por las costas sinaloenses, por ello continuaran utilizando los estanques humedales naturales.

- **Sitio Ramsar 1826.- San Ignacio – Navachiste - Macapule.**

El Sitio Ramsar “San Ignacio – Navachiste – Macapule, eta conformado por los sistemas estuarinos de las 3 lagunas o bahías costeras del mismo nombre.

La laguna tiene una superficie total de alrededor de 22, 000 ha: San Ignacio, 4,900 ha; Navachiste, 14,000; y Macapule de 4,800 ha.



Mapa de google earth, donde se muestra el polígono del proyecto (rojo) y el polígono del sitio Ramsar “San Ignacio – Navachiste – Macapule”.

Este sistema lagunar tiene 4 entradas: La Boca de Ajoro que comunica la parte denominada Bahía de San Ignacio y la parte norte de Navachiste con el Mar; tiene una extensión de 2 km; la boca de Basiquilla que une la Bahía de Navachiste con el mar, de aproximadamente 1.5 km; la bocas de Macapule que une el norte de la Bahía de Macapule con el mar. Y la bocanita, que comunica al mar con la parte sur de la bahía de Macapule a través del estero denominado El Esterón.

La principal característica ecológica es la diversidad de hábitats que conforman el sistema lagunar: tres cuerpos de agua comunicados denominados bahías, cuatro grandes esteros, amplias llanuras de inundación, 23 islas e islotes y dos barras de arena. Esta diversidad de hábitats genera una importante biodiversidad que está integrada por bosques de manglar, una comunidad florística importante. La comunidad bentónica está representada principalmente por una gran cantidad de moluscos y diversos crustáceos, y existen las comunidades planctónica y nectónica, aunque casi no han sido estudiadas. Además están los mamíferos, anfibios reptiles y plantas. Cada grupo de especies, de moluscos, crustáceos, peces, mamíferos, reptiles, anfibios y plantas, juega un importante papel ecológico en el equilibrio dinámico y en los flujos de energía.

Los manglares están constituidos principalmente por *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora mangle*, aunque los pescadores perciben destrucción por la construcción camaronícola, las estimaciones por Sensores Remotos Satelitales no la detectan. Sus 2,417 ha de bosques de

manglar, sirven como área de crianza para muchas especies en sus estadios de postlarvas y juveniles como camarones, moluscos y peces.

En general, la gran diversidad y cantidad de plantas, sirven de importantes sumideros de carbono, como refugio y protección de otros organismos y como fuente de nutrientes, y en particular, muchas de las especies encontradas en el sistema lagunar y sus alrededores son utilizadas por el hombre de las siguientes formas:

Es el hábitat de 21 especies en riesgo, y de una importante diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de que no existe un estudio completo, los primeros resultados reportan: 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces. De estas especies sobresalen por su valor comercial: los camarones azul *Litopenaeus stylirostris*, blanco *L. vanamei*, café *Farfantepenaeus californiensis* y cristal *F. brevirostris*; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el lobo marino *Zalophus californianus* y tres especies de tortugas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*). Es un área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO: AICA No. 93) con la categoría G-4-C.

Según la CONABIO, el sistema lagunar San Ignacio Navachiste Macapule, es área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) NO. 93 Con la categoría G-4-C que corresponde a ecosistemas con especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración. En las islas de mayor tamaño como Macapule, San Ignacio y Vinorama. Se reporta un número importante de especies anidantes. Es en la Isla de Pájaros donde se presenta la mayor densidad de organismos anidantes, en especial *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies con colonias de menor tamaño tales como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandión haliaetus* y *Caracara cheriway*.

Vinculación con el proyecto.- La vinculación del Proyecto con las políticas ambientales establecidas para el Sitio Ramsar 1826.- San Ignacio – Navachiste - Macapule, se dará en la participación en los programas de conservación y protección establecidas para este sitio, así como en cumplimiento de las acciones y políticas de conservación que se tienen establecidas para este Sitio Ramsar.

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

(a) dentro del sitio Ramsar:

| SITIO RAMSAR | MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PROMOVENTE |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a) dentro del sitio Ramsar:</p> <p>1) Azolvamiento, generado por la mayor cantidad de sedimentos en las zonas circundantes, originados por el desmonte de selva baja caducifolia para preparar terrenos para la agricultura, y por la excavación de los estanques, reservorios y canales de llamada de las granjas camaronícolas. Deterioro de hábitat y la calidad del agua por:</p> <p>1) el uso de más de 100 productos en la operación de las granjas camaronícolas cuyos efluentes descargan sin ningún tratamiento en el sistema;</p> <p>2) las descargas de los drenes agrícolas, que usan alrededor de 50 productos entre plaguicidas, carbamatos, fosforados, clorados, herbicidas y funguicidas, y por las aguas municipales de la ciudad de Guamúchil y de los poblados aledaños, sin ningún tratamiento;</p> <p>3) la salinización del agua, originada por los efluentes de la agricultura y la camaronicultura;</p> <p>4) la eutrofización, por el uso de nutrientes en la camaronicultura y 5) por la reducción del volumen de agua dulce del Río Mocerito por la creación de la presa Eustaquio Buelna, en 1973.</p> <p>2) Alteración del flujo hidrológico del sistema por la construcción de los canales de llamada para las granjas camaronícolas en los esteros de los sistemas y por el bombeo de</p> | <p>NO SE REALIZARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL PREDIO.</p> <p>El agua proveniente de los estanques será descargada al estero después de haber permanecido 24 horas en los estanques de sedimentación en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al estero contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996</p> <p>No se provocara ya que los recambio serán mínimos del 5% (24,467.44 m³/día).</p> <p>Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de 100g/10 m³/día. Por lo que no provocara eutrofización.</p> <p>Por lo que esta granja se compromete a usar un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA). El agua que se utilizará para el llenado de los estanques, proviene directamente del Golfo de California. Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de un Sistema de Exclusión de Fauna</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>alrededor de 689 millones de m³ por ciclo de cultivo.</p> <p>3) Sobreexplotación de los principales recursos pesqueros, producto de un excesivo esfuerzo pesquero e incremento de la mortalidad de los organismos estuarinos por el uso de bombas de 32" a 36" –diámetro promedio- y redes en las granjas camaronícolas.</p> <p>4) Contagio de enfermedades a los organismos silvestres por virus y bacterias, introducidos por los camarones cultivados. Actualmente, se han detectado enfermedades como: Necrosis Infecciosa Hipodermal y Hematopoyética, Virus Síndrome de Taura (TSV), Síndrome Viral de la Mancha Blanca (WSSV); Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP), Gregarinas y Vibriosis. Este riesgo es inminente debido a que los camaricultores, cosechan el camarón en cuanto se presenta una enfermedad, y descargan el agua directamente a los esteros.</p> <p>5) Cambio del hábitat del mangle, por el cambio de nivel del agua en los esteros, originado por el uso 689 millones de m³ de agua por ciclo de cultivo. Este cambio de nivel aunado a la alteración del flujo hidrológico, originados por el bombeo de agua, ponen en riesgo los bosques de manglares y consecuentemente todas las funciones ecológicas que ellos realizan. Se observan extensiones secas de manglar, aproximadamente el 10% del mismo.</p> <p>6) Además, el ciclo de vida del camarón azul, que constituye el 67%</p> | <p>Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.</p> <p>El mismo Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>de los camarones que entran al sistema, es afectado por la introducción o siembra, de camarón blanco, que casi es una especie exótica ya que representa sólo el 5% de las especies de camarón pero se siembra en el 91% de las granjas.</p> | |
| <p>b) en la zona circundante:</p> <p>1) Desplazamiento de las coberturas de selva, de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaronicultura.</p> <p>2) Contaminación de los suelos por los agroquímicos usados en la región: 5 plaguicidas; 12 compuestos fosforados; 4 carbamatos; 2 clorados; 9 Herbicidas; 7 fungicidas; y 7 fertilizantes.</p> <p>3) Incremento de la mortalidad de aves, causada por los métodos que usan, en las granjas camaronícolas, para espantarlas de los estanques: disparos de rifle, cohetes y alambres.</p> | <p>El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será Estero El Ostional, por medio de la conexión a un canal de llamada ya construido por la granja vecina, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas al estero el ostional.</p> <p>Se tomaran en cuenta las siguientes medidas:</p> <p>El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:</p> <p>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.</p> <p>2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán</p> |

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Además se establecerán las medidas siguientes:

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

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

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

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

ADEMAS CONFIRMAMOS EL COMPROMISO DE SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CESASIN, QUE ESTABLECE UN TIEMPO DE INACTIVIDAD PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD QUE EXIGE LA COFEPRIS.

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

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

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

6.- No existe un plan de manejo en la zona; sin embargo, con la designación se empezara a trabajar en su elaboración

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del centro de población se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio Proyecto.**

La planeación urbana del estado de Sinaloa encuentra su fundamento jurídico de manera específica en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, vigente desde el año 2004, que establece que el Sistema Estatal de Planeación Urbana se integrará con los planes y programas, dentro de los cuáles se encuentra previsto el Plan Director de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

Esta ley define el Plan Director de Desarrollo Urbano como aquél que “integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo racional y equilibrado de su territorio”.

Planes y Programas Estatales.

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.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021**, establece los siguientes objetivos en el apartado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Redimensionar los aspectos sociales, culturales y educativos de los problemas principales que aquejan a Sinaloa en materia ambiental para el desarrollo de acciones y estrategias de acuerdo con la situación actual.

- Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.
- Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico.
- Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

Planes y Programas Municipales.

En el **Plan Municipal de Desarrollo de Guasave 2017-2018**, en el capítulo de Desarrollo Urbano y Ecología, se describen las políticas y estrategias siguientes:

El **Plan Municipal de Desarrollo 2017 – 2018**, en material ambiental ha establecido políticas de restauración y protección ambiental de ámbito municipal, pero no se contemplan acciones ambientales para la zona costera o en la actividad acuícola, ni turística.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

CONAPESCA-SAGARPA, en apoyo a la actividad pesquera ha establecido programas específicos de rehabilitación de lagunas costeras, con ejecuciones periódicas de cada 8 a 10 años. Bajo este programa se dragó el canal de navegación de la Bahía de Navachiste en una longitud de 4.0 km.

Así mismo, para los cuerpos de agua con actividad turística la SCT también realiza dragados del canal de navegación y mantenimiento de las cotas de navegación en las bocas de comunicación entre la laguna y el mar, como ha ocurrido en la Bocanita.

Estos dezasolves de mantenimiento se tienen que estar realizando periódicamente por la tasa de azolvamiento que presentan las lagunas costeras que se estima en **40 a 50 toneladas por hectárea al año (0.369 cm/año)**. (Flores, V. F., 2005)

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales que aplican al Proyecto se describen a continuación:

| NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLICAN EN EL PROYECTO. | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| NOM | APLICACIÓN | CUMPLIMIENTO |
| NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. | <p>La especie de cultivo considerada:</p> <p><i>Litopenaeus vannamei</i>, es una especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población.</p> <p>El área de establecimiento del proyecto son marismas salinas, sin vegetación. En terrenos colindantes se presenta una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.</p> <p>Se carece por completo en el predio considerado de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> | En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. |
| NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para | Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán | Las enfermedades virales constituyen la principal causa de |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).</p> | <p>obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.</p> | <p>mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.</p> |
| <p>NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).</p> <p>4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) o sólidos</p> | <p>Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de fosa de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.</p> | <p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren, hacia la laguna de sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico de las aguas de recambio. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes, en la margen de la Bahía. Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.</p> | | <p>PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. El agua de recambio se dirige hacia la laguna de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.</p> |
| <p>NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.</p> | <p>El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.</p> | <p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.</p> |
| <p>NOM-010-PESC-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional</p> | <p>Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.</p> | <p>La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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 y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.</p> | <p>Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.</p> | <p>De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.</p> |
| <p>NOM-052-SEMARNAT-2005; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> | <p>El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.</p> <p>En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</p> | <p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p> |
| <p>NOM-053-SEMARNAT-2005; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un</p> | <p>El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones;</p> | <p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> | <p>que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.</p> <p>En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</p> | <p>se tiene como referente.</p> |
| <p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo</p> | <p>Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer:</p> <p>FLORA.</p> <p>El área seleccionada para el proyecto no se encuentra ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero en el caso de manglar, existe en la colindancia Sur del Predio.</p> <p>FAUNA.</p> <p>En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna especie en</p> | <p>Las obras de la Granja así como por la operación, no afectarán al manglar tipo matorral que se encuentra en terrenos colindantes.</p> <p>Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.</p> |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. | |
| NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta. | Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado. | Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones. |
| NOM-044-SEMARNAT-2017.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores. | Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados. | Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones. |
| NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en | Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, | Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican. |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>circulación que usan gasolina como combustible.</p> | <p>que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, <u>a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</u></p> | |
| <p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> | <p>1. Objetivo y campo de aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la</p> | <p>Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> | <p>embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo las emisiones.</p> |
| <p>NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> | <p>1. OBJETO</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>2. CAMPO DE APLICACION</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p> | <p>En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la zona agrícola y la comunidad.</p> |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> | <p>En los términos del proyecto la NOM propiamente <u>no aplica</u>.</p> <p><u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u></p> | <p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.</p> |
| <p>NOM-089-SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.</p> | <p>Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.</p> | <p>La mencionada NOM será de observancia obligatoria.</p> |

| <p>NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLICAN EN EL PROYECTO.</p> | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>NOM</p> | <p>APLICACIÓN</p> | <p>CUMPLIMIENTO</p> |
| <p>NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-</p> | <p>El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es colindante con áreas que si tienen esta vegetación.</p> <p>Referido a la prohibición de obras y actividades</p> | <p>La construcción de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma.</p> <p>El proyecto es compatible con el uso del suelo en las</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:</p> <p>"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p> | <p>estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22:</p> <p>Las especificaciones de esta norma son las siguientes:</p> <p>4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal, en la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo.</p> <p>Integridad del flujo hidrológico del humedal costero.</p> <p>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad natural.</p> <p>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</p> <p>La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.</p> <p>Cambios de las características ecológicas.</p> <p>Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el</p> | <p>marismas ya que la Granja, se situara en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa.</p> <p>Las descargas de agua de la granja producto del cultivo de camarón no influirán sobre la productividad natural del ecosistema, ya que serán tratadas antes de su descarga a la laguna de oxidación y después a la Bahía y serán monitoreadas de acuerdo a los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>La Granja no afectara sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además en la toma de agua se instalará mallas de diferente diámetro y un sistema excluidor de fauna de acompañamiento, al bombear el agua del estero a la estanquería.</p> <p>El proyecto no interfiere escurrimien-</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</p> <p>El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.</p> | <p>tos naturales, ni modifica dunas costeras.</p> <p>El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el estero Playa Colorada.</p> <p>Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda el estero, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, previo a su descarga al dren La brecha.</p> |
| | <p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja.</p> | <p>El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar.</p> |
| | <p>4.2 Construcción de canales que, en su caso,</p> | <p>Se considera que con la operación de la</p> |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja</p> | <p>Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural, principalmente sobre el canal de llamada y el sitio de descarga del agua residual salobre. Situación que se ha observado en otras granjas que ya se encuentran operando.</p> |
| | <p>4.3 La promotente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja</p> | <p>Se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.</p> |
| | <p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p> <p>La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la</p> | <p>Es importante mencionar que una vez conformados los bordos y drenes la restauración de manglar se realiza de forma natural, ya que las mareas depositan las plántulas de mangle en las orillas y hacen que estos crezcan al tener las condiciones óptimas de humedad, creciendo a los lados</p> |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | zona de manglar. (No le aplica) | del canal de llamada y en el canal reservorio. Por lo que el presente proyecto no ganará terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar. |
| | 4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja | Se tendrá presente NO BLOQUEAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL. |
| | 4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. Esta especificación de la norma, se vincula con el dren de descarga de la Granja, al verter el contenido del agua residual al dren la brecha y posiblemente contribuir a su azolvamiento. | Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en las lagunas de oxidación. En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en sólidos suspendidos y provoque situaciones |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p> <p>El presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.</p> | <p>de azolvamiento.</p> <p>El presente proyecto para su operación tomará agua del estero Babaraza que comunica con la Bahía Macapule y la descargará sobre un dren acuícola ya existente el cual descarga al estero Bocanita, en otro sitio diferente de la toma, el agua que se descargue será monitoreada en los parámetros que especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar una calidad de agua que no deteriore el sistema estuarino.</p> |
| | <p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se</p> | <p>Previó a descargar el agua salobre residual a la Bahía, será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 5%, El agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en las lagunas de oxidación. En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos</p> |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja</p> | <p>necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga.</p> <p>Con estas medidas el agua residual será tratada y se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> |
| | <p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja</p> | <p>Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.</p> |
| | <p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña</p> | <p>El presente proyecto no contempla realizar extracción de agua subterránea.</p> |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>salina en el acuífero. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | |
| | <p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | <p>El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especies nativas <i>Litopenaeus vannamei</i>, camarón blanco.</p> |
| | <p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental,</p> | <p>El cuerpo abastecedor recibe aportes sistema de riego agrícola, y la Bahía tiene un volumen de 112.7 x 10⁶ de m³, y la granja sólo operará durante 180 días, tomando el agua de la Bahía y descargando el agua en otro punto lejano a la toma, por lo que el agua estuarina se renueva y no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.</p> | <p>manglar y del medio estuarino. En la margen Oriente de la Bahía, las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.</p> |
| | <p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de</p> | <p>El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.</p> |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | |
| | <p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | <p>El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.</p> |
| | <p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo</p> | <p>El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | |
| | <p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la Estero Playa Colorada para la operación de la Granja.</p> | <p>Se delimito el área de protección de manglar, dejándolo fuera del polígono, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, y es importante mencionar que una vez construida la Granja se estará expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no interfiere con el desarrollo natural de la vegetación de manglar.</p> |
| | <p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen. Esta especificación de la</p> | <p>El presente Proyecto no requiere de bancos de material para construcción, ya que la misma excavación se harán los préstamos para los bordos.</p> |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | norma, no se vincula con el proyecto | |
| | <p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades. |
| | <p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tomada en cuenta esta especificación</p> | Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el estero, a fin de tener una calidad de agua adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón. |
| | <p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con</p> | Se informará al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación | una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario. |
| | <p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.</p> | La Granja, se encuentra en zona de marisma y terrenos elevados, por lo que se cumple con este apartado. |
| | En el punto 4.22 de esta norma se cita que No se permite la construcción de | El proyecto no contempla áreas con vegetación de manglar y dentro de sus |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>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.</p> <p>Es de señalarse que el proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, canales e instalaciones y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectadas ni por la obra ni por sus acciones productivas</p> | <p>actividades de construcción, operación y mantenimiento de la Granja no afectará la vegetación aledaña, sea esta de cualquier tipo.</p> <p>Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomaran las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se inserta. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P</p> |
| | <p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p> <p>Esta especificación de la</p> | <p>El presente proyecto solo requerirá la construcción de un canal de llamada 65.0 m y de un dren interior, ya que la Granja Acuicola se abastecerá de agua marina del canal de llamada de las granjas acuícolas ya existentes que actualmente se encuentran en operación y que colinda con el Predio.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales | |
| | <p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.</p> | El presente proyecto operará con un canal ya existente de donde se hará una ramal de 65.0 m. |
| | <p>El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.</p> | La operación de esta Granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres |
| | El punto 4.26 de esta norma cita que: Los | El presente proyecto contempla |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de las postlarvas de camarón por el posible acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.</p> | <p>implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.</p> |
| | <p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | <p>El presente proyecto no contempla actividades relacionadas con la producción de sal.</p> |
| | <p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a</p> | <p>El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.</p> |

| | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p> | |
| | <p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | <p>El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.</p> |
| | <p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p> | <p>El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto. | |
| | <p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero. |
| | <p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud. del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p> | El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal. |
| | 4.33 La construcción de canales deberá | El presente proyecto solo requerirá la |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en relación al canal de llamada y evitar fragmentar el ecosistema con su construcción, sin embargo, el proyecto no contempla construir canales, al existir el canal de llamada y operará con éste, sin fragmentar el ecosistema.</p> | <p>construcción de un canal de llamada 65.0 m y de un dren interior, ya que la Granja Acuicola se abastecerá de agua marina del canal de llamada de las granjas acuícolas ya existentes que actualmente se encuentran en operación y que colinda con el Predio.</p> |
| | <p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p> | <p>No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja estará restringido el acceso a ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no se estará afectando la zona del humedal.</p> |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que desde la construcción de la granja se ha favorecido con la obra canal de llamada el crecimiento de manglar, asimismo al interior de la Granja en el canal reservorio, y se espera que con la operación de la Granja, estas obras propicien aún más el crecimiento del manglar y su permanencia en la zona</p> | <p>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</p> <p>Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.</p> |
| | <p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p> | <p>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</p> <p>Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre</p> |

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

| | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero. | |
| | 4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar. | El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja delimito un área para dejarlo fuera, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar. |
| | 4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar | El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar. |
| | 4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la | No aplica al proyecto |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal | |
| | 4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo. | Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal. |
| | 4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema. | La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto con el humedal costero: de las marismas de la Bahía Macapule, analizando las condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto. |

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio no existen áreas naturales protegidas de competencia federal, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, **no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.**

- **Otros instrumentos aplicables**
 - **Programas sectoriales.**

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 se emitió el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuicultura.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, reconoce que “el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional”, y que “la capitalización del sector debe ser fortalecida” por lo que establece como una de las cinco metas nacionales, un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo, asimismo, busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. (DOF, PND 2013)

También establece dentro de la Meta 4. México Próspero, el Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país, el cual está canalizado en 5 Estrategias: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, así como los modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo, y modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo;

Para atender al sector acuícola y pesquero la CONAPESCA, ha implementado el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, que tiene como objetivo general del Programa es contribuir a la disponibilidad de productos acuícolas y pesqueros, mediante el incremento de la producción pesquera y acuícola, en un marco de sustentabilidad.

El objetivo específico del Programa es mejorar la productividad de las unidades económicas pesqueras y acuícolas, otorgando incentivos a la producción, a agregar valor, a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas

- **Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.**

El Proyecto **no está incluido en un Parque Acuícola**, por lo que este apartado no se desarrollará.

III.1 Información sectorial.

El camarón es uno de los productos marinos de mayor consumo a nivel mundial y ante el agotamiento de sus poblaciones silvestres, su cultivo (camaronicultura) satisface gran parte de la demanda.

El crecimiento en la producción de camarón está determinado por la acuicultura, dado que las pesquerías en el medio silvestre tanto en pesca ribereña y bahías como la pesca en altamar se encuentran cercanas a su máximo esfuerzo pesquero sostenible, siendo factible eficientar el proceso de captura, pero no incrementar el volumen de producción de manera importante. (FIRA, 2007)

Los antecedentes más destacados de la práctica del cultivo controlado de camarones peneidos en México, se ubican en los trabajos desarrollados a principios de la década de los años setenta en la Unidad Experimental de Puerto Peñasco, Sonora, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), donde se desarrolló tecnología del cultivo de ciclo completo del camarón azul del Pacífico (*Penaeus stylirostris*). (www.fao.org/docrep/field/003/AB493S/AB493S01.htm)

La acuicultura de camarón se concentra principalmente en los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán. Y en menor proporción en las Entidades de B.C., B.C.S, Colima y Campeche. Se estima que continué la dinámica de crecimiento de la producción acuícola, con un 7% de incremento en 2007 y un 5% anual hasta el 2015. Estos crecimientos estarán concentrados en Sonora y Sinaloa básicamente. (FIRA, 2007)

Actualmente, la camaronicultura del Golfo de California produce 70% (\$3,400 millones de pesos) del valor de la producción nacional; siendo Sonora, Sinaloa y Nayarit líderes nacionales de producción (66,956 toneladas). Sinaloa tiene el mayor número de empresas acuícolas registradas y cuenta con por lo menos 12 mil empleados dedicados directamente al cultivo de camarón, con ingreso promedio de 20 mil pesos al año (ingreso relacionado a la pesca y acuicultura ubicado en tercer lugar nacional, antecedido solo por el de los trabajadores de la industria sardinera y atunera).

| JUNTA LOCAL DE SANIDAD ACUÍCOLA | SUPEFICIE ACUMULADA* (Ha) | POSTLARVAS SEMBRADAS (Millones) | DENSIDAD DE SIEMBRA (Org/m ²) | PRODUCCION REGISTRADA** (t) |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Ahome | 7,282 | 711 | 10 | 11,743 |
| Guasave Norte | 5,560 | 578 | 10 | 4,905 |
| Guasave Sur | 2,834 | 261 | 9 | 2,272 |
| Angostura | 4,170 | 422 | 10 | 3,384 |
| Navolato Norte | 3,756 | 244 | 7 | 1,778 |
| Navolato Sur | 3,510 | 251 | 7 | 2,554 |
| Eldorado | 4,037 | 304 | 8 | 2,308 |
| Cospita | 2,180 | 160 | 7 | 1,345 |
| Elota | 1,237 | 73 | 6 | 425 |
| Mazatlán-San Ignacio | 1,187 | 127 | 11 | 909 |
| Rosario | 729 | 134 | 18 | 757 |
| Escuinapa | 1,171 | 219 | 19 | 1,573 |
| TOTALES | 37,653 | 3,482 | 9 | 33,950 |

Fuente: FIRA 2007

La zona Norte del estado de Sinaloa, que comprende los municipios de Ahome, Guasave y Angostura, tenía en el 2007 una superficie de cultivo de camarón de **19,846 has** que representaba el **52.70 %** de la superficie estatal destinada a la camaronicultura. De estos tres municipios, Guasave tiene aproximadamente **8,394 has**, siendo el que contiene la mayor superficie de todos los municipios costeros de Sinaloa.

Actualmente se conocen varias enfermedades virales que atacan al camarón en cultivo. La mayoría han sido descubiertas por causar altas mortalidades en las prácticas acuícolas dentro de la producción comercial. El síndrome de Taura (TSV) es de las enfermedades virales registradas en México que han causado daño a la acuicultura del camarón blanco del Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, por lo que se están implementando protocolos internacionales para desarrollar una acuicultura sustentable, definidos por; Principios Internacionales para una Acuicultura Camaronera Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Regionalmente, destacan el “Código de Conducta para la Camaronicultura Responsable” y el “Manual para Buenas Prácticas” del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa.

III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos.

- **Leyes:** Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

El Proyecto “**Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuicola El Robalo**”, de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones **X, XII y XIII**.

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

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

| LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005) | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ORDENAMIENTO JURÍDICO | APLICACIÓN | CUMPLIMIENTO |
| Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <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> Incisos: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ; XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de | Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28 , dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental . Se refiere a la Construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: Litopenaeus vannamei , a partir de la engorda en cautiverio. La granja contara con estanques rústicos para la engorda de camarón. | Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad. |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>una o más especies o causar daños a los ecosistemas;</p> <p>XIII.- Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</p> | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| <p align="center">REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).</p> | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso:</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>Fracción:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra</p> | <p>El proyecto se refiere al objetivo de construir una granja productora de camarón de engorda, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuicola El Robalo”, a partir de la engorda en cautiverio.</p> | <p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y;</p> <p>El Inciso:</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p> | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto consiste en la construcción de una granja con estanquería de tierra para el cultivo de camarón bajo el sistema extensivo, por lo tanto, la Promovente presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

| LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 30-11-2010 | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p> | <p>El proyecto se refiere a la Construcción, Operación y Mantenimiento de la granja Acuicola de Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) en Estanquería Rústica, a partir de la engorda en cautiverio.</p> | <p>El proyecto contempla la exclusión de áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el Artículo 60 TER.</p> |

| Leyes | Aplicación al proyecto | Vinculación con el proyecto |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Ley de Desarrollo Rural Sustentable | Artículo 2o.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio | |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural.</p> <p>Artículo 30.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuicultura (incluye pesca).</p> | <p>En este apartado se vincula por pertenecer al sector de acuicultura.</p> |
| <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente.</p> | <p>Artículo 28- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través de la cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para ello en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría.</p> <p>XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>Artículo 29- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley,</p> | <p>El presente Proyecto requiere de la evaluación en materia de impacto ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetaran.</p> <p>Las medidas de mitigación o prevención son para evitar este tipo de daños.</p> <p>Este artículo es aplicable al proyecto por el uso de recursos naturales que realizará.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>podieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p> <p>Artículo 30- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> | <p>Con la entrega de la presente Manifestación se estará cumpliendo con este artículo.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ley de Pesca | <p>Artículo 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.</p> <p>Artículo 3º.- La aplicación de la presente ley corresponde a la secretaría de pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para:</p> <p>IV.- Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal.</p> <p>VII.- Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas interiores y frente de playa para la recolección de postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.</p> | <p>Aplica al ser un proyecto de Aprovechamiento Acuícola.</p> <p>Este artículo se vincula al ser del sector acuícola.</p> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Aunque no se encontraron autorizaciones de otros proyectos similares para la zona, estos deben de existir ya que el cultivo de camarón en granjas en tierra firme es ampliamente utilizada en la costa del municipio de Guasave al igual que en todo el estado de Sinaloa.

Así mismo colindante al Sureste del Predio, se encuentra una autorización para la construcción y operación de la Granja Acuicola "Pesquera Guasave".

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

El sector acuicola, es organizado y apoyado por el Gobierno Federal, mediante el Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentable 2008 y el Programa Nacional de Ordenamiento Acuicola 2007.

La actividad pesquera se encuentra regularizada por vedas que se publican al cierre y apertura de la misma en el Diario Oficial de la Federación, como es el caso para la pesquería del Camarón en esteros o aguas continentales. La veda de la pesquería de Camarón se inicia en Abril y finaliza en Septiembre de cada año.

Con respecto al Proyecto, este decreto no tiene alguna relación ya que los alevines se adquieren en laboratorios que producen casi todo el año y el cultivo se realizara en estanques.

- **Calendarios cinegéticos.**

Con respecto al Proyecto, este calendario cinegético no tiene alguna relación, ya que la actividad se realizará en instalaciones controladas, por lo que el arribo de especies de valor cinegético al Predio no será factible, además de que se le tendrá instruido al personal de que está prohibido la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

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

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

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

Los usos del suelo predominantes en un radio **10 Km.** a partir del Predio, es el acuicola y agrícola.

Agricultura

En este sector, la principal actividad agrícola es el cultivo de sorgo y maíz.

Ganadería.

La ganadería que se realiza en la zona es extensiva y es practicada por los mismos habitantes de la zona.

Centros poblados.

En el área de estudio definida para describir este apartado se localizan **5** centros poblados, que en total albergan una población de **968 hab.**

Con respecto al Predio, al momento de realizar el recorrido de campo se constato que no presentaba ningún tipo de uso, mientras que en los terrenos colindantes se encuentra una granja acuícola y terrenos sin ningún uso.

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El principal cuerpo de agua en un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, es la Bahía de Macapule con sus sistema estuarino. El uso de este cuerpo de agua es la pesca de camarón y escama (peces).

En caso de que para la realización del Proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

Para la realización del Proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo, en virtud de que el Predio está prácticamente desprovisto de vegetación, como se observa en las fotos del punto anterior y el mapa siguiente:

CAPITULO IV

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

a) Dimensiones del Proyecto

El Predio que ocupará la Granja, tiene una superficie de **64-91-57.694 has (64.91 has)**, superficie que se usara en su totalidad en obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuicola**. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

b) Conjunto distribución y tipo de obras

Las instalaciones que conformarán la **Granja** se enlistan en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

| Conceptos | Cantidad | | % |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| | (Has) | (m ²) | |
| 1.- Area de estanquería | 48-93-48.828 | 489,348.828 | 75.38 |
| 2.- Bordería | 04-84-94.891 | 48,494.891 | 7.47 |
| 3.- Canal Reservorio | 03-90-19.229 | 39,019.229 | 6.01 |
| 4.- Canal de llamada | 00-11-60.876 | 1,160.876 | 0.18 |
| 5.- Dren | 02-96-58.075 | 29,658.075 | 4.57 |
| 6. Laguna de oxidación | 01-64-13.374 | 16,413.374 | 2.53 |
| Suma | 62-40-95.273 | 624,095.273 | 96.14 |
| 6.- Instalaciones | | | |
| 6.1.- Estación de bombeo | 00-06-39.000 | 639.000 | 0.10 |
| 6.2.- Excluidor de fauna | 00-01-28.265 | 128.265 | 0.02 |
| 6.3.- Caseta | 00-01-03.536 | 103.536 | 0.02 |
| Suma | 00-08-70.801 | 870.801 | 0.13 |
| 7.- Otras áreas | | | |
| 7.1.- Area de usos múltiples | 00-43-05.978 | 4,305.978 | 0.66 |
| 7.2.- Patio de maniobras | 01-98-85.642 | 19,885.642 | 3.06 |
| Suma | 02-41-91.620 | 24,191.620 | 3.73 |
| Superficie total del predio | 64-91-57.694 | 649,157.694 | 100.00 |

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

No Aplica.

d) Sitios para la disposición de desechos.

El material de origen doméstico (papel, plásticos) y los materiales para la alimentación, se trasladarán al relleno sanitario del municipio de Guasave que se localiza a **27.11 Km** al Este del Predio.

e) Factores sociales (poblados cercanos)

En un radio de **10.0 Km** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **968 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

| CENTRO POBLADO | NUMERO DE HABITANTES | DISTANCIA AL PREDIO |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 1.- Las Culebras | 432 | 5.2 |
| 2.- Las Cañadas | 37 | 6.8 |
| 3.- Cañada No. Uno | 269 | 8.23 |
| 4.- Babaraza | 186 | 3.89 |
| 5.- Las Glorias | 44 | 10.0 |
| Total | 928 | |

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Rasgos geomorfoedafológicos , hidrográficos, climáticos entre otros

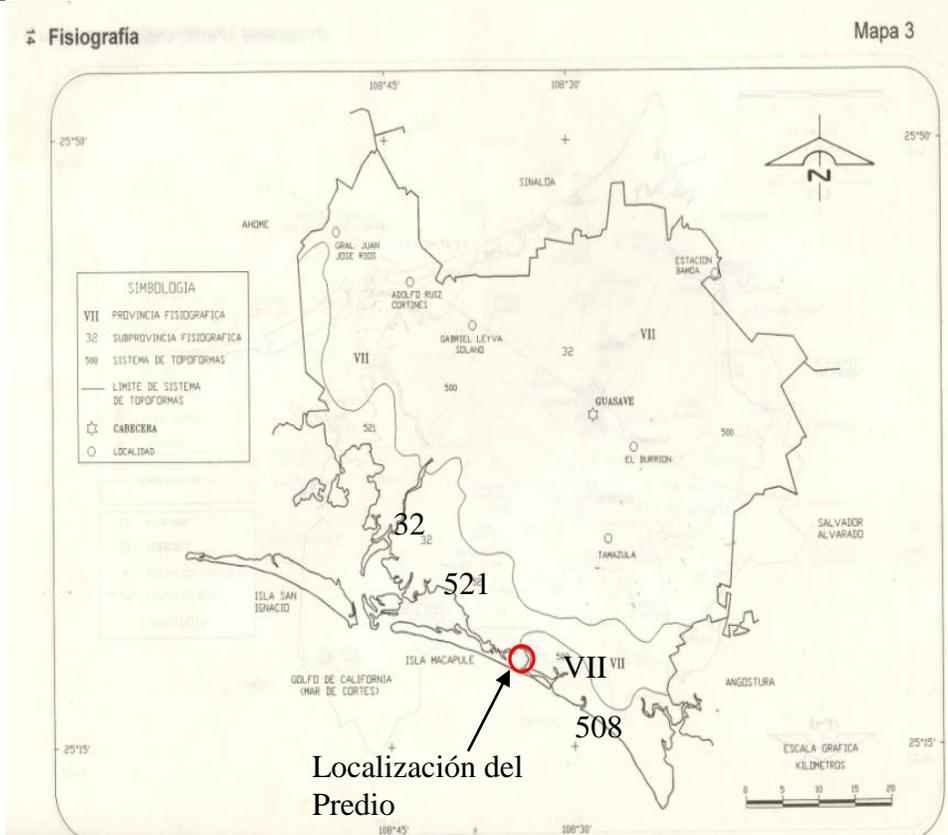
Las características abióticas y bióticas se describen en el punto IV.2.1.

g) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

La caracterización ambiental se realizará para un radio de **10 Km.** a partir del Predio.

| PROVINCIA FISIOGRAFICA | SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA | SISTEMA | PAISAJE | UNIDAD AMBIENTAL |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| Llanura Costera del Pacifico (VII) | Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32) | Llanura con dunas (508) | Lagunar-estuarino | Bahía Macapule |
| | | | | Esteros |
| | | | | Marismas |
| | | | Vegetación | Manglar |
| | | | | Matorral sarcocaula |
| | | | Llanura | Terrenos agrícolas |
| | | | | Centros poblados |
| | | | | Vías de comunicación |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|



Fuente: INEGI, 2000

Hidrológicamente se encuentra en la Región Hidrológica.- Sinaloa (**RH10**), en la Cuenca Bahía Lechuguilla – Ohuira - Navachiste (**F**) y Subcuenca Navachiste (**a**).



Fuente: INEGI, 2000

h.- Delimitación del sistema ambiental regional.

El Sistema Ambiental Regional (**SAR**) del Proyecto, se determinó en base a los criterios siguientes:

- **Hidrológico.-** El área de estudio se limitó a la microcuena, debido a que el Proyecto es de influencia local y los factores bióticos (vegetación y fauna) se encuentran marcadamente alterados por el intenso uso agrícola que se presenta en la zona.

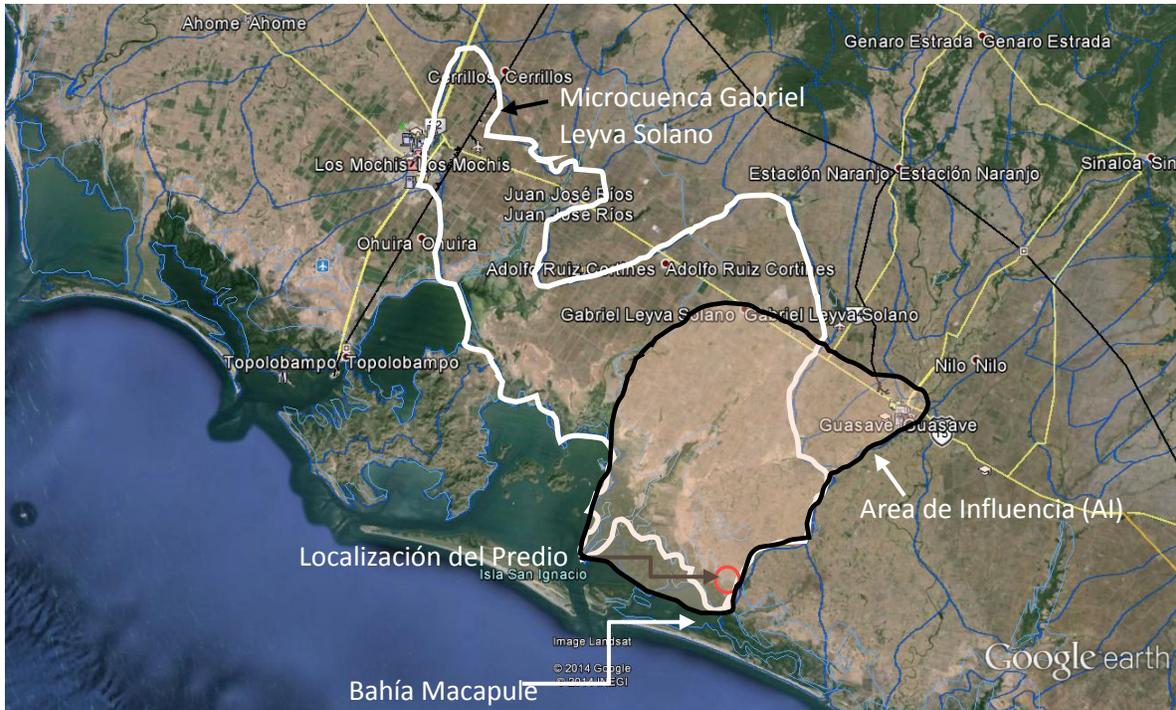
La microcuena hidrológica donde se ubica el Proyecto se denomina "**Gabriel Leyva Solano**" y tiene una superficie de **120,198.63 has**. La delimitación de la microcuena se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se delimita el área de la microcuenca y se ubica el Proyecto.

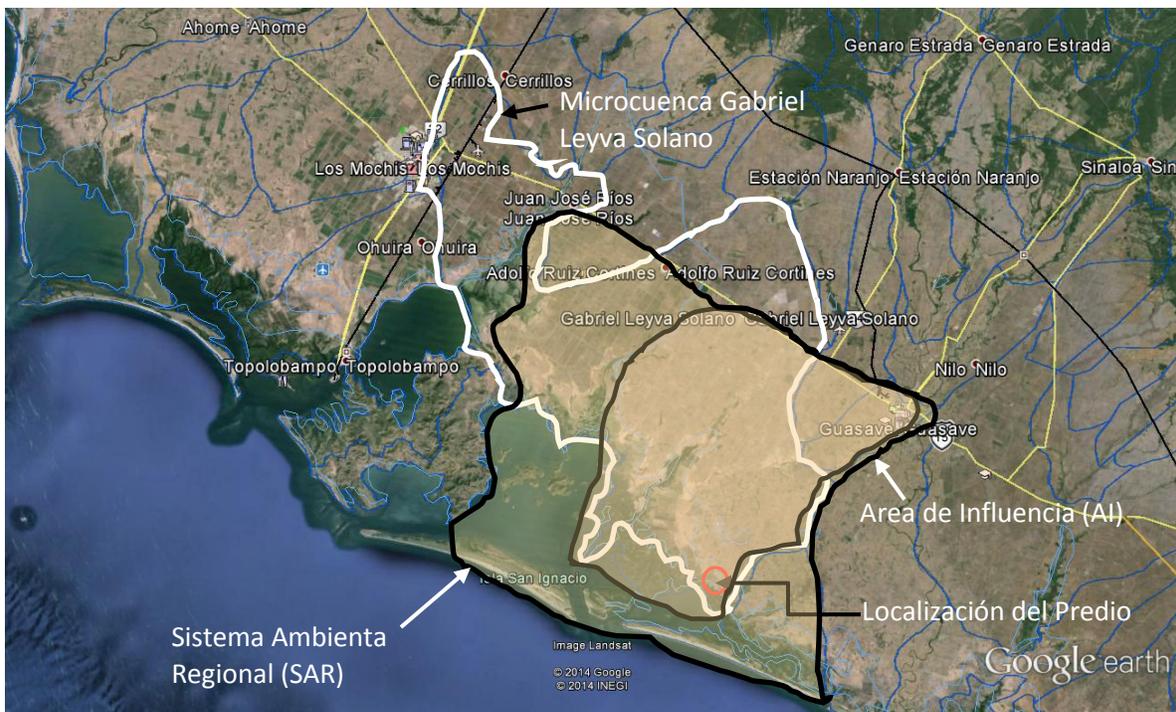
- **Geográfico.-** Por las condiciones orográficas en la zona de estudio que se caracteriza por ser de llanura y las características de construcción y operación del Proyecto, este se limita al Oeste con el sistema lagunar estuarino de la Bahía de Macapule y al Este con el valle agrícola de Guasave y Ahome.
- **Socioeconómico.-** El Proyecto, generará demanda de mano de obra local que provendrá de Las Culebras, Las Cañadas y El Cubilete, mientras que el suministro de insumos provendrá de la ciudad de Guasave y Culiacán.
- **Infraestructura urbana.-** En la zona se tienen vías de comunicación pavimentadas que comunican con la carretera Internacional No. 15, servicios públicos básicos (agua potable, drenaje, energía eléctrica, etc).

Por lo anterior se estableció la siguiente **Area de Influencia (AI)** del Proyecto:



Mapa de google earth, donde se muestra el área de influencia (AI) del Proyecto.

En base a las áreas delimitadas anteriormente se determinó el área del SAR, la cual se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el sistema ambiental regional (SAR).

El **Sistema Ambiental Regional (SAR)** determinado tiene una superficie de **125,260.00 has**, de las cuales **22,797.09 has** le corresponden al medio acuático, incluyendo la Bahía de Macapule sobre la cual tiene influencia el Proyecto.

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| Datos hidrodinámicos del SAR (Sistema Ambiental Regional) | | |
| Superficie del medio terrestre del SAR | Ha | 102,462.91 |
| Superficie del medio acuático del SAR (Bahía Macapule "4,800 has" y Bahía Navachiste "17,997 has") | Ha | 22,797.09 |
| Superficie Total Aproximada del SAR | Ha | 125,260.00 |

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.-

- **Tipo de clima:** describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

El clima, según la Clasificación de Köppen modificada por García (1973), en el Mpio. de Guasave es del tipo **BW (h´) hw (e)**, que se caracteriza por ser muy seco o desértico, muy cálido, con régimen de lluvias de verano.



Dentro del municipio de Guasave, predomina un clima seco cálido, que es modificado muy poco por la altitud y la precipitación pluvial. Los parámetros climatológicos para el período 1951 - 2010 registrados por la estación meteorológica Corerepe, determinan una temperatura media anual de 24.3° C con variación a un mínimo de 0° C una máxima de 39.5° C; los meses más calurosos son de junio a Septiembre y de temperaturas más bajas los de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo.

Los vientos predominantes son en dirección suroeste y alcanzan una velocidad de dos metros por segundo.

- **Fenómenos climatológicos:** (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

El municipio de Guasave, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de agua que cae en poco tiempo.

| Nombre | Año | Categoría | Vientos km/hr | Lugar de Impacto |
|---------|------|-----------|---------------|------------------|
| Katrina | 1971 | DT | 45 | Topolobampo |
| Irah | 1973 | H1 | 130 | Topolobampo |
| Liza | 1976 | H4 | 220 | Topolobampo |
| Paul | 1978 | DT | 55 | Las Glorias |
| Lidia | 1981 | TT | 65 | Topolobampo |
| Paul | 1982 | H2 | 158 | Topolobampo |
| Paine | 1986 | H1 | 148 | Topolobampo |
| Rachel | 1990 | TT | 110 | Topolobampo |
| Ismael | 1995 | H1 | 120 | Topolobampo |
| Fausto | 1996 | H1 | 130 | San Ignacio |
| Greg | 1999 | H1 | 120 | Topolobampo |
| Lowel | 2008 | DT | 45 | San Ignacio |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional: Boletines 1981, 1982 y 1983; Chávez-Compara, 2006). DT= Depresión Tropical; H1= Huracán categoría 1; H4= Huracán categoría 4; TT = Tormenta tropical.

Las inundaciones son eventos más esporádicos e impredecibles ya que mucho dependerá de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en Diciembre de 1990 y Enero y Febrero de 1991.

b) Geología y geomorfología

- **Características del relieve:** Presentar un plano topográfico del predio. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones.

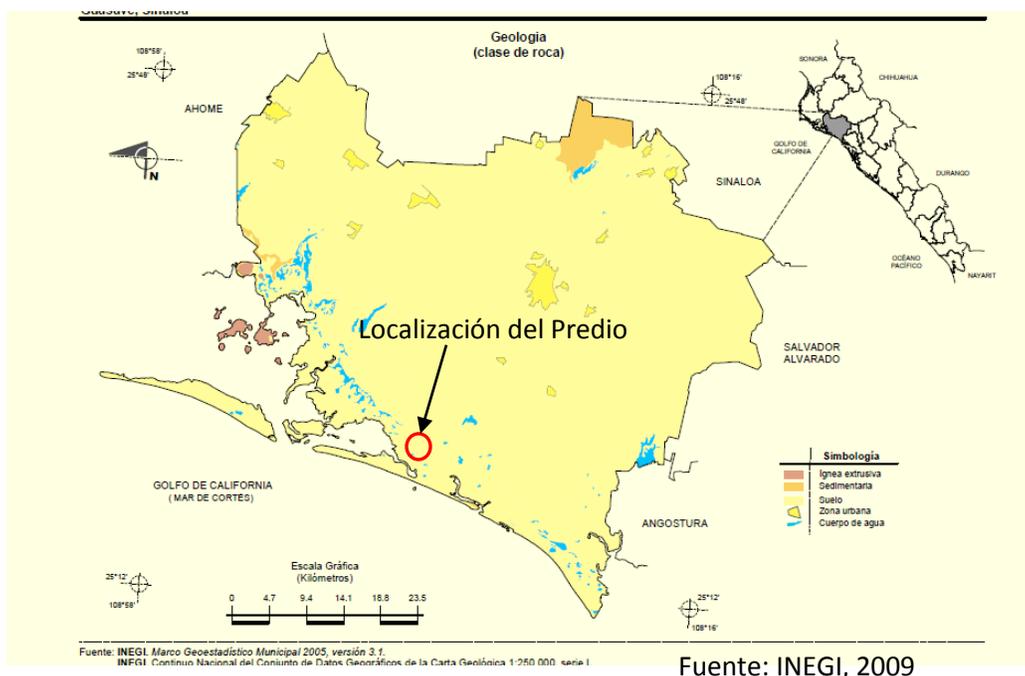
La composición geológica del Municipio es a base de rocas sedimentarias, característica del Periodo Cuaternario (**Q**), dando lugar por consiguiente al afloramiento de fragmentos de rocas marinas y consolidadas continentales.

Además de las rocas volcánicas y metamórficas.

El análisis geológico del municipio muestra formaciones rocosas pertenecientes a los períodos cuaternario, pleistoceno y cenozoico; son de importancia algunas formaciones en la región central y norte correspondiente al período paleozoico y mezozoico.

Los componentes de esta formaciones geológicas son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de talud y abanicos aluviales, que abarcan las comunidades de Sebastián, La Escalera, Los Tastes, Pueblo Viejo, Nío, Gambino y Las Juntas.

En la parte norte, noroeste y central del municipio existen formaciones que datan del período cuaternario actual, a excepción de la sierra de Navachiste que es de período terciario superior básico, compuesta por elevaciones volcánicas, lavas, brechas basálticas y andesitas basálticas.



- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

La orografía del municipio de Guasave, está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio, que van de las estribaciones de la sierra Madre Occidental a la sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California. Las principales elevaciones orográficas son el Cerro del Guiguiricahui y el Cerro Cabezón de la sierra de Navachiste, que se localiza en la parte oeste del municipio.

Por su proximidad con el mar existen, playas, marismas y esteros pantanosos.

- **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, la orografía es plana con una cota máxima sobre el nivel medio del mar de **5.0 m**.

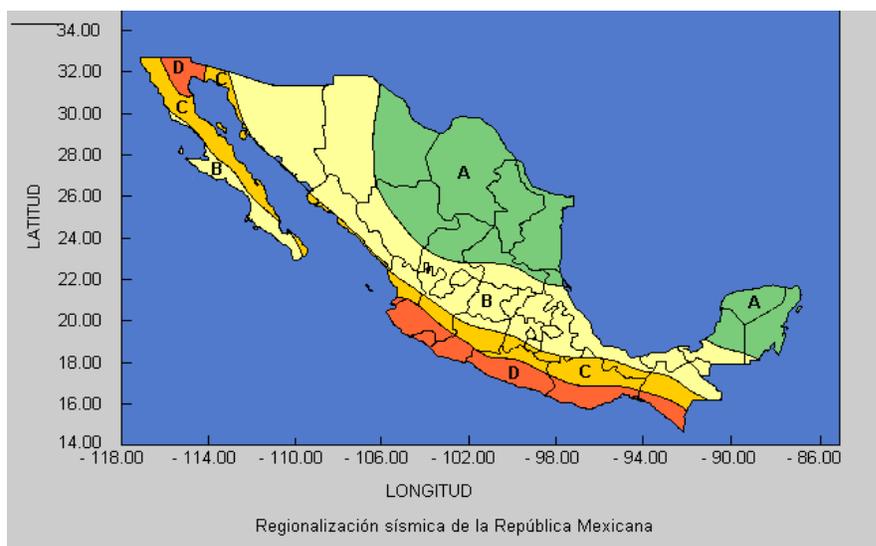
Los rasgos fisiográficos en el área son antiguos cordones de playa, antiguas llanuras de inundación fluvial, playas, tómbolos y ganchos que se consideran como remanentes de antiguas formaciones costeras. El tipo de fondo es desde fangoso en las áreas centrales hasta arenoso en las zonas de comunicación con el mar abierto. Los sedimentos lagunares se clasificaron en cuatro grupos que varían desde arenas gruesas, hasta limos muy finos. El grupo predominante es el de las arenas finas a muy finas que comprenden 78 % de las muestras analizadas, distribuidas ampliamente en el sustrato de las bahías y la plataforma continental.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A.)**

En el municipio de Guasave, no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicas.

- **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.



La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

c) Suelos

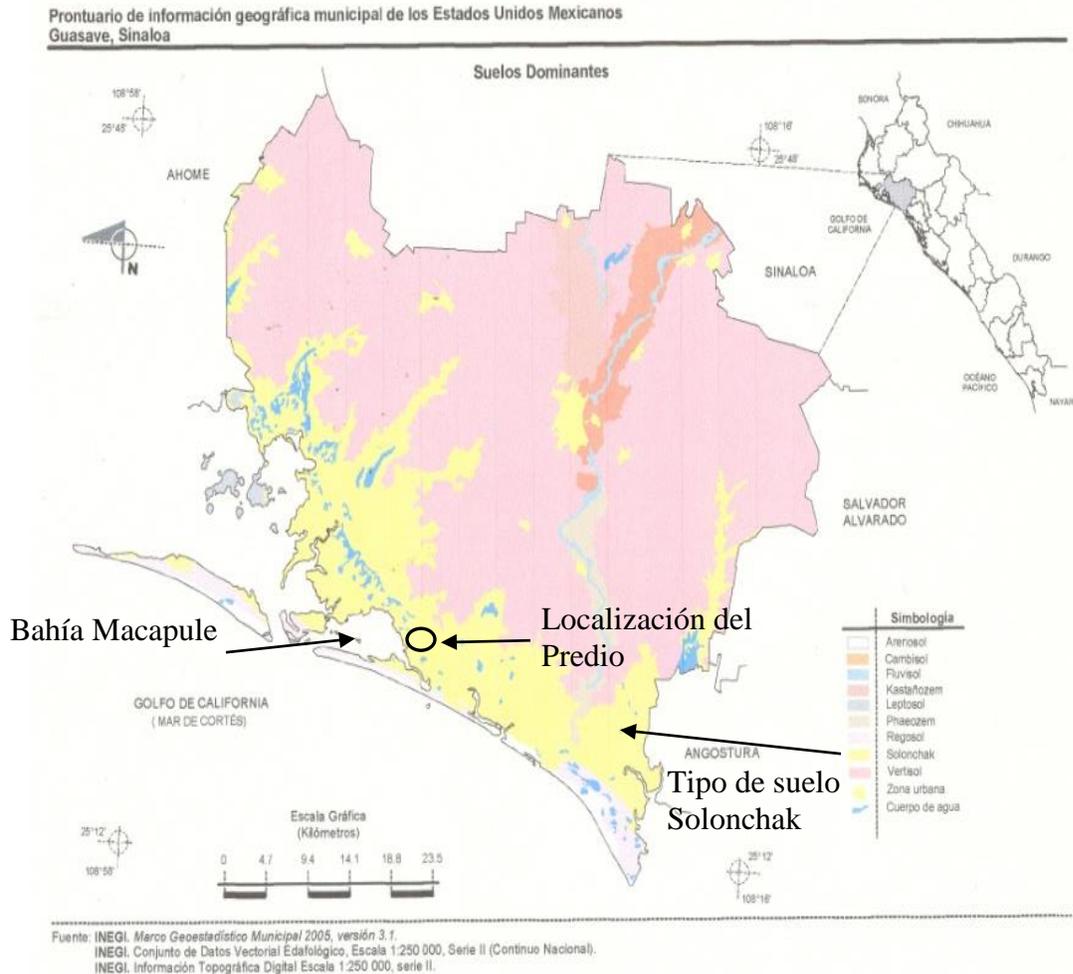
- **Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

En la composición orográfica del suelo del municipio de Guasave predominan los suelos castañozem o chesnut, prototipo de regiones de clima seco con deficiencia de humedad, por ello la vegetación se presenta en forma de zacates bajos que se propagan por rizomas.

Una característica muy importante de esta unidad edafológica es su riqueza en materia orgánica y un matiz café castaño en su superficie.

Los suelos que colindan con este sistema lagunar, en la parte continental, son Solonchak gléyicos y órticos, siendo los órticos los más típicos. Los suelos tipo gléyico son sometidos a largos períodos de inundación, por lo que presentan características asociadas a procesos de óxido-reducción que los afectan, tales como colores verdosos y manchas anaranjadas. En este sistema lagunar, los Solonchak tienen alto contenido de sodio, produciendo suelos impermeables. En las barras de las bahías se encuentran Regosoles eútricos en textura arenosa, que sostienen la vegetación de dunas. Son suelos muy inestables por la

transportación eólica o por la acción del mar. Al oeste del sistema lagunar y formando islotes en medio de la Bahía San Ignacio, en los lomeríos son dominantes los Litosoles, asociados con Regosoles eutrícos.



Fuente: INEGI, 2000

En el Predio y terrenos colindantes el tipo de suelo es Solonchak (Z). Este tipo de suelos se caracterizan por ser suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país.

Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

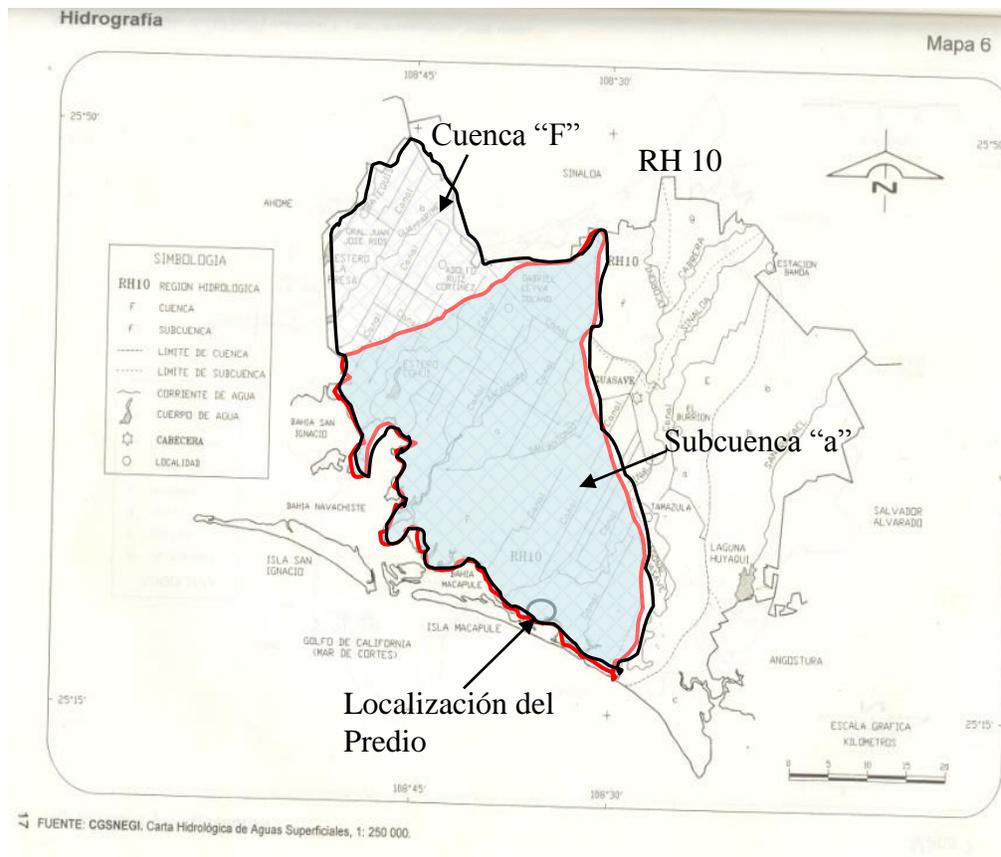
En este tipo de suelo es donde se desarrolla principalmente la acuicultura de camarón en el Estado de Sinaloa.

d) Hidrología superficial y subterránea.

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

Hidrología superficial.

El Predio se localiza en la Región Hidrológica "Sinaloa" (RH10), en la Cuenca "Bahía Lechuguilla – Ohuira – Navachiste" (F) y Subcuenca "Bahía Navachiste" (a).



Fuente: INEGI, 2000

La corriente superficial más importante del municipio es el Río Sinaloa o Petatlán, mismo que posee una cuenca de captación de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, con un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros —el 17 por ciento de su longitud total— en la superficie municipal, donde recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, Tamazula y La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari; y los esteros La Presa y Cohui.

Hidrología subterránea.

De acuerdo al estudio del “Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero del Río Sinaloa”, la mayor parte del subsuelo investigado se encuentra contaminada por agua de mala calidad, sobre todo el área limitada por la vía del F.F.C.C., Culiacán - Los Mochis y el mar. (CNA, 2002)

En cuanto al componente de la entrada por flujo subterráneo, se observa que este asciende a 33 mm³/año, observando que de acuerdo al comportamiento registrado en otros acuíferos que presentan condiciones hidrogeológicas similares, esta tiende a ser mayor durante la época de estiaje, mientras que en la época de lluvias es menor. (CNA, 2002)

Este comportamiento se interpreta, como un efecto que produce el abatimiento de los niveles del agua subterránea en estiaje, que inciden en el cambio de gradiente hidráulico regional, lo cual propicia una entrada mayor de agua subterránea en esta temporada, situación que cambia durante las lluvias, cuando el gradiente se minimiza y se reduce el ingreso de agua al acuífero, debido a que se llena a toda su capacidad el almacenamiento subterráneo. (CNA, 2002)

Las descargas al mar por flujo subterráneo, constituyen un importante componente de la salida del agua subterránea del sistema, en este caso ascienden a 11.24 mm³/año y su valor depende de la posición que guarde el nivel freático con respecto al nivel medio del mar y el gradiente hidráulico, aunque este valor tiene un comportamiento variable, ya que esta descarga aumenta durante el período de estiaje, ocasionando una mayor entrada de agua al sistema y el incremento del gradiente hidráulico. (CNA, 2002)

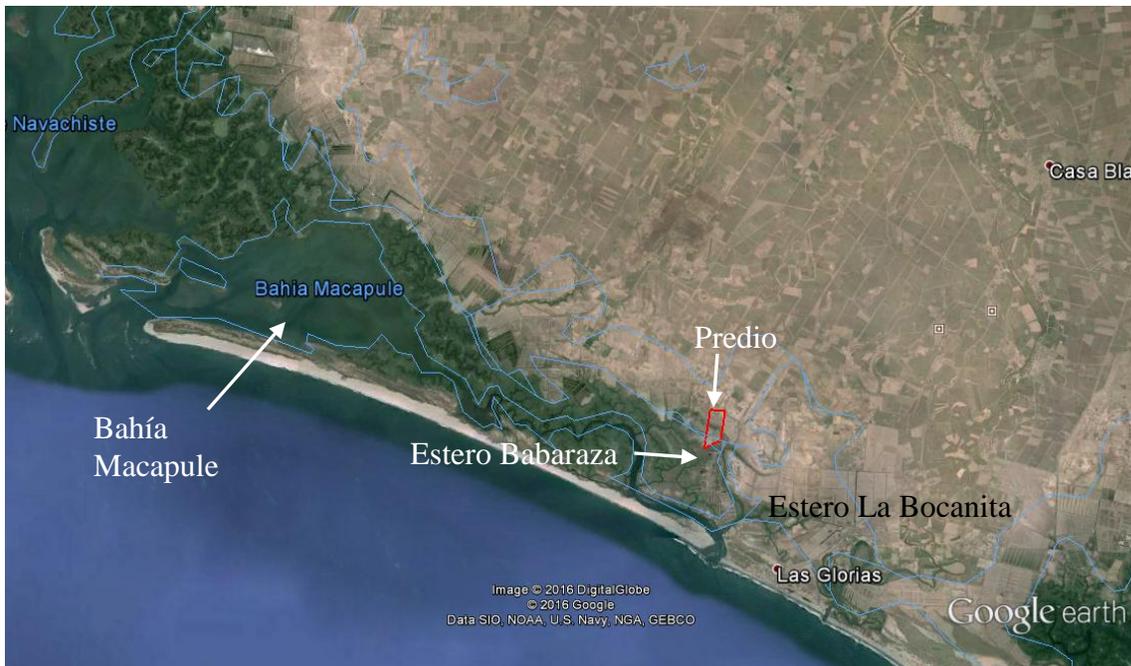
De acuerdo con el principio Ghyben-Herzberg, para mantener en la posición actual la cuña de agua marina que amenaza a todos los acuíferos costeros, es imprescindible que este flujo, no sea modificado en su posición con respecto a su distancia de la línea de costa y la pendiente hidráulica. (CNA, 2002)

- Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

El principal cuerpo de agua en el área del Proyecto es el sistema lagunar-estuarino Bahía de Macapule.

De acuerdo con De la Lanza-Espino (1991) se ubica en la Provincia III (Golfo Interior) que se localiza entre la Isla Tiburón y una línea imaginaria que une a Mazatlán y Cabo San Lucas. Se encuentra semicerrada por la isla de San Ignacio con la que se comunica por el lado este, al noroeste con la laguna San Ignacio y al este con el Golfo de California y la Bahía de Macapule.

La Bahía Macapule, tiene una superficie aproximada de 4,600 ha y limita al norte con una llanura de inundación, al sur con la Isla de Macapule, al este con la zona de la Bocanita y al oeste con la Isla de Macapule y el Cordón Continental. Es somera (de 0.5 a 5.0 m) y en su cuerpo interior posee tres islas, una de ellas de gran importancia ecológica: la Isla Pájaros, por ser zona de anidación de aves residentes y migratorias. En el extremo noroeste, la Isla Vinorama separa la Bahía de Macapule de la Bahía de Navachiste, lo que origina que ambos cuerpos lagunares se comuniquen a través de un estrecho canal, como se observa en el mapa siguiente. (Poot Delgado, Carlos A. 2006)



La costa oriental de la laguna esta bordeada por manglares, colindante al cual se encuentra un importante desarrollo acuícola de 30 granjas camaronícolas, mientras que en la costa occidental se encuentra principalmente dunas de arena con pocas zonas de manglar.

La cubierta de manglar del sistema lagunar Macapule – Navachiste – San Ignacio, tiene una superficie aproximada de **10,056 has**, de las cuales la Bahía de Macapule tiene aproximadamente **1,360 has**.

Las mareas tienen la característica de ser tipo mixto, es decir, con una combinación diurna, con una pleamar y bajamar cada 24 horas, con intermedio de seis horas. Para mejor conocimiento del ritmo de oscilación de las mareas del litoral de este municipio, se toma como ejemplo el litoral de la laguna de Navachiste, que debido a su fuerte oleaje alcanza una altura de tres pies.

De acuerdo a reportes de estudios realizados en la Bahía de Macapule, esta tiene una hidrodinámica de 54 millones de metros cúbicos lo que representa un tiempo de residencia de **2.2 días**. (Cárdenas Gamez, S. 2009)

Las islas deben su origen al depósito de las arenas, considerando que son bajas de altura, oscuras y que presentan constantes cambios en su configuración; se atribuye su edad al terciario superior básico del cenozoico.

• **Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos y nitratos.**

Los parámetros físico químicos registrados en la Bahía de Macapule, en estudios realizados por investigadores del CIIDIR-IPN, se determinaron los valores siguientes: (Hakspiel, S., C. 2009)

| Parámetros | Unidad | Boca de la Bahía (*) | Estero El Tortugon (*) | Bahía (**) Navachiste |
|---------------------------------------------------|----------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| A. Físicos | | | | |
| Temperatura del agua | °C | 25 | | |
| Salinidad | ups | 34-39 | 33-40 | |
| Transparencia | m | <1.15 | < 0.65 M | |
| Oxígeno | mg/l | 6.60 – 7.9 | 6.1 | |
| B. Químicos | | | | |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅) | mg/l | | | 3.5 – 9.0 |
| pH | unidades | 7.60 – 8.2 | | 8.60 |
| Sólidos suspendidos totales (SST) | mg/l | | | 115.0 |

| | | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|------------|------|
| Nitritos total | microMol | 34.5 | 43.2 | |
| | | | | |
| Amonia (NH ₄) | microMol | 11.1 | 14.5 | 4.41 |
| Fósforo total | mg/l | 4.4 | 23.1 | 0.47 |
| A. Biológicos | | | | |
| Clorofila | mg/m ³ | 3.7 – 17.6 | 7.8 – 21.9 | 14.0 |

Fuente: (*) Hakspiel S. C. 2009; (**) Martínez, L. A. 2006

• Oceanografía.

La Bahía de Macapule se encuentra semicerrada por la Isla Macapule. Esta Isla tiene 22.7 km de longitud y 2.5 km en la parte más ancha y 300 m en la más angosta. Su costa occidental esta compuesta de playas arenosas y dunas de arena.

El tipo de marea es mixta semidiurna. Descargan 4 drenes agrícolas que en conjunto descargan aguas residuales de una superficie aproximada de 1,100 km².

La Bahía, tiene una superficie aproximada de **4,800 has**, es somera y en su cuerpo interior tiene tres islas, siendo las más importante por su tamaño la Isla de Pájaros. En el extremo Noroeste, la isla Vinorama la separa de la Bahía de Navachiste, lo que origina que ambos cuerpos lagunares se comuniquen por medio de una estrecha desembocadura.

La costa oriental esta bordeada por manglares, mientras que la costa occidental se encuentran principalmente dunas arenosas con pocas zonas de mangle, a excepción a todo lo largo del estero.

En la costa oriental se encuentra el campo pesquero El Tortugo y varias granjas camarонерas que extraen aguas de la laguna para su uso y vierten en ellas sus aguas residuales.

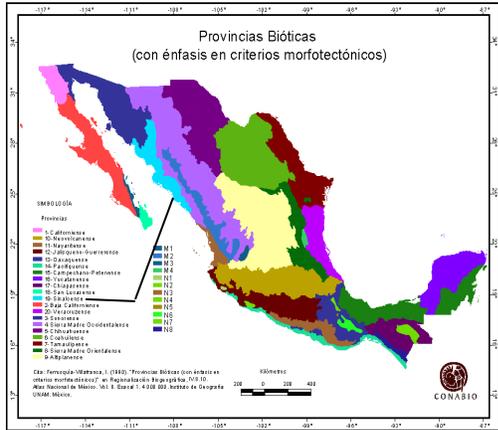
La superficie de producción del Proyecto será de **48.93 has** de las **64-91-57.694 has** que conforma el polígono total, lo cual representará un uso del agua del **0.03 %** al volumen de la Bahía Macapule que registra en pleamar (**166,000,000.00 m³**), mientras que el volumen acumulado entre las granjas existentes y el Proyecto se tendrá una demanda del **0.19 %** con respecto al volumen de la Bahía. El cálculo de estos valores se especifican en la tabla siguiente:

| HIDRODINAMICA DE LA BAHIA MACAPULE. | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Conceptos | Unidad | Cantidad |
| 1.- Datos hidrodinámicos del SAR (Sistema Ambiental Regional) | | |
| 1.1.- Datos Generales | | |
| Superficie del medio terrestre del SAR | Ha | 102,462.91 |
| Superficie del medio acuático del SAR (Bahía Macapule "4,800 has" y Bahía Navachiste "17,997 has") | Ha | 22,797.09 |
| Superficie Total Aproximada del SAR | Ha | 125,260.00 |
| Profundidad promedio del medio acuático | m | 2.50 |
| Volumen promedio del medio acuático | m ³ | 3,131,500,000.00 |
| 1.2.- Hidrodinámica de la Bahía Macapule | | |
| Superficie de la Bahía Macapule | Ha | 4,800.00 |
| | m ² | 48,000,000.00 |
| Profundidad promedio del medio acuático | m | 2.30 |
| Volumen de la Bahía Macapule en pleamar | m³ | 166,000,000.00 |
| Volumen de la Bahía en bajamar media inferior | m ³ | 112,700,000.00 |
| Prisma de mareas | m ³ | 53,300,000.00 |
| Tiempo de residencia del volumen de la Bahía | días | 2.20 |
| 2.- Hidrodinámica de la actividad acuícola colindante con la Bahía Macapule | | |
| Cantidad de granjas acuícolas con influencia en la Bahía Macapule | Granjas | 18.00 |
| Superficie de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule | Ha | 2,700.00 |
| | m ² | 27,000,000.00 |
| Profundidad promedio de la columna de agua | m | 1.00 |
| Volumen de agua para el llenado de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule | m³ | 27,000,000.00 |
| Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas | % | 5.00 |
| Volumen promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas | m ³ | 1,350,000.00 |
| Duración promedio de un ciclo de cultivo | días | 150.00 |
| Volumen de recambio del agua durante un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas | m ³ | 202,500,000.00 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Volumen Total de Uso de Agua en un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule | m ³ | 229,500,000.00 |
| 3.- Hidrodinámica del Proyecto | | |
| Superficie de la granja acuícola del Proyecto | ha | 48.93 |
| | m ² | 489,300.00 |
| Profundidad promedio de la columna de agua | m | 1.00 |
| Volumen de llenado | m ³ | 489,300.00 |
| Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo | % | 5.00 |
| Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo | m ³ | 24,465.00 |
| Duración promedio de un ciclo de cultivo | días | 180.00 |
| Volumen de recambio del agua en un ciclo | m ³ | 4,403,700.00 |
| Volumen Total en un ciclo de cultivo | m³ | 4,893,000.00 |
| 4.- Influencia de la actividad acuícola actual y del Proyecto en el SAR | | |
| Volumen de agua en la Bahía Macapule en pleamar | m ³ | 166,000,000.00 |
| Volumen de agua requerido para el llenado en un ciclo de cultivo por las granjas acuícolas ya existentes | m ³ | 27,000,000.00 |
| Volumen de agua requerido por el Proyecto en un ciclo de cultivo | m³ | 4,893,000.00 |
| Volumen de agua en un ciclo de cultivo por las granjas existentes y el Proyecto (demanda futura) | m ³ | 31,893,000.00 |
| Porcentaje relativo de uso del agua con respecto al volumen de la Bahía por las granjas acuícolas existentes | % | 0.16 |
| Porcentaje relativo de uso del agua con respecto al volumen de la Bahía por el Proyecto en un ciclo de cultivo | % | 0.03 |
| Porcentaje relativo de uso del agua entre las Granjas Acuícolas existentes más el Proyecto (Demanda futura) con respecto al volumen de la Bahía | % | 0.19 |

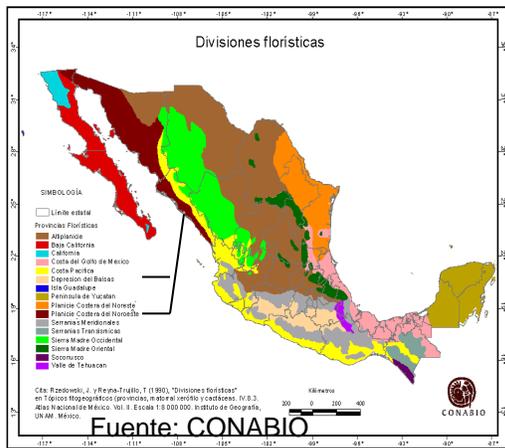
IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Flora.



El Proyecto, se localiza en la Región Biótica “Sinaloense” de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

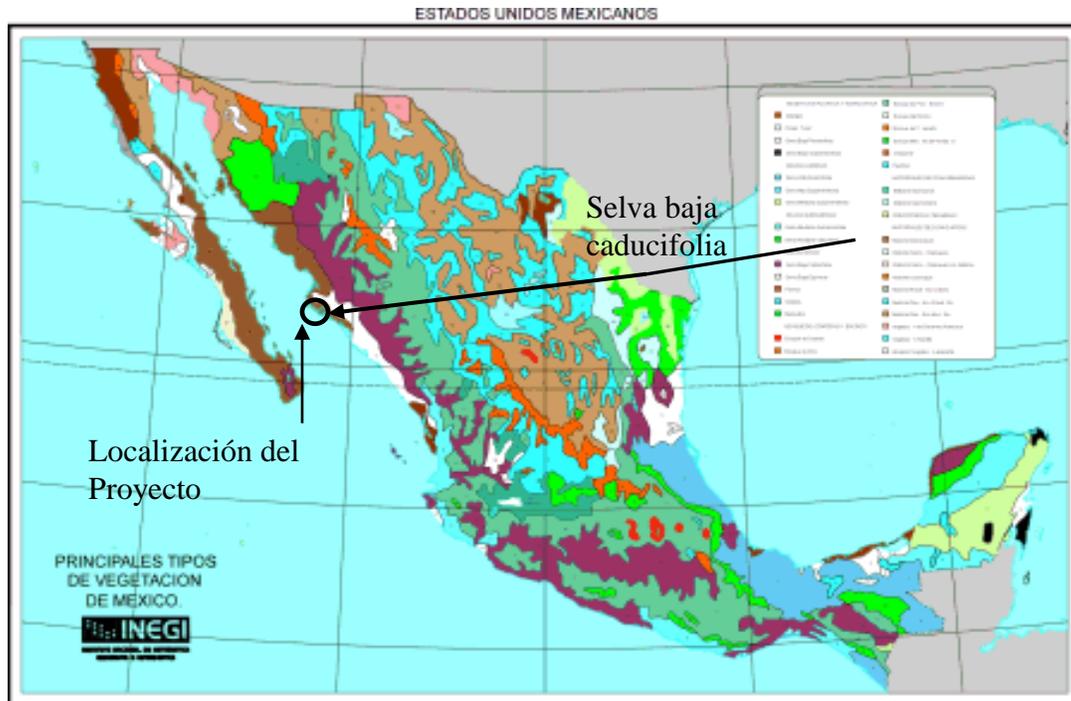
Fuente: CONABIO



De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística “Planicie Costera del Noroeste”, como se muestra en el mapa siguiente:

a) Vegetación terrestre.

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de INEGI es el de **matorral sarcocaule**, como se muestra en el mapa siguiente:



Para fines de descripción de la vegetación, se delimitará al **Area de Influencia (AI)**, área en la cual de acuerdo al muestreo directo de campo se identificaron se identificaron **3 tipos** de comunidades florísticas; matorral sarcocaulé, vegetación halofita y manglar. (INEGI).

La distribución de estas **3** comunidades florísticas se muestran en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la distribución del manglar y matorral sarcocaulé en la zona de estudio.

La identificación de las especies que integran a estos 3 tipos de comunidades florísticas se realizó por muestreo directo de campo.

Para la descripción de las especies florísticas identificadas, se incluye el nombre científico, nombre común, así como las características más importantes que describen la estructura vegetal como son, forma de vida y categoría de abundancia. Este último indicador está basado en la escala de aproximación propuesta por Tansley (1949), cuyas categorías y valores se enlistan a continuación: (Saturnino, 2008)

| CATEGORIAS | VALORES |
|------------|-------------|
| Dominante | Más de 100 |
| Abundante | De 51 a 100 |
| Frecuente | De 21 a 50 |
| Ocasional | De 6 a 20 |
| Rara | De 1 a 5 |

Por el tamaño de la población y que es de sustrato tipo matorro (bajo) de la flora que se encuentra dentro del Predio, se utilizó el método directo, que consiste en la identificación y conteo de todos los ejemplares que existen en el polígono del Proyecto.

Se identificaron **23** especies, de las cuales, **11** son matorral sarcocuale, **4** manglar y **8** vegetación halofita (herbáceas y arbustos).

i.- Matorral sarcocuale.

Este tipo de asociación florística se distribuye en la **A1**, por arriba de la cota de los **5.0 m** sobre el nivel medio del mar y se localiza colindante al Sitio de Tiro y está representado por **11 especies**, las cuales se enlistan a continuación siguientes:

| Nombre Común | Nombre Científico | Forma Biológica | Categorías de Abundancia | NOM-059-Semarnat-2010 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| 1.- Mezquite | <i>Prosopis juliflora</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |
| 2.- Sangregado | <i>Jatropha cinerea</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |
| 3.- Tasajo | <i>Acanthocereus occidentalis</i> | Arbusto | Raro | Ninguna categoría |
| 4.- Choya | <i>Opuntia fulgida</i> | Arbusto | | Ninguna categoría |
| 5.- Guamúchil | <i>Pithecellobium selenio</i> | Arbol | Raro | Ninguna categoría |
| 6.- Guachapone | <i>Cenchrus brownii</i> | Hierba | Abundante | Ninguna categoría |
| 7.- Copal | <i>Bursera microphylla</i> | Arbusto | Raro | Ninguna categoría |
| 8.- Ocotillo | <i>Fouquieria douglassi</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |
| 9.- Vznaga | <i>Ferocactus herrerae</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |
| 10. Palo crucisilla | <i>Randia mitis</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |
| 11. Pitahaya | <i>Pachycereus pectenaborigenum</i> | Arbusto | Frecuente | Ninguna categoría |

En el Predio, **no se encuentran** ejemplares de este tipo de vegetación, como se puede observar en las fotos siguientes:



Fotos donde se observa que el Predio se encuentra desprovisto de vegetación

ii.- Vegetación halofita.

La vegetación halofita, es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación observada en área de estudio, está representada por **8 especies** de tipo herbáceo, la cuales se enlistan a continuación:

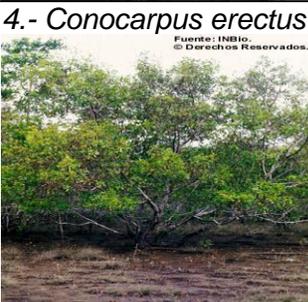
| Nombre Científico | Nombre Común | Forma Biológica | Categorías de Abundancia | NOM-059-Semarnat-2010 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. <i>Distichlis spicata</i>  | Zacate salado | Hierba | Dominante | Ninguna |
| 2. <i>Sessuvium portulacastrum</i>  | Vidrillo | Hierba | Dominante | Ninguna |
| 3. <i>Baccharis emoryii</i>  | | | | |
| 4. <i>Halimione portulacoides</i>  | Verdolaga | Voluble | Frecuente | Ninguna |
| 5. <i>Salicornia bigelovii</i>  | Chamizo | Hierba | Dominante | Ninguna |
| 6. <i>Tamarix ramossisima</i> | Pino Salado | Arbusto | Abundante | Ninguna |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------|---------|
|  | | | | |
| 8. <i>Batis marítima</i>  | Vidrillo | Hierba | Abundante | Ninguna |

iii.- Manglar.

El manglar en la Bahía de Macapule, se distribuye principalmente en el margen occidental ocupando un área aproximada de **1,360 has.** Esta comunidad florística está representada por **4 especies** de mangle, las cuales se enlistan a continuación:

| Nombre Científico | Nombre Común | Forma Biológica | Categorías de Abundancia | NOM-059-Semarnat-2010 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Rizophora mangle</i>  | Mangle rojo | Arbol | Abundante | Protección Especial No Endémica |
| 2. <i>Laguncularia racemosa</i>  | Mangle cenizo | Arbol | Dominante | Protección Especial No Endémica |
| 3. <i>Avicennia germinans</i> | Mangle prieto | Arbol | Dominante | Protección Especial No Endémica |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|------------------------------------|
|  | | | | |
| <p>4.- <i>Conocarpus erectus</i> Fuente: INBio. © Derechos Reservados.</p>  | Puyequé | Arbol | Abundante | Protección Especial No Endémica |

De acuerdo a estudios realizados en la zona del sistema lagunar Macapule-Navachiste, el manglar presenta una densidad de 7,119.27 árboles/ha con un área basal promedio de 12.35 m²/ha, destacando el mangle negro (*A. germinans*) con 8.81 m²/ha, el cenizo (*L. racemosa*) con 5.1 y el rojo (*R. mangle*) con 4.72 m²/ha. (CONABIO)

El estero Los Algodones, presenta una distribución y estructura del manglar de borde a la altura donde se localiza el Predio, por el efecto estresante de la salinidad del suelo y el escaso flujo mareal. Esto genera que el mangle tenga una altura promedio de 4.0 m y vaya disminuyendo hasta los 0.5 m, como se muestra en el mapa siguiente:

Para llevar a cabo el Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, **no será necesario la remoción o reubicación de mangle.**

b) Vegetación acuática.

En el área del Proyecto y terrenos colindantes no se observó vegetación acuática sumergida.

IV.2.2.2. Fauna.

La descripción faunística se realizará para el Área de Influencia (**AI**) del Proyecto, lo cual comprenderá a los dos grupos faunísticos de la zona, que son; fauna terrestre y fauna acuática (marina).

a.- Fauna terrestre.

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar **2** grupos faunísticos que fueron aves y reptiles, aunque por referencias personales y experiencia propia también existen en la zona mamíferos menores.

La identificación de la fauna terrestre de la zona de estudio se realizó, durante el recorrido de campo, por información de los habitantes de la zona e investigación bibliográfica. Se identificaron **26 especies** de las cuales **5 son reptiles, 17 aves, y 4 mamíferos.**

➤ Avifauna.

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.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **15 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 12 de Enero del 2018. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

| Nombre común | Nombre científico | Ubicación | | Cantidad observada | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------------|--------------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------------|
| | | Predio | Colindantes | | |
| Aves terrestres | | | | | |
| 1. Paloma ala blanca | <i>Zenaida asiática</i> | | 1 | 1 | Ninguna |
| 2. Golondrina | <i>Tachycineta bicolor</i> | | 2 | 2 | Ninguna |
| 3. Tortolita | <i>Columbina inca</i> | | 1 | 0 | |
| 4.- Zanate | <i>Quiscalus mexicanus</i> | | 2 | 2 | Ninguna |
| 5.- Cenzontle | <i>Mimus polyglottos</i> | | 2 | 2 | Ninguna |
| 6.- Codorniz | <i>Callipepla douglassi</i> | | 1 | 1 | Ninguna |
| 7.- Cardenal | <i>Cardinalis cardinalis</i> | | 1 | 1 | Ninguna |
| SUMA | | | | 9 | |
| Aves playeras | | | | | |
| 8.- Tildillo | <i>Charadrius vociferus</i> | | 2 | 2 | Ninguna |
| 9.- Alza colita | <i>Actitis macularia</i> | | 2 | 2 | Ninguna |
| 10.- Playerito | <i>Charadrius semipalmatus</i> | | 1 | 1 | Ninguna |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|---|-----------|---------|
| 11.- Zarapito piquilargo | <i>Numenius americanus</i> | | 1 | 1 | Ninguna |
| 12. Ostrero negro | <i>Haematopus bachmani</i> | | 1 | 1 | Ninguna |
| 13. Garza blanca grande | <i>Casmerodius albus</i> | | 3 | 3 | |
| 14.- Garzón cenizo | <i>Ardea herodias herodias</i> | | 2 | 2 | |
| SUMA | | | | 12 | |
| Aves marinas | | | | | |
| 15.- Cormorán | <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | | 3 | 3 | Ninguna |
| SUMA | | | | 3 | |
| TOTAL | | | | 24 | |

Y se observaron en terrenos colindantes al predio, **24 ejemplares** de aves terrestres y playeras.

➤ **Mastofauna.**

Del grupo de los mamíferos no se observó ningún ejemplar, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **4 especies**, que son:

| Nombre común | Nombre científico | Ubicación | | Cantidad observada | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|--------------|------------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------------|
| | | Predio | Colindantes | | |
| 1. Mapache | <i>Procyon lotor</i> | | X | 0 | Ninguna |
| 2. Liebre | <i>Lepus calloti</i> | | X | 0 | Ninguna |
| 3. Tlacuache | <i>Didelphis marsupialis</i> | | X | 0 | Ninguna |
| 4. Coyote | <i>Canis latrans</i> | | X | 0 | Ninguna |
| TOTAL | | | | 0 | |

➤ **Herpetofauna.**

Del grupo de los reptiles se observaron **1** ejemplar de cachoritas (*Holbrookia maculata*), y por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

| Nombre común | Nombre científico | Ubicación | | Cantidad observada | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|--------------|-------------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------------|
| | | Predio | Colindantes | | |
| 1. Guico | <i>Cnemidophorus costatus</i> | | X | 0 | Ninguna |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|---|----------|---------|
|  | | | | | |
| 2. Cachorón Espinoso  | <i>Sceloporus magister</i> | | X | 0 | Ninguna |
| 3. Víbora de cascabel  | <i>Crotalus basiliscus</i> | | X | 0 | Ninguna |
| 4. Iguana prieta  | <i>Ctenosaura pectinata</i> | | X | 0 | |
| 5.-Cachorita  | <i>Holbrookia maculata maculata</i> | | X | 1 | Ninguna |
| TOTAL | | | | 1 | |

En el grupo de los reptiles, se encuentran las tortugas marinas que frecuentan el cuerpo del sistema lagunar Bahía Macapule-Navachiste-San Ignacio.

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

Cabe destacar que por la distancia (3.5 km) que existe entre el área que estas especies frecuentan con la ubicación del Predio, el Proyecto en referencia no tendrá ninguna influencia.

b.- Fauna acuática (marina).

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

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

| Nombre común | Nombre científico | Abundancia | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------------------|
| A. CRUSTACEOS | | | |
| 1. Camarón blanco | <i>Litopenaeus vannamei</i> | Abundante | Ninguna |
| 2. Camarón azul | <i>Litopenaeus stylirostris</i> | Abundante | Ninguna |
| 3.- Camarón café | <i>Farfantepenaeus californiensis</i> | Abundante | Ninguna |
| 4. Jaiba azul | <i>Callinectes arcuatus</i> | Abundante | Ninguna |
| 5.- Cangrejo de mangle | <i>Goniopsis pulchra</i> | Frecuente | Ninguna |
| 6.- Cangrejo violinista | <i>Uca zacaе</i> | Abundante | Ninguna |
| B. MOLUSCOS | | | |
| 7.-Ostión de placer | <i>Crassostrea cortiziensis</i> | Abundante | Ninguna |
| 8.- Pata de mula | <i>Anadara tuberculosa</i> | Frecuente | Ninguna |
| 9.- Pata de mula | <i>Anadara grandis</i> | Frecuente | Ninguna |
| 10.- Mejillón chino | <i>Carditamera affinis</i> | Abundante | Ninguna |
| 11.- Ostión de mangle | <i>Saccostrea palmula</i> | Abundante | Ninguna |
| 12.- Almeja rugosa  | <i>Chione californiensis</i> | Abundante | Ninguna |
| 13. Almeja chocalata | <i>Megapitaria squalida</i> | Frecuente | Ninguna |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------|--|
|  | | | | |
| 14.- Mejillón de mangle  | <i>Mytilus edulis</i> | Abundante | Ninguna | |
| C. PECES | | | | |
| 12.-Liseta | <i>Mugil curema</i> | Frecuente | Ninguna | |
| 13.-Lisa | <i>Mugil cephalus</i> | Frecuente | Ninguna | |
| 14.-Pargo | <i>Lutjanus argentiventris</i> | Frecuente | Ninguna | |
| 15.-Mojarra | <i>Eucinostomus currani</i> | Frecuente | Ninguna | |
| 16.- Roncador | <i>Umbrina roncadior</i> | Frecuente | Ninguna | |

Para llevar a cabo la construcción de los muelles no se afectaran las poblaciones de fauna acuática, ya que no se realizarán dragados ni bombeo de agua marina.

- Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.

El Proyecto, objeto del presente Estudio, se llevará a cabo en el medio acuático y no implicará la remoción de mangle así como tampoco la obstrucción o el desvío de canales de mareas, ni la formación de bordos continuos que se conviertan en una barrera física para el movimiento de la fauna acuática.

- Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

En el área que comprende el Proyecto, no se encontraron sitios de anidación, refugio o crianza de fauna silvestre en los terrenos colindantes al Predio.

Las áreas de anidación de aves más cercanas se localizan a **2.42 km**, y de desarrollo larvario de peces y crustáceos a **1.0 km**.

IV.2.3. Paisaje.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía plana por lo que la visibilidad es homogénea ya que no hay barreras naturales, mientras que la cubierta vegetal que no supera los **4.0 m** de altura.

Con la implementación del Proyecto, no se modificará la visibilidad del área, ya que las construcciones no tendrán una altura mayor a 3.0 m.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es el manglar y el sistema lagunar de la Bahía Macapule, elementos que le dan a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las dimensiones y diseño del Proyecto, el área que ocupará no alterara significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él).

En la zona donde se localiza el Proyecto, granjas camaronícolas, ya que se encuentran **18 granjas** que ocupan una superficie de **2,700 has**, por lo que es común observar bordos que no superan los 2.0 m de altura.

Con la construcción del Proyecto, no se estará agregando elementos artificiales al paisaje diferentes a los que ya existen en la zona.

Las zonas de baja fragilidad y alta capacidad de absorción visual, se caracterizan por presentar paisajes comunes, sin riqueza visual y/o alterados.

IV.2.4. Aspectos Socioeconómicos

A) Demografía.

El Mpio. de Guasave, está conformado por 442 localidades, que albergan una población total de **285,912** habitantes, lo que representa el **10.33 %** de la población total del Estado, según el Censo General de Población y Vivienda del 2010. (INEGI, 2010)

Con respecto a marginación tiene un índice de -0.878 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 12o. lugar con respecto al resto del estado.

La ciudad de Guasave, concentra una población de 71,196 habitantes. (INEGI, 2010)

En un radio de **10.0 Km** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **968 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

| CENTRO POBLADO | NUMERO DE HABITANTES | DISTANCIA AL PREDIO |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 1.- Las Culebras | 432 | 5.2 |
| 2.- Las Cañadas | 37 | 6.8 |
| 3.- Cañada No. Uno | 269 | 8.23 |
| 4.- Babaraza | 186 | 3.89 |
| 5.- Las Glorias | 44 | 10.0 |
| Total | 928 | |

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

Con respecto a marginación tiene un índice de - 0.878 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 12o. lugar con respecto al resto del estado.

La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 29 % de la población total. Atendiendo a la vocación económica del municipio es el

sector primario, especialmente las actividades agrícola y pesquera, el que absorbe la mayor proporción de la PEA, siguiendo el orden de importancia los servicios, el comercio y la industria.

Vivienda

Según el Censo 95 de Población y Vivienda, que llevó a cabo el INEGI en todo el país, Guasave cuenta con 53,605 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 10,501 viviendas se caracterizan por alojar, cada una de ellas, a cuatro personas y en 11,017 a cinco personas. En 1996, Guasave tenía un déficit aproximado de siete mil viviendas, correspondiendo cuatro mil al medio rural o suburbano y el resto a la cabecera municipal.

La mayor parte de la población habita en casa propia; los materiales predominantes en la construcción son: concreto, tabique, adobe y cemento. Un porcentaje alto de las viviendas dispone de energía eléctrica y agua entubada. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 63,254 viviendas de las cuales 61,873 son particulares.

Urbanización

En 1995, el área urbana de la ciudad de Guasave era de mil 775 hectáreas, y corresponde a una topografía regular y plana. La ciudad tiene como límite físico hacia el sur el río Sinaloa. Actualmente existen 47 colonias populares y un sector centro en la ciudad de Guasave.

La longitud de vialidades pavimentadas en la cabecera municipal es de 731,681 metros cuadrados. En el medio rural, las comunidades de Juan José Ríos, Ruiz Cortines, León Fonseca, Benito Juárez y Estación Bamoa cuentan con algunas de sus vialidades pavimentadas, el total de la superficie pavimentada en la zona rural asciende a 94,062 metros cuadrados. Además, un gran número de comunidades rurales cuenta con obras de guarniciones y banquetas. De 1995 a 1997 se lograron construir 133 mil 650 metros cuadrados de banquetas.

Actualmente, la ciudad de Guasave cuenta con una longitud de 17 mil 249 metros lineales de colectores pluviales. Esa longitud comprende los colectores Insurgentes, Interceptor Guasave, Francisco I. Madero, Estadio y Jardín de Niños Independencia, construidos recientemente.

Servicios públicos

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el municipio de Guasave presenta las siguientes cifras: agua potable 90.28 %; electrificación 98 %; alumbrado público más del 70 %; drenaje y alcantarillado 51.19 %.

Respecto al servicio de limpia, el municipio cuenta con 20 unidades recolectoras, 10 en la cabecera municipal y el resto en el medio rural, que logran recoger aproximadamente 42,115 toneladas de basura al año. La cabecera municipal y las sindicaturas de Juan José Ríos, Lic. Benito Juárez, Bamoa, Tamazula, La Trinidad y Ruiz Cortines generan más del 80 % de la basura recolectada.

En el municipio se localizan 31 áreas verdes catalogadas como parques, jardines o plazuelas distribuidas en 13 comunidades. En la ciudad de Guasave se localiza el Parque Hernando de Villafañe. Por otro lado, existen 24 panteones, dos de ellos en la cabecera municipal; cuatro rastros municipales, (ciudad de Guasave, Benito Juárez, Bamoa y La Trinidad) y 7 planchas para el sacrificio de ganado.

Medios de Comunicación

En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax.

En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de videocable y 4 empresas periodísticas.

Vías de Comunicación

Guasave, es uno de los municipios del estado mejor comunicado, porque cuenta con una infraestructura y red caminera muy completa. Esto se debe a que la topografía del valle es sumamente plana, permitiendo que la construcción de la red caminera sea menos costosa.

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 kilómetros lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1,255.4 kilómetros lineales el inventario de carretera y caminos vecinales, que intercomunican todas las comunidades del municipio con la cabecera municipal y otros puntos del estado.

Una de las principales vías de comunicación del municipio, es sin duda alguna, la supercarretera Internacional de cuatro carriles México 15, que actualmente, en su tramo Guasave-Los Mochis (60 kilómetros) está siendo revestida en su totalidad. Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 kilómetros (Las Brisas-Juan José Ríos).

En relación al sistema ferroviario, existen 6 estaciones ferroviarias: León Fonseca, Estación Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranja-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

El municipio cuenta con un aeródromo localizado en el predio Camagüey a 15 kilómetros de la ciudad de Guasave, ofrece una pista pavimentada, con una longitud aproximada de 2 kilómetros. De igual forma, se localizan en el municipio de Guasave 15 aeropistas tipo rural.

Agricultura

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola. Actualmente, la superficie de cultivo es de 181 mil 542 hectáreas; de las cuales, oficialmente se registran todas como de riego. Guasave es el único municipio estatal que no cuenta con superficie agrícola de temporal. Guasave divide sus tierras de cultivo en los Distritos de Desarrollo Rural 01, 02 y 03. El total de la superficie agrícola representa el 52.40 por ciento del territorio municipal, en tanto que, la superficie de riego representa el 22.56 por ciento de los terrenos irrigados en el estado de Sinaloa.

La actividad agrícola en el municipio se caracteriza por su elevado nivel tecnológico y la diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional, más de 30 productos; destacándose, la producción de maíz, frijol, trigo, algodón, garbanzo, papa, tomate, soya, cártamo y arroz.

Ganadería

En relación con la agricultura y la pesca, la actividad ganadera en Guasave no es tan significativa. La ganadería del municipio se sustenta principalmente en la cría y aprovechamiento de bovinos, seguida de la porcina y la caprina. El municipio es además importante productor de aves en la región. Existen en el municipio 2 mil 808 ganaderos registrados. El municipio cuenta con 54 baños garrapaticidas con capacidad para atender a más de 30 mil vacas. Guasave es el municipio de Sinaloa que dedica la menor superficie territorial a la explotación ganadera. En 1995, cuatro mil 952 hectáreas se utilizaban en esta actividad, que significaban el 1.19 por ciento del total estatal de tierras de agostadero (2,495,367).

En 1997 el inventario de cabezas de ganado era de: especie bovina 70 mil 183 cabezas; caballo 3 mil 621; mular y asnal 2 mil 212; ovinos 7 mil 678 y porcino 29 mil 061. Ese mismo año, Guasave logró producir 2 mil 663 toneladas de carne de bovino y mil 248 toneladas de carne de porcino, ubicándolo en el cuarto lugar a nivel estatal en cuanto a la producción de carne. Desde 1994

Guasave produce carne clasificada, en 1996 logró producir mil 888.2 toneladas de este tipo de carne.

Además, el municipio de Guasave logró tener una producción aproximada de cuatro millones 49 mil litros de leche de bovino y caprino, así como 746 toneladas de huevo.

Pesca

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 25 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 292, los cuales cuentan con 674 equipos para la práctica de la actividad. 50 km de litoral y las 24 mil 700 hectáreas de bahías representan un importante potencial pesquero. El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante. En 1997 los campos pesqueros capturaron mil 351 toneladas, con un valor en el mercado de 84.5 millones de pesos. Del total de la producción 700 fueron de camarón que representaron el 18 por ciento de la producción estatal. Además, Guasave cuenta con doce plantas congeladoras de productos pesqueros que generan mil 229 empleos. Los principales productos capturados son: camarón, lisa, tiburón, mojarra y sardina.

Acuicultura

Guasave cuenta con 24 mil hectáreas susceptibles de aprovechamiento acuícola, que representan, el 16 por ciento de las 150 mil hectáreas con esas mismas características a nivel estatal. En el municipio existen actualmente 51 granjas camaronícolas en operación, de las cuales, 32 corresponden al sector ejidal, 16 de propiedad privada y el resto de concesión federal, estas granjas aprovechan el 15.47 por ciento de la superficie con vocación acuícola del municipio, además representan el 32 por ciento de las granjas establecidas en el estado. La inversión productiva, considerando obras de infraestructura, instalaciones y equipo asciende aproximadamente a 130 millones de pesos contando con una superficie total de espejo de agua de 3 mil 712 hectáreas.

En el periodo comprendido de 1993 a 1996, la producción de camarón cultivado en el municipio alcanzó las seis mil toneladas, alcanzando un valor de 166 millones de pesos. Estas cifras representan el 20 por ciento del volumen y el 22 por ciento de valor generados en Sinaloa en ese mismo periodo.

Industria

En este renglón el municipio cuenta actualmente con 800 establecimientos industriales. La industria de nuestro municipio está estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles como la metalmecánica. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con una superficie de 769,275 M2. Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA, las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo de el tomate regional, como principal materia prima. De igual forma existen ocho despepitadoras de algodón, arroceras, así como 12 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil toneladas de almacenamiento y 14 secadoras de granos. También funcionan una harinera y una fábrica de tarjetas electrónicas.

Las principales ramas industriales son: extracción, beneficio de aceite vegetal, despepite de algodón, elaboración de alimentos para animales, fabricación de hielo, procesamiento y enlatado de frutas y verduras, fabricación de muebles y colchones, productos químicos, congelación de mariscos y fabricación de artículos metálicos.

Turismo

Guasave cuenta con gran potencial de recursos naturales como: la sierra de Navachiste, islas, esteros, bahías y mar abierto, en estos se pueden prestar los servicios turísticos como son: los balnearios, deportes acuáticos, la pesca deportiva, carrera de motocicletas sobre médanos, turismo cinegético y los bellos parajes que se aprecian en estos lugares.

La extensa costa de municipio de Guasave ofrece al turismo las playas de Bellavista, Las Glorias, San Ignacio, Las Malvinas y El Aparecido; así como 17 islas de diferentes dimensiones, las cuales cuentan con un extraordinario panorama y lugares adecuados para la práctica de deportes acuáticos, y la pesca deportiva, ya que se cuenta con gran variedad de especies. El balneario Las Glorias ubicado frente al golfo de California (a 40 kilómetros de la ciudad de Guasave) cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica y acceso por carretera pavimentada, lo que ha aumentado su plusvalía y la construcción de residencias de alto valor. El hotel ubicado en esta playa facilita el arribo de turistas extranjeros (europeos, americanos y canadienses) esto se traduce en ingresos de divisas a la economía municipal.

Se localizan dos cuerpos de aguas continentales la laguna de Huyaqui y Chamicari en los cuales se puede promover el turismo cinegético, mediante la casería del pato y otras especies de aves que se desarrollan en esa región atractiva para los turistas estadounidenses, además la primera cuenta con un albergue que presta el servicio de botes especiales para realizar esta actividad.

Existen 19 establecimientos de hospedaje: uno de cuatro estrellas con 85 habitaciones, 8 de tres estrellas con 276 habitaciones, 6 de dos estrellas con 97 habitaciones y 4 de clase económica con 56 habitaciones. Estos establecimientos son respaldados por 16 restaurantes, 9 centros nocturnos y bares, 2 agencias de viajes y 2 albercas públicas.

Comercio

En la estructura económica del municipio, el comercio asume una importancia del plano inmediato de las actividades primarias, la mayor parte de los establecimientos municipales se dedica al comercio en pequeña escala. El comercio de nuestro municipio es dependiente en gran medida de la actividad agrícola del valle de Guasave.

Para la realización de la actividad comercial, la ciudad de Guasave cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales (próximamente se inaugurará en la ciudad de Juan José Ríos una plaza comercial). En total, en 1997 estaban registrados, en la Cámara de Comercio local, aproximadamente 1 mil 500 locales comerciales, sobresaliendo los abarrotes, farmacias y tiendas de ropa.

Servicios

El municipio dispone igualmente de una amplia gama de servicios personales y comunales, entre los que destacan los de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, reparación de vehículos, mobiliario y equipo, espectáculos y diversiones, servicios a la agricultura, avicultura e industria, etc.

b) Factores Socioculturales

En la ciudad de Guasave se celebra año con año una fiesta tradicional religiosa: el día de la Virgen del Rosario (el primer domingo de octubre y el último domingo de noviembre), en la cual se reúnen gran número de personas de todas la localidades del municipio.

Asimismo destaca el Festejo del Aniversario de la Fundación de Guasave, que se celebra la última semana de mayo, con feria, palenque, eventos culturales y juegos florales.

En la última década se ha impulsado la Expo Guasave-CANACINTRA, donde la industria local muestra los productos de la región, esta exposición se realiza en el mes de junio de cada año. De igual forma, en las principales comunidades se realizan cada año fiestas populares, ya sea para celebrar un aniversario más de la fundación de esa comunidad o para festejar la culminación

de el periodo de algún cultivo agrícola característico de la región. Ejemplo: feria de el tomate o del algodón en la comunidad de Leyva Solano.

Guasave se caracteriza por contar con un gran número de ejidos agrícolas, por tal motivo cada año se realiza en las principales comunidades de este tipo, festejos para seleccionar “la flor más bella del ejido”. Posteriormente, se lleva a cabo en la ciudad de Guasave una contienda entre cada una de las reinas triunfadoras de los ejido que comprenden el municipio, y la triunfadora, representa al municipio en certámenes estatales

- Grupos Indígenas

En el Mpio. de Guasave, existen 23 grupos indígenas organizados, todos de origen mayo. Estos grupos están perfectamente identificados y su dirigencia es reconocida por el Instituto Nacional Indigenista. Sobresalen los grupos indígenas de las comunidades de Las Culebras, Bachoco, Juan José Ríos, Nío, La Trinidad, Los Angeles del Triunfo, El Varal, etc.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 2,371 personas que hablan alguna lengua indígena.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Los factores ambientales, que se analizaran de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en el **Area de Influencia (AI)**, presenta un uso predominantemente acuícola, por lo que el suelo se ha removido para la formación de los bordos de los estanques en una superficie aproximada de **2,700 has**, de las 24 mil has que tiene el municipio para el cultivo de camarón.

Por la colindancia de la zona de estudio con terrenos agrícolas, es común observar residuos sólidos arrojados al suelo, derivados del uso de agroquímicos.

Agua.- En el **Area de Influencia (AI)**, no existen escurrimientos naturales hidrológicos, por lo que el consumo humano de agua, depende del suministro de la red de agua potable que es administrada por el Ayuntamiento de Guasave.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen domestico o industrial. Así mismo, la disposición final del agua residual que se genere en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se dispondrá en letrinas secas.

El agua marina es muy utilizada en la zona por la importante actividad acuícola que se lleva a cabo en la costa del Mpio. de Guasave.

Se estima que las **2,700 has** de cultivo de camarón, demanda un volumen aproximado de **101.75 millones** de metros cúbicos al año, mismos que retornan al sistema lagunar estuarino.

Durante el proceso de cultivo, al agua solo se añade alimento balanceado y fertilizante, por lo que al retornar a los canales de mareas (esteros), transportan alimento y fertilizante residual, pero en concentraciones que no ponen en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema estuarino, ya que después de 20 años de cultivo, no se han observado valores de concentraciones que rebasen los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, en cuerpos de agua tipo Esteros, específicamente para la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno y fósforo. (Cruz, J. 2003: Hakspiel, C. 2009: Martinez, 2006)

El Proyecto, aportará un volumen descargado al año de **4.89 millones** de metros cúbicos, lo que representa un crecimiento del **1.81 %** con respecto al volumen actual de descarga en **Area de Influencia**, del Proyecto, como se determina en el cálculo siguiente:

| Conceptos | Valor | Unidad |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Granjas | 18 | |
| Superficie | 2,700.00 | has |
| Volumen agua de llenado | 27,000,000.00 | m ³ |
| Recambio (3 %/día) | 5.00 | %/día |
| Volumen de recambio | 1,350,000.00 | m ³ |
| Periodo de un ciclo de producción | 180.00 | días |
| Volumen de recambio | 243,000,000.00 | m ³ |
| Total de uso de agua al Año | 270,000,000.00 | m³ |
| Proyecto | 48.93 | has |
| Volumen agua de llenado | 489,348.83 | m ³ |
| Recambio | 5.00 | %/día |
| Volumen de recambio | 24,467.44 | m ³ |
| Periodo de un ciclo de producción | 180.00 | días |
| Volumen de recambio | 4,404,139.45 | m ³ |
| Total de uso de agua al Año | 4,893,488.28 | m³ |
| Incremento del Uso al implementarse el Proyecto. | 1.81 | % |

Aire.- En el **Area de Influencia (AI)**, no se encuentran fuentes fijas que emitan emisiones a la atmósfera, así mismo, no se tienen reportes de la calidad del aire, pero por las condiciones atmosféricas de la zona, se puede determinar que la calidad de este factor ambiental es excelente.

Con la implementación del Proyecto, este factor ambiental no se alterara, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, pues la velocidad promedio de los vientos es de 20 a 40 km/hr.

Flora.- Este factor ambiental en el **Area de Influencia (AI)**, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola que desde la década de los 60' se dio en la zona norte del estado, por lo que solo quedan algunos relictos de vegetación terrestre (matorral sarcocaulé) confinada en terrenos salitrosos.

Por otro lado la acuicultura del camarón se ha venido desarrollando en terrenos salitrosos conocidos como marismas, en los cuales la vegetación halofita se ha desarrollad donde lo permiten las condiciones salinas del suelo, distribuyéndose en manchones y de especies tipo herbácea, mientras que en los canales de mareas se desarrolla el manglar, el cual se afecta en sitios puntuales por la apertura de canales de llamada para suministrar agua marina a las granjas acuícolas.

Por las mismas condiciones vegetativas de la flora regional, no existe un aprovechamiento forestal y/o comercial en la zona, así mismo la implementación del Proyecto, **no se removerá ningún ejemplar de mangle.**

Fauna.- La alteración de la cubierta vegetal y la presencia frecuente del hombre en un sitio, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad faunística. Tal es el caso en la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre.

Así mismo, no se encuentran tamaños poblacionales de especies de interés cinegético que propicie su aprovechamiento, como sería la paloma de alas blancas, liebre, entre otras.

En el área de estudio, tampoco se tienen arribazón de poblaciones de especies migratorias, así como tampoco en el Proyecto y sitios colindantes se observan sitios de anidación descanso o reproducción.

Socioeconómico.- Las principales actividades económicas en la zona son la pesca, acuicultura y agricultura de riego.

- Pesca.

Del sistema lagunar estuarino de la Bahía de Macapule-Navachiste, dependen directamente de la actividad pesquera **28** Sociedades Cooperativas que representan a **2,229** pescadores. La principal pesquería es la de camarón, seguida por escama y moluscos.

➤ Acuicultura.

La actividad acuícola en el Municipio de Guasave genera 800 empleos permanentes y 3,000 temporales, situándose como la segunda actividad después de la agricultura en la generación de empleos.

Estos empleos provienen principalmente de los centros poblados costeros (más cercanos a las granjas), asentamientos que por lo general presentan valores de marginación medios y altos, donde se genera una derrama económica 63.57 millones de pesos.

➤ Agricultura.

La agricultura en la zona, es la principal actividad primaria de generación de empleos y recursos económicos, teniendo que contratar personal de fuera del estado.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La identificación de los probables impactos ambientales que se pudiesen generar durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se hizo con la aplicación de las siguientes técnicas:

V.1.1.- Indicadores de impacto.

Se describe como indicador de impacto ambiental a “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación. La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

Calidad del aire. La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a que influencia vehicular es escasa, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula. En lo referente a microclima, se considera que va de templado a fresco durante gran parte de día.

Este componente ambiental se considera no se verá afectado, debido a que durante al movimiento de maquinaria y equipo las emisiones de polvo son nulas pues el terreno siempre se encuentra húmedo, en lo que respecta a gases de combustión estos podrán ser generados por las pick up, motocicletas y motores del cárcamo de bombeo equipo que será diariamente utilizado durante la operación de la granja, sin embargo al estar el área completamente despejada y con altas tasas de recambio de aire, se prevé no se genere impacto ambiental alguno:

Ruido y vibraciones. Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las generadas por el funcionamiento de la bomba en el cárcamo. Los indicadores a utilizar para evaluar el impacto por ruido es:

Nivel de ruido ambiental, medido de acuerdo a lo que señala la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

Nivel de ruido en medio ambiente laboral, en base a criterios de NOM-011-STPS-2001.

El ruido no interviene en menguar la funcionalidad del ecosistema debido a que es un atributo controlable mediante el mantenimiento de equipo y operación bajo control y supervisión, aunado a que la zona se encuentra abierta y este contaminante físico se disipa.

Hidrología superficial. Este recurso en la zona está constituido principalmente por el sistema lagunar estuarino de la Bahía Ensenada Pabellones, del cual se aprovechara el agua para la granja a través del dren acuícola ya existente y de donde se deriva el canal de llamada, este mismo canal estará conectado a la dársena del cárcamo de bombeo y llenar canal reservorio que se construirá en la granja con una longitud de **1,161 m**, en cuanto a la calidad del agua del estero es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

Como bien es sabido actividades como la evaluada requieren grandes cantidades de aprovechamiento y por ende generan mismas cantidades de aguas residuales.

Los principales indicadores para evaluar el impacto en esta componente ambiental serán:

Calidad del agua de aprovechamiento.

Estudio hidrológico de la zona para garantizar abastos.

Estudio de calidad del agua y del sustrato del cuerpo receptor de las descargas. Según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.

Calidad del agua superficial en cada uno de los estanques.

Vegetación. El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y verdolaga, por lo que no será necesario la remoción de vegetación.

Los principales indicadores de este componente ambiental serán:

Superficie a desmontar.

Número de especies protegidas afectadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna. La afectación a la fauna se considera de poco alcance ya que desde sus inicios de operación la granja y otras de la región generaron los impactos ambientales más significativos sobre la flora y la fauna, situación que provocó que las especies se desplazaran gradualmente hacia lugares menos perturbados.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves

migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

Crustáceos: camarones (*Penaeidae*), cangrejos (*Portunidae*), jaibas (*Calinectidae*), etc.

Molluscos: caracoles (*Gasterópodos*), almejas (*Veneridae*), ostiones (*Ostraeidae*), etc

Peces: Pargo (*Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*), mojarra (*Eucinostomus argenteus*, *E. curranii*), chihuil (*Bagre pinnimaculatus*, *B. marinus*), robalo (*Centropomus robalito* *C. nigriensis*), *Berrugata* (*Bairdiella chrysoura*, *Larimus pacificum*) Lisa o macho (*Mugil curema* y *M. Cephalus*), entre otras.

El desplazamiento de especies nativas aún existentes en el área, tienen área de distribución mayor a la del proyecto, encontrando hábitat propicio en áreas aledañas, sin entrar en competencia por los recursos en las áreas vecinas, dado que se estima que el desplazamiento no sea masivo o de poblaciones abundantes, donde la funcionalidad ecosistémica puede continuarse en las áreas inmediatas al proyecto

Suelo. *El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía plana, no apto para la agricultura debido al alto grado de ensalitramiento, por lo que tiene condiciones favorables para el desarrollo de la actividad acuícola.*

Los usos del suelo en la zona se consideran acuícolas, actividad económica en la que los habitantes de los poblados aledaños al predio se ocupan para desempeñar actividades laborales de subsistencia.

V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Preparación del Sitio, de Construcción y la de Operación, son:

Lista de Indicadores a monitorear.

| FACTOR AMBIENTAL | INDICADOR AMBIENTAL | RELACION CON EL PROYECTO | VALOR DE REFERENCIA |
|----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Canal de llamada y Dren Acuicola | Grasas y aceites | Con la operación de la maquinaria (grúa), puede haber contaminación de grasas y aceites en el agua al estar colocando los pilotes de los muelles. | < a 15.0 mg/l, según la NOM-001-SEMARNAT-1996 |
| | Concentración de oxígeno disuelto | El camarón requiere de una concentración de oxígeno mínima de 4 mg/l | > 4.0 mg/l |
| | Concentración de amonía (NH ₄) | El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l | < 1.0 mg/l |
| | Concentración de nitrito (NO ₂) | El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática | < 1.0 mg/l |
| | Coliformes fecales | Contaminación del agua por fecalismo al aire libre. | < a 1000 NMP/100 ml según la NOM-001-SEMARNAT-1996 |
| Dren de descarga de agua | Nivel de oxígeno disuelto | Bajos niveles de oxígeno del agua descargada ocasionaran abastecimiento del oxígeno del agua del cuerpo receptor. | > 4.0 mg/l |
| | Concentración de amonía (NH ₄) | El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l | < 1.0 mg/l |
| | Concentración de nitrito (NO ₂) | El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática | < 1.0 mg/l |
| Suelo | Aceite o grasas | Con mantenimiento o reparaciones menores de piezas, puede haber contaminación de aceites y grasas al suelo. | No debe haber residuos de aceites o grasas en el suelo. |
| Flora | Cubierta de mangle | Se realizarán maniobras de movimiento de materiales en colindancias con algunos ejemplares de mangle. | No debe haber afectación al mangle. |

| | | | | |
|--------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Fauna | Terrestre | Población de aves y/o reptiles | Por la presencia de personas y movimiento de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto. | No debe haber ejemplares atropellados, cazados o capturados. |
| | Acuática | Población de crustáceos | La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres de crustáceos. | No debe haber enfermedades virales en la granja. |
| Social | | Empleos directos | Contratación de personal de la zona. | Número de empleos generados por año. |
| | | Empleos indirectos | Contratación de personal de la zona. | Número de empleos generados por año. |
| | | Calidad de vida | Ingresos permanentes en las familias. | Mejoramiento de las condiciones de vivienda y alimentación |
| | | Actividad pesquera | Generación de conflictos sociales con los pescadores de la Bahía por afectación en la larva de camarón silvestre. | Que los pescadores mantengan sus tasas de aprovechamiento pesquero. |

V.2 Criterios y metodologías de evaluación.

ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO

1.- Uso del terreno.

La ejecución del proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la granja, generará un aumento en la plusvalía de los terrenos colindantes, puesto que, al tener un desarrollo con un alto valor comercial como es el caso de la camaronicultura, indirectamente se propiciará el posible establecimiento de otras camarónicas o bien laboratorios productores de postlarvas. Con el uso de suelo, se ocasionará un impacto **benéfico significativo** en la plusvalía de los terrenos aledaños, generando efectos benéficos en la economía local.

2.- Levantamiento topográfico.

Esta actividad consiste en determinar las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras. Dada la temporalidad de esta actividad y que no implica la afectación sobre algún factor ambiental **no se tendrán impactos adversos**.

3.- Introducción de maquinaria.

La introducción de la maquinaria se realizará por caminos de acceso ya existentes al Predio y los cuales tienen un tráfico regular de vehículos y personas por las granjas colindantes, por lo que **no habrá impactos** sobre algún factor ambiental.

4.- Nivelación y compactación.

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto, generando un impacto de tipo **adverso no significativo** sobre el **suelo**, con efectos locales y de baja magnitud porque no se afectará la permeabilidad del suelo.

ETAPA II. DE CONSTRUCCION.

1.- Introducción de maquinaria y equipo.

Se tendrá una influencia sobre el **aire y fauna**.

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos y ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, **no habrá impactos**.

Fauna: El tráfico vehicular dentro de la misma granja o bien en caminos de acceso a la misma interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que puede causar el atropellamiento accidental de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero puede prevenirse **con la implementación de medidas**.

2.- Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha y alimentación.

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa el 64 % del total de la obra civil. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores ambientales: **aire, fauna, paisaje y flora**.

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, **no habrá impactos**.

Fauna: El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de

aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable **con la implementación de medidas**.

Suelo: El área afectada de suelo será de **64-91-57.694 has** donde se alterará la dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo **adverso significativo**.

Paisaje: Debido a que la granja es una marisma sin uso, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Flora: Aunque la borderia será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, **no impactará** directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad de los ramales de los esteros, porque en un radio de **5 km**, sólo existen granjas en operación. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona, sin embargo el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuicola en conjunto con la Secretaría estarán implementando una serie de medidas para mitigar el deterioro de la micro región donde se encuentra la granja.

3.- Canal Reservorio y lagunas de oxidación.

Esta obra tendrá una influencia directa sobre los factores ambientales siguientes: **suelo, aire, fauna terrestre, paisaje**.

Suelo: La construcción del canal reservorio y las lagunas de oxidación para el desalojo de las aguas residuales de la granja tendrá un impacto **adverso no significativo** sobre el suelo, ya que sólo se modificó la estructura superficial del mismo por las excavaciones. El impacto es local, de baja magnitud e importancia.

Aire: La introducción de maquinaria pesada para la construcción del canal reservorio y lagunas de oxidación, alterara la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, **no habrá impactos**.

Fauna terrestre: El movimiento de maquinaria interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos

ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable **con la implementación de medidas**.

Paisaje: Con la construcción de estas obras, se sumaran a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

4.- Construcción de cárcamo de bombeo, estructuras de cosecha y alimentación.

Una vez concluida la etapa de movimiento de tierras y la conformación de estanques, estanque sedimentador, reservorio y dren de descarga, será necesaria la construcción del cárcamo de bombeo y las estructuras de cosecha y alimentación, para lo cual se requerirá del desarrollo de trabajos de albañilería, entre los que tenemos cimentación y la introducción de concreto mezclado, los impactos que el desarrollo de estas actividades ocasionaron fueron básicamente sobre el factor **suelo**, pues al integrar materiales ajenos a su composición natural, estuvimos alternado su estado y composición biogeoquímica, situación por la cual dicho impacto lo consideramos **adverso significativo**, de poca magnitud considerando que el tamaño de las obras es pequeño.

5.- Generación y disposición de residuos.

Residuos sólidos de origen doméstico.- Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.) de no manejarse adecuadamente, ocasionarán un impacto adverso no significativo en el suelo y el agua, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles con medidas de mitigación.

Los residuos líquidos sanitarios no causaran impacto derivado que se instalaran sanitarios ecológicos secos, por lo que se ha identificado que no habrá impactos.

Residuos sólidos peligrosos.- Por la operación de maquinaria pesada, se generaran aceites quemados y grasas, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-053-SEMARNAT-1993. De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo y agua**, ocasionando un impacto **adverso significativo** sobre estos dos factores, pero se puede prevenir mediante la **implementación de medidas preventivas**.

6.- Generación de empleos.

La contratación de mano de obra local para el desarrollo de estas obras es baja, por lo que el impacto generado será de categoría **benéfico no significativo**, además de que la requisición de este tipo de mano de obra será solamente temporal.

ETAPA III. OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A.- OPERACION

1.- Extracción de Agua (bombeo).

El sistema de bombeo, consiste de una edificación de material block de concreto y vaciados de concreto, ahí se alojan y protegerá un juego de bombas autocebantes, a partir del cual se succionará el agua suficiente y de calidad confiable, tanto en marea baja como en cualquier condición, para poder confiar de contar con el agua de mar para el llenado, recambio y uso en las diversas áreas de trabajo.

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Superficie de espejo de agua | m ² | 489,348.83 |
| Volumen de agua lleno | m³ | 489,348.83 |
| Tasa de recambio al día | | 5.0% |
| Volumen de recambio día | m ³ /día | 24,467.44 |
| Días de cultivo | días | 180 |
| Volumen de recambio ciclo | m ³ /ciclo | 4,404,139.45 |
| Total volumen de agua ciclo | m³/ciclo | 4,893,488.28 |

El desarrollo de esta actividad que consiste en el bombeo de agua proveniente directamente de la Bahía Macapule, tendrá influencia sobre los factores ambientales siguientes: **fauna acuática y aire**.

Fauna acuática.- Con el bombeo de agua del canal de llamada a los estanques se estará bombeando también fauna acuática principalmente en estadio de larva o juvenil, por lo que como medida obligatoria las granjas deben colocar trampas de filtrado de la fauna pero en estadio larvario atraviesa estas barreras, por lo que estará generando un impacto **adverso no significativo**, sobre este factor ambiental, con efectos locales, evitables **con la implementación de medidas**.

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y gases de combustión, durante la operación del motor de las bombas, alterara de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se

revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona, además de que en un radio de 1.0 km con respecto al Predio no existe ningún centro poblado que pudiera afectarse por la operación de las bombas.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha determinado que **no habrá impactos adversos** sobre este factor ambiental.

2.- Recambio de agua.

El recambio de agua durante el proceso de cultivo tiene una relación directa sobre los factores ambientales; **agua, flora acuática** (manglar) y **fauna acuática**.

Agua.- El agua proveniente de los estanques será descargada a las marismas colindantes a la margen de la Bahía, después de haber permanecido 2 días en la laguna de oxidación, en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al estero contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, además que de acuerdo al cálculo de los niveles de nutrientes en la descarga no se rebasaran los valores máximos permisibles que indica esta norma.

Para el tratamiento primario del agua se usará Epcin 3W, que es un biotratamiento para degradación de materia orgánica o materia biogénicaparticulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epcin) a razón de 100 g/10 m³/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. Descargando las aguas residuales a la laguna de oxidación, con una superficie total de **16,413.37 m²**, con una capacidad de volumen de **24,620.06 m³** (columna de agua de **1.5 m**) considerando que se descargarán **24,467.44 m³/día**, el periodo de retención en la laguna será de **1.01 días**.

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Superficie | m ² | 16,413.37 |
| Columna de agua | m | 1.5 |
| Volumen de llenado | m ³ | 24,620.06 |
| Recambio de agua por día | m ³ /día | 24,467.44 |
| Periodo de retención | días | 1.01 |

En base a lo anterior se puede determinar que los principales contaminantes que el agua residual descargada puede contener, se encontrarán

por debajo de los niveles permitidos, en la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo que de tenerse un adecuado manejo **no se generarán impactos** sobre la calidad del agua

Flora acuática (manglar).- El probable impacto por la operación de la **Granja** es sobre el efecto que las concentraciones residuales de nitrógeno, fósforo y los volúmenes de agua descargada tendrán sobre esta comunidad de manglar en el sitio de descarga del dren que será directamente sobre la margen oeste de la Bahía.

Las concentraciones residuales de estos nutrientes y la aportación de agua de la granja, tendrán un impacto **benéfico no significativo**, sobre el manglar y algunas especies halofitas rastreras (vidrillo) ya que los primeros serán asimilados para el crecimiento vegetativo, mientras que el agua descargada disminuirá el estrés salino del manglar propiciando que la biomasa de los ejemplares de mangle se incremente ligeramente.

Fauna acuática.- Al tenerse un área de marismas con una columna de agua somera se crean las condiciones adecuadas para la proliferación de invertebrados (caracoles, anélidos, cangrejos, etc.), que son alimento para las aves, generándose un impacto de tipo **benéfico no significativo** sobre este factor ambiental.

3.- Alimentación y fertilización.

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorella* spp que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Al perderse la calidad del **agua** y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo **socioeconómico con medidas de mitigación**. 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 *Pyrodiniumspp* y *Gimnodiniumspp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

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

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón.

Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del **suelo**, éste se ha clasificado como **adverso no significativo, con medida de mitigación**.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S , CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo y poniendo en riesgo la producción de la granja.

4.- Control de predadores.

En lo que respecta a la **fauna acuática** estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante su captura con atarrayas, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo**, con efectos locales y se puede prevenir **con la implementación de medidas**.

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 (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

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

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

El impacto sobre la **avifauna (fauna terrestre)** 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 (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como adverso no significativo local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas

5.- 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.

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**.

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.

6.- Descarga de aguas residuales.

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

Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de **100g/10 m³/día**.

Descargando las aguas residuales a la laguna de oxidación, que tendrá una superficie de **16,413.37 m²**, con una capacidad de volumen de **24,620.06 m³** y considerando que se descargan **24,467.44 m³/día**, se tendrá un periodo de retención de **1.01 días (24 horas)**.

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Superficie | m ² | 16,413.37 |
| Columna de agua | m | 1.5 |
| Volumen de llenado | m ³ | 24,620.06 |
| Recambio de agua por día | m ³ /día | 24,467.44 |
| Periodo de retención | días | 1.01 |

De acuerdo a estas consideraciones para estimar la función de una laguna de sedimentación y oxidación, o a un dren como fosa de sedimentación y oxidación, las observaciones de Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), en cultivos intensivos de peces, donde estimaron una tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de **2.4 m³/m²/hr**; tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación. Para estimar lo anterior, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m³/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m². (Esto es 1,200/2.4 = 500).

La descarga residual de la granja es de **24,467.44 m³/día**, siendo de **1,019.48 m³/hr**, $1,019.48 \text{ m}^3/\text{hr} / 2.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr} = 424.78 \text{ m}^2$, este debería ser el tamaño de la laguna de oxidación, sin embargo en el presente Proyecto, la laguna de oxidación, tendrá una superficie total de **16,413.37 m²**, superficie superior a la estimada por estos autores. Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982, sugieren que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, se reducen hasta entre 50-70 % y los sólidos totales en 100 %.

| Conceptos | Unidad | Cantidad |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|
| Superficie de la laguna | m ² | 16,413.37 |
| Columna de agua | m | 1.5 |
| Volumen de llenado | m ³ | 24,620.06 |
| Recambio de agua por día | m ³ /día | 24,467.44 |
| Periodo de retención | días | 1.01 |
| Recambio de agua por hora | m ³ /hr | 1,019.48 |
| Factor de descarga | m ³ /m ² /hr | 2.40 |
| Superficie mínima de la laguna | m² | 424.78 |

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de **6 horas** es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55 % de fosforo total y de la DBO₅, así como casi el 100 % de los sólidos totales. Para el Proyecto, la estadía del agua será **1.01** días en la laguna de oxidación, antes de descargarse sobre la margen de la Bahía, tiempo suficiente para que los nutrientes, sólidos sedimentables y materia orgánica, se oxiden, sedimenten o se integren a la cadena trófica de la columna de agua y el fondo de la laguna, por lo que **no habrá impactos** adversos sobre el agua del cuerpo receptor.

7.- Generación y disposición de residuos.

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen, serán agentes contaminantes del **agua**. El impacto identificado es **adverso no significativo** por ser local y reversible, además de **tener medidas de prevención**.

El agua residual de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la **salud humana** (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto **adverso significativo** de tipo socioeconómico, el riesgo mayor es la generación de enfermedades como el cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y hepatitis infecciosa, pero **con medida de mitigación**.

8.- Cosecha y comercialización.

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: **agua, aire y fauna acuática**.

Agua.- El agua se contamina temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo **adverso no significativo con medida de prevención**.

Aire.- El aire se contamina por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo **adverso no significativo**, local, temporal y **con medida de prevención**.

Fauna acuática.- Por lo rápido que deben ser cosechados los estanques, se escapan algunos camarones principalmente de talla pequeña, lo reducido de su tamaño puede ser causado por un crecimiento lento (enanismo), estos organismos son probables portadores de microorganismos patógenos que pueden infectar a organismos silvestres de su misma especie.

Debido a la dominancia fenotípica expresada por los camarones que se escapan al medio silvestre y al darse la interacción con las poblaciones silvestres, ello puede provocar una degeneración de la especie, que de manera puntual puede ocurrir a muy largo plazo, pero si se toma en cuenta el potencial acuícola de las costas Sinaloenses éste tiempo puede no ser tan largo. Por el momento **se desconocen los efectos** que esto ocasionará una vez que los camarones en cautiverio entren en contacto con las poblaciones silvestres del estero.

Para evitar la interacción de poblaciones de camarón en cautiverio con las del medio silvestre se pueden implementar una serie de **medidas preventivas**.

9.- Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

B.- MANTENIMIENTO.

10.- Reparación de bordos.

El factor ambiental afectado por el desarrollo de esta actividad será la **flora**.

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto **adverso no significativo con medida de prevención**.

Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de **agua** receptor, incrementándose la velocidad de asolvamiento de las partes bajas, 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.

11.- Desazolve de canales.

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.

12.- Reparaciones a bombas y motores.

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**.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

1.- Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la **Granja**, se provocará un impacto **adverso significativo** en la **economía local** por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

2.- Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto sobre la salud pública de tipo **adverso no significativo**, pero **con medida de prevención**.

Como **medida de mitigación** se deberá de implementar un programa de acciones de acuerdo a la etapa en la que se suspendan las actividades, este programa sería en coordinación con las autoridades estatales y federales.

V.3.- Evaluación general de los impactos ambientales.

Se identificaron **38** impactos ambientales, de los cuales **33** son adversos y **5** benéficos. (Ver Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales en el Anexo 7)

De los **33** impactos adversos, **26** se podrán minimizar o evitar sus efectos.

CAPITULO 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.

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.

ETAPA I.- PREPARACION DEL SITIO.

Aunque en esta Etapa, no se identificaron impactos adversos, se le recomienda al promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, mantener limpio de residuos domésticos el Predio y evitar el atropellamiento de fauna silvestre por el movimiento de unidades motrices.

ETAPA II.- CONSTRUCCIÓN.

1.- Construcción de bordería, y estructuras de control del flujo del agua salobre.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

2.- Lagunas de oxidación:

Conservar los organismos vegetativos y permitir y/o inducir la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo y mangle para evitar la erosión del bordo formado por el material extraído. La plantación se debe efectuar en el primer año de operación de la granja.

3.- Canal reservorio:

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de vidrillo y mangle, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

4.- Generación y disposición de residuos.

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venta a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Culiacán, cabe mencionar que se cuenta con autorización por parte del Ayuntamiento para la disposición final de estos residuos en el basurón municipal.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario se deberá de disponer de una letrina ecológica, la cual tiene un depósito para los residuos sólidos y otro para los líquidos, y serán manejados de acuerdo a lo sugerido por el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).

ETAPA III.- OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

1.- Bombeo.

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientizar la combustión del diésel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diésel deberá estar protegido por un dique de contención de derrames además el piso del dique deberá ser de concreto con una pendiente de cuando menos del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible por medio de bombeo.

A un costado del dique de contención de derrames se deberá contar un tambo con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Los residuos peligrosos que se generen debido al mantenimiento del equipo de bombeo, como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, etc., se manejarán por separado del resto de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

3.- Generación de residuos.

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que genera el proyecto.
- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
 - a) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
 - b) Plan de atención a contingencias.
 - c) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2011": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos¹.
 - d) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
 - e) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente².

¹ Disponible en línea en:

http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011_esp.pdf

²Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas³.
- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.
- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.

Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.

En el **Anexo 9**, se adjunta el Plan Integral de Residuos Peligrosos y el Plan de Contingencia para Prevenir Accidentes.

3.- Alimentación y fertilización.

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

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

³ Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

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.

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 m de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

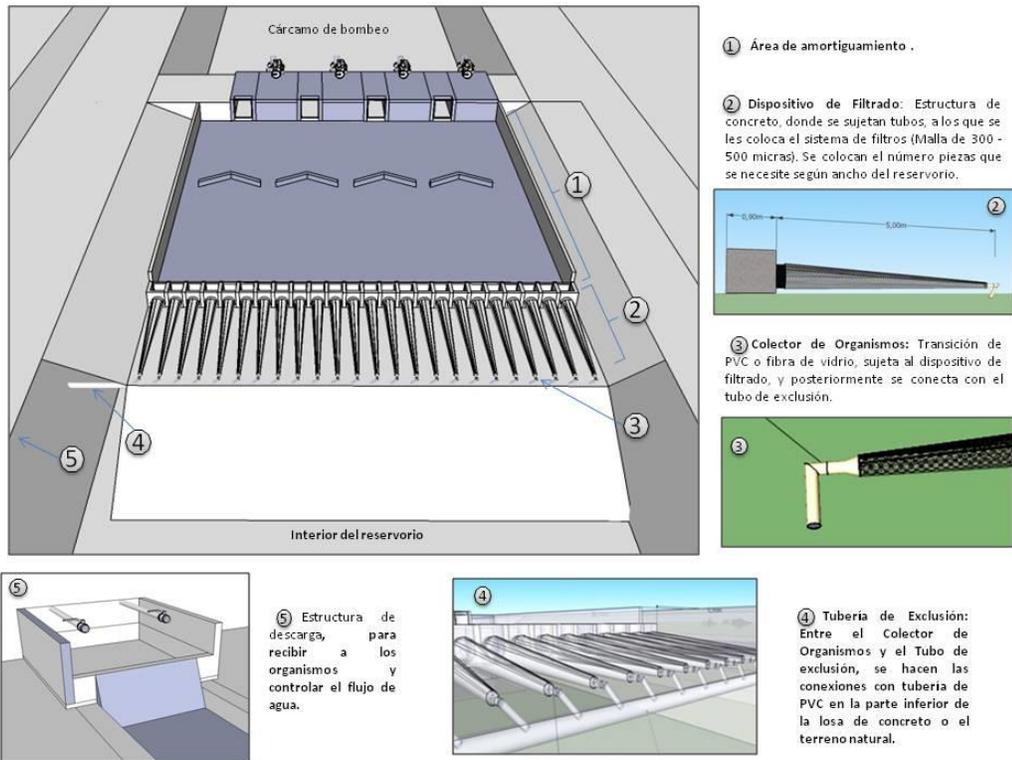
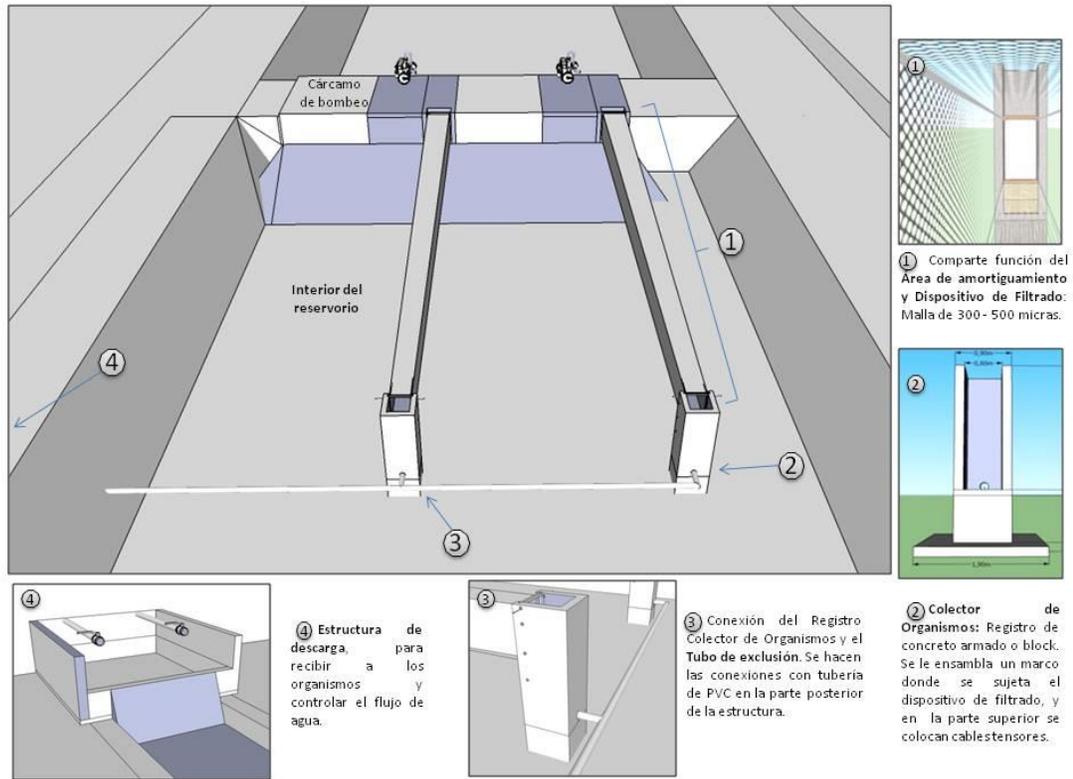
Con densidades hasta de **8 org/m²**, al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

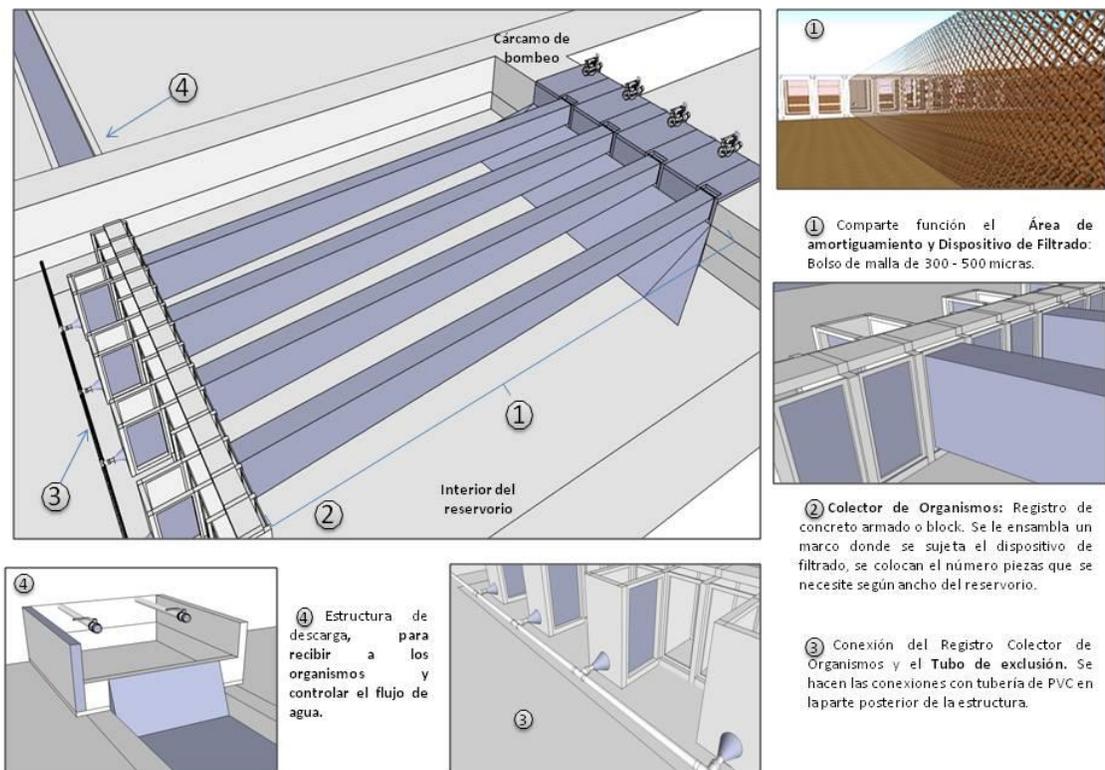
4.- Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes, látigos o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se afectarán ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

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





5.- Control sanitario de la granja.

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

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, entre 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.

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.

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

6.- Descargas de aguas residuales salobres.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es adicional a la laguna de oxidación proyectada, construir trampas para sólidos y represas a lo largo de los ramales del drenaje de aguas salobres residuales y dren principal, así como la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.), y cuando sea posible efectuar la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

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

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

El proceso de la descarga de aguas residuales de la operación de los estanques, será dirigida para descargar hacia dos laguna de oxidación y posteriormente al margen de la Bahía.

La descarga se realizará hacia la laguna de oxidación y después de un tratamiento preventivo (biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 gr/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente).

Este se considera como el principal indicador de impacto en la operación misma del laboratorio, al descargar sus aguas residuales a aguas a bienes nacionales, en nuestro caso en el dren la brecha, por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

Se tendrá que cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración D.O.F. 30-abril-1997). De acuerdo a esta norma se debe cumplir con:

Inciso 4. Especificaciones.

Inciso 4.1. La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuro, para las descargas de aguas residuales a aguas y vienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo

permisible en las tablas 2 y 3 de esta norma oficial mexicana. El rango permisible del potencial hidrogeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

| Tabla 2: Límites permisibles para contaminantes básicos: Parámetros: (PD: promedio diario), Para Aguas Costeras, | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| PARÁMETRO | VALOR |
| Temperatura a °C (instantáneo). | 40 |
| Grasas y aceites (Muestra simple promedio ponderado). | 15 |
| Materia flotante (ausente). | ausente |
| Sólidos sedimentables. (ml/l) | 1 |
| Sólidos suspendidos totales | 75 |
| Demanda bioquímica de Oxígeno. | 75 |
| Nitrógeno total. | 15 |
| Fósforo total. | 5 |

De acuerdo a las especificaciones 4.1 y a la tabla 2, se presentaran informes de los parámetros en laboratorio, con el fin de comprobar el cumplimiento de los límites permisible de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

B. MANTENIMIENTO.

7.- 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.

8.- 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.

9.- Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diésel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos y almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a disposición de acuerdo a la normatividad vigente.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt en el almacén temporal de residuos peligrosos construido para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas.

ETAPA IV.- 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.

VI.2. Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario.

El pronóstico del escenario sin y con proyecto, así como sin y con medidas se hace la descripción en el **Anexo 8**.

La zona donde se encuentra la **Granja Acuícola** tiene un alto potencial acuícola, sin embargo, es de esperarse que en un futuro se establezcan más granjas, en las áreas libres que aún quedan en el área delimitada de estudio ya que en su mayoría son terrenos sin vegetación nativa y próximos al cuerpo de agua abastecedor para el cultivo de camarón.

En cuanto a las descargas de agua, de no tenerse un monitoreo de la calidad de éstas, puede verse afectada la calidad de agua del sitio de la descarga en el estero Babaraza, provocándose eutrofización y organismos acuáticos muertos, incidencia de aves y desequilibrio ecológico en la zona, por lo que se hace relevante los monitoreos de agua para prevenir los hechos citados y se mantenga una zona estuarina saludable por ello la **Granja Acuícola**, adopta el compromiso de descargar agua de una calidad que esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, sin embargo, la dinámica ecológica de esta zona, pudiera también verse afectada, por la descarga de las otras granjas de la zona o por embarcaciones que naveguen por el área, por lo que será necesario una vigilancia periódica por parte de la autoridad competente.

Por otro lado, las corrientes y mareas, ayudarán a disipar el contenido del agua residual, en el sistema lagunar estuarino y Bahía Macapule, ya que la operación de la Granja coincide con los meses de marea alta dispersándose el contenido en medio y siendo aprovechado como nutrientes por la fauna acuática.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento que se le dará a los equipos, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

En relación a la acidificación del piso de la estanquería, este impacto será reversible cada año después de la operación y con la aplicación de cal, pero quedarán remantes (impacto residual) año con año aunque será mínimo, y una vez que inicie la restauración del sitio con el abandono del proyecto esta característica podrá ser utilizada para la reforestación con la aplicación de algunos mejoramientos al suelo.

En cuanto a la vegetación, en el área delimitada de estudio está es prácticamente nula debido a la amplia extensión de las tierras de agricultura, por ello es que sólo la vegetación de manglar entorno a la zona de esteros del área delimitada de estudio es relevante y no se verá afectada, ya que el

aprovechamiento de manglar está regulado por la legislación ambiental y normas oficiales y son delitos federales su aprovechamiento ilegal, por ello es que se considera que se seguirá conservando en el área delimitada de estudio, además por los beneficios ambientales que brinda al sistema delimitado, tal como la calidad del agua estuarina, importante para la acuicultura que se desarrolla en la zona.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Monitoreo que hasta el momento se puede establecer es para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 en el Estero La Bocanita y en el Estero Babaraza, así como también el Programa de Sanidad Acuícola.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- *Objetivos.*

Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.

- *Selección de variables*

Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Ver Tabla No. 2 de dicha Norma)

- *Unidades de medición.*

Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.*

La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.

- *Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.*

Para el caso del agua descargada de la Granja, se tomará la muestra canal de llamada, dársena, dren y Estero La Bocanita y Babaraza. Para establecer información estadística se elaborará un banco de información para ir correlacionando los datos registrados con los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.*

Para los datos registrados en los muestreos de campo y laboratorio realizados, se concentrarán en una base de datos para establecer las comparaciones con los meses anteriores y establecer la tendencia, así como correlacionarlos con los máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental.

- *Logística e infraestructura.*

No aplica, ya que se contratarán laboratorios debidamente establecidos para la realización de los muestreos.

- *Calendario de muestreo.*

Los muestreos de calidad del agua se realizarán una vez al mes, durante el tiempo que este en operaciones la Granja Acuícola.

- *Responsables del muestreo.*

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

- *Formatos de presentación de datos y resultados.*

Los mismos en los que realiza los reportes el laboratorio responsable de realizar los muestreos.

- *Costos aproximados.*

No determinados.

- *Valores permisibles o umbrales.*

Los valores que se aplicarán como máximos permisibles son los indicados en la columna de niveles para la descarga de aguas en esteros en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.*

Si llegarán a rebasar los límites máximos permisibles, se procederá a revisar el procedimiento de operación de la laguna de oxidación, para corregir las acciones que estén generando la alteración de los valores máximos permisibles.

Programa de Sanidad Acuícola

I.- Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del camarón y con ello evitar la contaminación del cuerpo receptor.

II.- Indicadores de Sanidad Acuícola

Los parámetros a monitorear son:

- Bacterias (*Vibrio sp.*)
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

La duración del Programa será durante el tiempo que opere la., Granja “MAR AZUL SECCION CUATRO”. es decir será permanente.

El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del Proyecto como de las condiciones sanitarias prevalecientes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis.

Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

VII.3. CONCLUSIONES.

El Proyecto, analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es relativo al Sector Pesquero, Subsector Acuícola y se pretende cultivar camarón en un sistema Semi-intensivo.

El Predio, en la cual se pretende construir la Granja Acuícola “**El Robalo**”, se localiza en las marismas del estero Babaraza el cual forma parte del sistema lagunar estuarino Bahía de Macapule, en el Mpio. de Guasave, Edo. de Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de **64-91-57.694 has**, de las cuales se aprovecharán en instalaciones **48-93-48.828 has**. No se requerirá de la construcción de canal de llamada ya que se abastecerá de agua marina de un canal ya existente y el agua recambio y cosecha se descarga en el Estero La Bocanita.

Para la construcción de la Granja no se requerirá de la remoción de mangle ya que no se construirá canal de llamada y el dren de descarga no se conectará

directamente a un dren agrícola y acuícola, para facilitar que el agua de descarga de la Granja se disperse por la marisma colindante al estero.

En la zona de estudio el uso del suelo predominante es el acuícola.

De acuerdo a la caracterización biótica del área de estudio, el Predio se encuentra desprovisto de vegetación y dada su condición de terreno salitroso no se observó áreas de alimentación, percheo o reproducción de aves o algún otro tipo de fauna.

Se identificaron **49** impactos ambientales, de los cuales **41** son de tipo **Negativo** y **8 Positivos**. De los impactos ambientales identificados como **Negativos**, se evaluaron **23** como **Moderados**, **17 Compatibles** y **1 Severo**.

Los factores ambientales que durante el desarrollo del Proyecto tendrán más influencia por impactos negativos son; el **suelo** y **agua**, con **12** y **11** impactos respectivamente, seguido por el **aire** y **fauna acuática** con **4**, mientras que de los impactos positivos el factor **economía local** tiene **5**.

De los **41** impactos identificados como **Negativos**, **34** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **82.93 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.- La construcción de la **Granja Acuícola**, consiste básicamente en el movimiento de tierra y estructuras de concreto, que pueden ser fácilmente desmontadas y retiradas del Predio en caso de tenerse que abandonar el sitio, así mismo la bordería se puede deshacer y dejarse el terreno similar a las condiciones topográficas iniciales.

La construcción de la Granja no requiere de la remoción de mangle, así como tampoco del campamento permanente.

Socioeconómico.- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.- El Proyecto, no requiere de la remoción de manglar, así como tampoco afectará el relicto de matorral sarcocaulé que se encuentra en el Predio, ya que este se dejará intacto.

La operación de la Granja se realizará con bajas densidades de camarón (**8 org/m²**), lo que facilita su manejo y evita considerablemente generar condiciones de estrés del camarón por hacinamiento y con ello no se tendrán enfermedades letales para el mismo.

Actualmente el cultivo de camarón se realiza con muy bajos recambios de aguas, siendo posible que los dos primeros meses no haya descargas y el resto del periodo estas sean las mínimas indispensables, tanto por cuestiones sanitarias como económicas.

CAPITULO VIII

**IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES**

VIII.1 Formatos de presentación.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola El Robalo**”, se presenta en original y 3 CD.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word y Excel para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos de localización.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto, así como el plano de localización del área a urbanizar en el Anexo 1.

VIII.1.2. Fotografías.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en el estudio.

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizó ningún video.

VIII.2 Otros anexos

Se integraron 9 Anexos

VIII.3 Glosarios de términos.

Componentes ambientales críticos: serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, 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 las interacciones proyecto-ambiental previstas.

Daño ambiental es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daños a los ecosistemas es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o proceso del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema es aquel que propicia la pérdida de uno o más impactos 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 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 al ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo; el efecto del ambiente que resulta de incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico; aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante; aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto beneficioso o perjudicial.

Importancia; indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente para ello se considera lo siguiente.

- La condición que se encuentra el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultar extrema de retomar 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 termino cuantitativos.

Medidas de mitigación; conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales

existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara 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 de medio,

Sistema ambiental; en 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.

BIBLIOGRAFIA

1. Cuaderno Estadístico Municipal de Guasave, Edición 2000, INEGI.
2. Censo de Población 2010. INEGI.
3. Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sinaloa.
4. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
5. Normas Oficiales Mexicanas
6. Carta Topográfica Guasave G13-10, escala 1:250000, INEGI
7. Estadísticas del Medio Ambiente, Tomo I y II, México 1999, INEGI
8. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L.Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México
9. Federación Nacional de Productores de Tilapia, Dr. Luis Fernando Castillo Campo, Colombia, 2000
10. Riesgos de Cultivo de Tilapia en Venezuela, Mauro Nirchio, Julio e. Pérez, Venezuela, 2001.
11. Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006.
12. Plan Municipal de Desarrollo 2005-2007 de Culiacán.
13. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010.
14. Google earth, 2006
15. Rodríguez-Valencia, J.A.; D. Crespo y M. López-Camacho. 2010. La camaronicultura y la sustentabilidad del Golfo de California. 13 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx>.
16. Cárdenas Gamez, S. 2009. Modelación hidrodinámica de la laguna costera El Colorado, Ahome, Sinaloa.
17. Richard Martin. La importancia de la calidad de suelos y agua en la Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>.
18. Ramírez Valdez, Carlos J. 2010. Evaluación de la Gestión Ambiental sobre la actividad acuícola en el municipio de Guasave, Sinaloa. Tesis Profesional. CICESE.
19. Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA