



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Manifestación de Impacto Ambiental ACUÍCOLA

Modalidad: particular

PROYECTO

OPERACIÓN DE GRANJA CAMARONICOLA Y AMPLIACION EN ESTANQUES TRADICIONALES Y CON ALTA DENSIDAD

**PROMOVENTE: UNION INDIGENA DE PRODUCCION
CAMARONERA DEL MAYO UIPCM A.C.**

REPRESENTANTE LEGAL: C. ANGELICA TUCARIT ROMERO

UBICACIÓN

**ESTERO AQUIROPO, MUNICIPIO DE
HUATABAMPO, SONORA.**

| | |
|---|-----------|
| V.1.1 Indicadores de impacto | 68 |
| V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto | 69 |
| V.2 Criterios y metodologías de evaluación | 69 |
| V.2.1 Criterios | 69 |
| V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada | 69 |

| | |
|---|-----------|
| VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 74 |
| <i>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental</i> | <i>74</i> |
| <i>VI.2 Impactos residuales</i> | <i>76</i> |

| | |
|--|-----------|
| VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 76 |
| <i>VII.1 Pronóstico del escenario</i> | <i>76</i> |
| <i>VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental</i> | <i>76</i> |
| <i>VII.3 Conclusiones</i> | <i>77</i> |

| | |
|---|-----------|
| VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES | 79 |
|---|-----------|

| | |
|---------------------|-----------|
| BIBLIOGRAFÍA | 79 |
|---------------------|-----------|

terminado teniendo que remplazar algunos paulatinamente, y el área de campamento con almacén y letrinas, tanto en estanquería como canales y obra civil de cárcamo, compuertas y campamento. Comprende también la construcción y habilitación de los drenes perimetrales pertinentes y una estación de re bombeo de la descarga.

Operación. Se refiere al tiempo o vida útil del proyecto y se considera que esta opera durante todo el año aunque la mayor actividad es sobre el cultivo el cual inicia en marzo – abril y suele terminar en octubre o antes. La granja una vez construida se rehabilita año con año, por lo que su vida útil está en función de obras de concreto, como el cárcamo, compuertas y campamento, aunque un buen mantenimiento ayuda a su conservación que en lugares salinos se estima entre los 20 y 30 años.

Abandono. Para esta etapa basta con abrir boquetes entre los bordos que queden para que haiga comunicación de escurrimientos de agua, se retira del lugar todo material suelto especialmente maderas, plásticos y laminas.

I.2 Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

Unión Indígena de producción Camaronera del Mayo UIPC A.C.

Como agremiados a la Asociación se tiene a 8 sociedades cooperativas que son los que podrán participar en programas de apoyo a la inversión para cumplir con los objetivos de operar la granja ya que la figura de Asociación Civil los limita en este aspecto al no tener fines de lucro.

Las sociedades tendrán parte en la posesión de la granja al contar cada una con un comodato de una parte igual del terreno, aunque por común acuerdo se ha establecido que será la Unión quien administre y de forma equitativa derogue, tanto las responsabilidades como los beneficios conseguidos (se adjunta información de cada grupo).

Las sociedades son las siguientes:

Tabla No. 1 Relación de sociedades agremiadas a la Unión Indígena de Producción Camaronera del Mayo UIPCM A.C.

| Sociedades | RFC | REPRESENTANTE | No. De socios |
|---|--------------|-------------------------------------|---------------|
| EL PAISAJE IMPERIAL SC DE RL DE CV | PIM090810SM7 | ANGELICA TUCARIT ROMERO | 21 |
| EL RELAMPAGO ILUMINA NUESTRA DICHA SC DE RL DE CV | RIN0908188A6 | MIGUEL ACUÑA CARRILLO | 22 |
| EL CARACOL JUSTICIERO SC DE RL DE CV | CJU0908115C8 | CELEDONIA MENDOZA GASTELUM | 26 |
| LOS RIZOS DEL ERIZO SC DE RL DE CV | RER090810AA4 | JUVENTINO GAXIOLA ROMERO | 18 |
| CAZONEROS VALENTONES SC DE RL DE CV | CVA090828SC3 | MARIA DEL CARMEN GASTELUM HERNANDEZ | 14 |
| LOS CAMARONES TIENEN SABOR A MELONES SC DE RL DE CV | CTS0908241T9 | DEMETRIO SOTO MENDOZA | 21 |
| COLORADO SIN LLEGAR A ROJO SC DE RL DE CV | CSL090809QH5 | ROSINA DUARTE JACOBO | 25 |
| EL TSUNAMI DEL CRUSTACEO CASCARUDO SC DE RL DE CV | TCC090811DH3 | MANUEL LEYVA VALENZUELA | 21 |
| | | total | 168 |

| | | | | | |
|----|--|--------|--------|----------------|------------------------|
| 9 | Campamento de usos multiples | pza | 1 | \$396,000.00 | \$396,000.00 |
| 10 | Almacen de alimento | pza | 1 | \$54,000.00 | \$54,000.00 |
| | Equipamiento | | | | \$9,598,456.93 |
| 1 | Bomba de 36 " | pza | 4 | \$425,000.00 | \$1,700,000.00 |
| 2 | motor estacionario de 300 hp | pza | 2 | \$568,000.00 | \$1,136,000.00 |
| 3 | aereador de paleta 2 hp | pza | 20 | \$17,849.00 | \$356,980.00 |
| 4 | Generador 75 kva | pza | 2 | \$697,500.00 | \$1,395,000.00 |
| 5 | instalación de controles y cableado aislado | unidad | 1 | \$1,682,937.96 | \$1,682,937.96 |
| 6 | Inner para cubrir fondos en estanques intensivos | m2 | 21,340 | \$150.00 | \$3,201,000.00 |
| 7 | Remolque de plataforma | pza | 1 | \$17,000.00 | \$17,000.00 |
| 8 | Tina huevo 3000 lt | pza | 2 | \$9,000.00 | \$18,000.00 |
| 9 | Camioneta pick up | pza | 1 | \$65,000.00 | \$65,000.00 |
| 10 | Tinaco rotoplas de 1000 lts | pza | 1 | \$134.00 | \$134.00 |
| 11 | Oxímetro | pza | 1 | \$20,525.93 | \$20,525.93 |
| 12 | Medidor de Ph | pza | 1 | \$2,429.04 | \$2,429.04 |
| 13 | Refractrometro | pza | 1 | \$3,450.00 | \$3,450.00 |
| | Total | | | | \$22,657,186.93 |

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

Las especies sugeridas para el cultivo son las siguientes:

- *Litopennaeus vannamei*, (camarón blanco)
- *Litopennaeus stylirostris*.(camarón azul)

Las instalaciones comunes en las granjas de camarón, específicamente la estanquería, puede ser utilizada para el cultivo y manejo de otro tipo de organismos, que por ahora no se cuenta con la disponibilidad suficiente de crías. **Por lo que se sugiere que el presente impacto ambiental pudiera en lo futuro extenderse a otros cultivos como son: Pargo, Botete, lisa, lenguado, jaiba, cabrilla, artemia, micro y macroalgas como Enteromorpha, etc.** Que utilizarían las mismas instalaciones y requerimientos de agua.

No se pretende introducir especies exóticas ni de variedades híbridas y operará a través de la producción de post-larvas de laboratorio con proveedores certificados existentes en el país.

La demanda anual de post'larvas estimada será aproximadamente de 23'491 mil pl's para todo el ciclo.

Para el presente proyecto se seleccionaron dos especies: el camarón blanco *Litopennaeus vannamei* y el camarón azul *L. Stylirostris*, ambas especies nativas del Pacífico

Mexicano. Siendo el camarón blanco el que se siembra en la actualidad por cuestiones de enfermedades y rendimiento.

El camarón blanco, *Litopennaeus vannamei* es una especie costera, distribuida del estado de Sonora a Perú, a lo largo de las costas del Pacífico Oriental. Entre sus características más importantes destaca el reclutamiento a los sistemas costeros, donde crece y forma parte importante de la pesquería, tanto artesanal como de embarcaciones menores. *L. Vannamei* es de las especies de mayor importancia para la acuicultura, por esta razón ha sido llevada a varias regiones del mundo tanto Atlántico Oriental como en el Pacífico Central y Occidental para su cultivo.

En las Costas del Pacífico Mexicano existen cuatro especies de importancia comercial del camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*), el camarón azul (*Litopennaeus stylirostris*), el camarón café (*Litopennaeus californiensis*) y el camarón rojo (*Litopennaeus brevirostris*).

Los camarones mexicanos de importancia comercial pertenecen al género de *Litopennaeus* sp. el cual se caracteriza por presentar espinas rostrales, caparazón sin surco compuesto de quitina, espina antenal y hepática, telson con surco profundo sin espinas sub-apicales y superficie corporal lisa.

Ciclo de vida. Los camarones penéidos pasan una parte de su vida en aguas salobres; son organismos de vida corta (uno de los dos cuyo ciclo consiste en fases de huevos y larvas oceánicas, fases post-larvares y juveniles principalmente estuarinas y adultos con hábitos oceánicos).

Reproducción. Los camarones del género *Litopennaeus* sp. son dióicos con diferenciación sexual y fecundación externa. El macho presenta el primer par de los pleópodos modificado para formar un órgano copulatorio llamado petasma, la hembra presenta una estructura quitinizada llamada téglico entre el quinto par de pereópodos.

Fecundidad. Wickim (1976) indica que las hembras producen un millón de huevecillos en cada desove, se ha comprobado con conteos de laboratorios que las hembras grávidas desovan un máximo de 400,000 a 600,000 huevecillos por desove y se mantiene un promedio general de 300,000 huevecillos por desove.

Tasa de crecimiento. Luch (1974) demostró una tasa de crecimiento promedio cercano a 1.0% mm por día, hasta los 100mm de longitud y el cual declinaba uniformemente hasta alcanzar el tamaño de 180 mm; Soto (1969) presenta información de crecimiento de *P. Vanancia* en el sistema Huizache Caimanero una época lluviosa de 1.5 mm/día. Estos experimentos de Boone indican crecimiento entre 0.8 y 1.4 mm por día.

Información biotecnológica.

Se pretende desarrollar el cultivo semi-intensivo en estanquería rústica y un cultivo tipo Intensivo en estanques pequeños revestidos, mediante el acondicionamiento o construcción de bordos para la formación de estanques, canal alimentador, compuertas alimentadoras y cosechadoras, drenes de descarga, letrinas ecológicas, casetas de vigilancia y edificio de usos múltiples, como campamento.

Carácter de cultivo:

La tecnología de cultivo en 144 7 has será de tipo semi-intensivo mediante la implementación de métodos y técnicas de desarrollo ampliamente conocidas en el noroeste de México.

La tecnología de cultivo en 1.25 has será de tipo intensivo, siendo la principal diferencia el uso de linner en el fondo, la aereación adicional y una densidad 10 veces mayor que en el sistema semi-intensivo.

Temporalidad del cultivo:

Se pretende desarrollar un cultivo continuo de siete a 7 meses, cada año. El cultivo que se pretende realizar es de tipo parcial ya que se refiere a la engorda de camarón sin considerar otros organismos en el mismo espacio, es decir, monocultivo de camarón, sin cultivos alternos.

El ciclo inicia con el llenado de estanques para su fertilización e inducción a la productividad primaria que es la producción de microalgas y zooplancton de manera natural es decir solo se agregan nutrientes al agua para que los organismos ya presentes se desarrollen y de esa manera proveer alimentación natural en la primera etapa de crecimiento de la postlarva lo cual le ayudará a adquirir defensa y fortaleza para su posterior crecimiento. A los días se procede con la siembra de la post larva en la estanquería, por lo pronto el proyecto no contempla la construcción de una maternidad aunque por sus beneficios es probable que al capitalizarse la granja se promueva la instalación de estanques pequeños protegidos para maternizar. No se pretende la diversificación del producto obtenido en las labores de cultivo ni se pretende la construcción de infraestructura para su procesamiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Descripción del proceso

En las etapas postlarvales, el camarón no puede capturar eficientemente microorganismos directamente de la columna de agua, pero si puede hacerlo cuando están adheridos a superficies fijas o flotantes, incluyendo el fondo y las paredes de las tinas o estanques. La contribución del

Es posible alcanzar dichas metas siguiendo los pasos que se presentan a continuación: sellado de compuertas, secado, lavado, colocación de filtros, llenado, fertilización, encalado.

Sellado de compuertas. Las compuertas de entrada y salida se sellan herméticamente al inicio de operaciones y/o después de la cosecha, poniendo tierra compactada entre dos filas de tablas verticales, hasta sobrepasar los niveles de los canales de entrada y de desagüe, además se aplica una mezcla de cebo con cal para cerrar cualquier espacio libre entre los tablones y la compuerta.

Secado. Una vez sellado el estanque debe secarse; para agilizar el proceso, de ser necesario, se utilizan bombas autocebantes colocadas cerca de las salidas y se abren zanjas en el estanque para hacer fluir el agua hacia las bombas. Si esto no es posible se recomienda desinfectar las lagunas usando cloro comercial diluido al 5% y/o formol industrial a concentraciones de 25-70 ppm. También es posible eliminarlos mediante el uso de rotenona líquida en concentraciones del 5%, este producto actúa sobre la respiración de los animales; la rotenona se utiliza a razón de 15 ml/m³, por lo que se debe estimar el volumen del agua residual. Hay que realizar estas actividades hasta estar completamente convencidos de que posibles depredadores o competidores han desaparecido de las lagunas.

Lavado. El lavado es necesario en los casos de secado total con labranza, para eliminar los problemas de pH ácidos que hubieran podido ocasionarse por la oxidación de las piritas, también es preferible el lavado en los casos de secado total sin labranza y en los casos de secado parcial con tratamientos químicos. El lavado consiste en llenar el estanque hasta un nivel de 10 cm, esperar un día y vaciarlo. Este trabajo puede repetirse dos o tres veces cada vez que va a llenarse el estanque.

Colocación de filtros. Los filtros deben de colocarse antes de las entradas de agua, cuando se vaya a efectuar un lavado o un llenado, por seguridad, deben colocarse siempre dos filtros, tanto en las entradas como en las salidas.

Llenado. Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida sellada herméticamente, se comienza a llenar el estanque 10 días antes de la siembra, esto permite un mayor asentamiento de los sólidos en suspensión, una fertilización más adecuada y por ende una mayor concentración y diversidad de las comunidades planctónicas.

Es recomendable cepillar poco y levemente los bastidores, ya que al hacerlo se introducen al estanque formas juveniles de peces y jaibas. Este cuidado es aún más importante en la estanquería de pre-engorda o en el caso de siembra directa.

Fertilización. El uso de fertilizantes en los estanques es una de las formas de adicionar nutrientes al agua cuya acción contribuye al crecimiento de las algas microscópicas que a su vez

concentra en tinas de 1,000 l de capacidad, se llena el equipo de transporte con agua a la misma temperatura de las tinas de larvario, se procede al pesado de la muestra o bien, a la toma volumétrica dependiendo del laboratorio que se trate, esto, para hacer el cálculo de organismos por muestra para de esta manera determinar el número de organismos totales por extrapolación.

Una vez determinada la cantidad de organismos, se transfieren al equipo de transportación a una densidad máxima de 1,000 post-larvas por litro, el agua de transporte se le agrega oxígeno y se le mantiene la temperatura, dependiendo del tiempo de transporte este puede oscilar entre 20° a 25° c.

Transporte de post-larvas. Existen diferentes tipos de transporte; en hieleras y en contenedores aislados. Cuando los traslados exceden de 5 hr., la temperatura debe de ser de 20 grados centígrados. En tiempos menores la temperatura estará en función de la biomasa a transportar y el responsable del transporte decidirá cuál es la más adecuada.

- Transporte en hieleras. Una vez determinado el número de post-larvas se colocan en un volumen conocido de agua que posteriormente se depositan en bolsas de plástico de 20 l. y dependiendo de la talla de los organismos se transportan de 1,000 a 2,000 post-larvas por litro.

- Transporte en bolsas. Las bolsas se colocan dentro de hieleras de frigolit, el agua de las bolsas es de 20 grados centígrados, además, se le añade nauplios de artemia salina como alimento de transporte, ya colocadas las bolsas con los organismos se procede a inflarlas con oxígeno puro para posteriormente amarrar la bolsa y tapar las hieleras sellándolas con cinta adhesiva. Las hieleras se embarcan en avión hasta el aeropuerto de destino donde se recogen en camionetas para llevarse hasta la granja.

- Transporte en contenedores. Los contenedores que se utilizan son de 1,000 l de capacidad fabricados con fibra de vidrio, cubiertos con poliuretano espolvoreado y de diseño circular. Por lo regular se utilizan dos, que son los que caben en una camioneta doble rodada y además se instalan firmemente equipos de oxigenación. Una vez llenos con agua de mar a la temperatura deseada están listos para recibir a las post-larvas. Cuando los organismos están en los contenedores debidamente oxigenados se les agrega artemia salina como alimento.

Además, en una hielera de plástico se transporta artemia salina congelada para alimentar a los organismos durante el recorrido. Al iniciar el recorrido, aproximadamente a la media hora se hace la primera revisión de los siguientes parámetros: litros de oxígeno consumidos, temperatura, oxígeno disponible, ph, cantidad de artemia y condiciones de los organismos. Todos los datos se registran en una bitácora de transporte.

Proceso de cultivo en la etapa de siembra.

La llegada de las post-larvas a la granja camaronera preferentemente debe ser por la noche ya que las condiciones podrían mostrarse más favorables que durante el día.

| Etapas | Entradas | Salidas |
|--------|------------|---------|
| 1ra | 200 micras | 1/16" |
| 2da | 1/32" | 1/16" |
| 3ra | 1/16" | 1/8" |
| 4ta | 1/8" | 1/4" |
| 5ta | 1/4" | 1/2" |

El manejo adecuado de este juego de mallas durante el cultivo evitan bajos suministros de agua y provocan un recambio eficiente, evitan entrada de depredadores que puedan dañar a la población y fuga de organismos, principalmente. Es muy importante que cada compuerta de entrada cuente con su bolsa mosquitera ya que en caso de algún accidente en algún bastidor este evitara la entrada de depredadores al estanque. Los bastidores se limpian durante las 24 horas, la limpieza de las bolsas es únicamente durante el día, se limpian únicamente por fuera con un cepillo y evacuando lo que puedan tener en su interior, cada tercer día se limpian por dentro desamarrando la boca de la bolsa y volteándola.

Control de parámetros físicos-químicos. Como se mencionó anteriormente la única forma de mantener o remediar irregularidades en los parámetros físico-químicos del agua es mediante los recambios. Si se tiene un deficiente recambio en uno o en varios estanques inmediatamente se reflejara en los parámetros físico-químicos antes mencionados, por lo mismo, se debe mantener una rigurosa revisión y registro de la siguiente manera. El oxígeno se toma tres veces diarias durante todos los días que dure el cultivo, de 4-6 a.m., de 3-5 a.m. y de 12-02 p.m.,. Esto se realiza con ayuda de un oxímetro. La temperatura se toma al mismo tiempo que el oxígeno y con ayuda del mismo aparato.

La salinidad se toma también diariamente durante todos los días del cultivo con ayuda de un refractómetro, al mismo tiempo se verifica transparencia con ayuda del disco de Secchi; La hora más adecuada para la toma de estos parámetros es de 12 a.m. a 02 p.m. También se va registrando a la vez que los parámetros: recambio, nivel del estanque, estado de bastidores y alguna observación pertinente por parte del parametrista. Esto se hace la cuatro veces al día que se toman los parámetros.

Fertilización de mantenimiento. El objetivo de la fertilización es suministrar los nutrientes para el fitoplancton y los organismos que forman parte de la alimentación de los camarones, esta fertilización es únicamente de mantenimiento, las cantidades a aplicar y su frecuencia están directamente relacionadas con la lectura el disco de Sechi. Las fertilizaciones se llevan a cabo con una panga con motor fuera de borda, es el mismo principio que el explicado anteriormente en el punto de preparación de estanques.

Engorda

séptima semana a la cosecha, el muestreo se realiza únicamente con atarraya de luz de malla de $\frac{1}{2}$ " de área de 7 m². Se realizan 9 lances en un estanque de 8 hectáreas como aproximación.

Muestreos poblacionales. Se realizan preferentemente cada 15 días, son útiles para estimar la población del estanque. Los muestreos inician cuando los organismos más pequeños no se escapan por la luz de malla de $\frac{1}{2}$ ". El muestreo se realiza de la siguiente manera: se ocupan tres personas, un atarrayero, un contador de organismos y un técnico para supervisión. Se realizan alrededor de 10 lances p/ha utilizando el método de muestreo por transecto siguiendo la ruta de "zig zag"; el muestreo puede durar de 3 a 4 horas iniciando a las 5:00 a.m.

Una vez realizados todos los lances programados se determina el número de camarones por lance de atarraya y el número de organismos por metro cuadrado para posteriormente determinar por extrapolación la población total del estanque. El director de la camaronera debe ajustar el dato arrojado por el muestreo de acuerdo a las condiciones imperantes el día de la realización y al comportamiento de los organismos muestreados dicho día en especial.

Procedimiento para la realización de la cosecha.

Disminución del nivel del estanque. El drenado del estanque para preparación de cosecha inicia tres días previos a esta. El nivel adecuado para iniciar es a los 20 cm de profundidad promedio, para esto se debe de tener limpio: la estructura de salida, bastidores, tablonés, estadales, tubos de salida y completamente libre de azolve la compuerta.

En el proceso de disminución del nivel del agua, al llegar a los 50 cm se coloca el trasmallo el cual consiste en una paño de tela sardinera de 2 m por 10 m en forma de cerco por enfrente de los bastidores y así tener mayor área de filtrado evitando que los mismos organismos tapen los filtros. Esta operación se realiza un día antes de la cosecha.

Muestreo de muda. Se realiza el mismo día de la cosecha, preferentemente un poco antes del mediodía. Para el muestreo es necesario alrededor de 25 lances lo mas uniformemente distribuidos capturando alrededor de 600 organismos los cuales son colocados en una bolsa de tela mosquitera para estilarlos y posteriormente depositarlos en un lugar seco realizándose una biometría con el total de los organismos. Al contarlos se van separando por estado de muda y así detectar el porcentaje del mismo. Si este no excede del 5% se procede con la cosecha, en caso contrario, se suspende. Para el caso de mercado nacional se puede trabajar con el 10% de muda.

Instalación de equipo. Preferentemente un día antes de la cosecha es necesario que todo el equipo esté instalado, se debe de tener el sistema de iluminación bien distribuido tratando de iluminar lo mejor posible el área de trabajo, en los tubos de salida se colocan los chorucos de tela sardinera, la tina de recepción, un entarimado de madera (para estilado, pesado y enhielado del camarón), tinas de fibra de vidrio cúbicas para recepción de hielo, palas para enhielado, báscula, taras de plástico limpias. El personal debe estar debidamente distribuido para iniciar maniobras al momento de la cosecha.

Proceso de cosecha. Una vez alcanzado el nivel del agua adecuado para la cosecha en el estanque, se inicia la salida de los organismos levantando el trasmallo, de esta manera no hay obstáculo alguno para que los organismos lleguen hasta los chorucos con ayuda del flujo de agua.

CANAL DE LLAMADA.- Al colindar con el estero El Aquiropo el proyecto no tiene problemas en obtener el agua con un pequeño canal de llamada, el cual mantiene una rasante en el fondo de -2.4 metros y así es posible bombear aun en las mareas bajas.

ESTANQUE ALIMENTADOR: En lugar de reservorio se tiene un canal o estanque alimentador que en la sección 1 tiene una longitud de 2105 metros, y 1260 metros en la sección 2 aproximadamente.

ESTACION DE COMBUSTIBLE.- Al estar en muy malas condiciones se plantea la construcción de dos estaciones de combustible con capacidad para 10,000 lts cada uno a 25 metros de los cárcamos de bombeo, se construirán con trampa para derrames con capacidad para 150 % del volumen del tanque.

TABLA No. 5 UBICACIÓN GEODÉSICA DE LA POLIGONAL EN POSECIÓN

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La granja proyecta la construcción de un almacén, letrinas y campamento, además de un área cercada para confinar provisionalmente desechos relacionados a combustibles y lubricantes.

Se propone también un área de 4 x4 metros cercada con malla ciclónica para albergar basura mientras esta sea llevada a un sitio autorizado, evitando que sea esparcida por animales.

Cabe mencionar que ninguna granja ha implementado obra de control alguna que evite que la succión de las bombas en los cárcamos arrastre con millones de larvas, huevos de peces y crustáceos dañando así las poblaciones naturales de esas pesquerías. Por lo que se propone que en consenso y participación de todos los usuarios se haga el estudio pertinente y se construya esa obra común donde estos organismos, al menos muchos de ellos no lleguen hasta la succión de las bombas.

A medida que el proyecto se capitalice y la actividad repunte es importante evaluar la posibilidad de incursionar en otros eslabones de la cadena de valor del producto camarón, como podría ser, Proyecto de fábrica de alimento, planta procesadora para dar valor agregado como es el pelado, etc.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

Durante la etapa de siembra y cosecha se establecen puntos de trabajo donde es necesario proveerse de una sombra, al igual durante las labores de preparación de los estanques el campamento alberga temporalmente maquinaria y trabajadores eventuales de la construcción.

II.3 Programa de Trabajo

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

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Debido a la naturaleza del estudio basado principalmente en la operación de la granja, el ciclo normal de operación de la granja y que está regido por acuerdos en todas las granjas es: llenado marzo-abril, cosecha hasta noviembre. El desarrollo de las obras se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla No. 6 Cronograma de trabajo

| CONCEPTO | M E S E S | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sept | oct | nov | dic |
| ETATA PREOPERATIVA O DE REHABILITACION | | | | | | | | | | | | |
| Afine y recuperación de taludes en bordos de estanquería | X | | | | | | | | | | | |
| Rastreo y secado de fondos | | X | | | | | | | | | | |
| Reparación de muelles de muestreo | | | X | | | | | | | | | |
| Rehabilitación de juntas y azolves en estructuras | | | X | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN. | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA PRECRIA | | | X | X | | | | | | | | |
| ENGORDA | | | | X | X | X | X | X | X | X | | |
| COSECHA | | | | | | | | | X | X | X | |

conjunto operan alrededor de 3,500 has y su meta a mediano plazo es llegar a 5,000 has.

En el Norte del Estado se desarrolla la empresa “Maritech”, sobre el Golfo de Santa Clara, que en su primera etapa ha cultivado casi 600 has y su proyecto completo es de alcanzar aproximadamente 1,600 has. En otras regiones del estado como en Puerto Peñasco, Costa de Caborca, Costa de Hermosillo, Guaymas y Huatabampo (Región del Mayo) también se desarrollan importantes empresas acuícolas.

Es necesario señalar que para llegar al éxito que actualmente se ha logrado, las granjas tuvieron que pasar por fuertes dificultades el aprendizaje y aprovechar al máximo las experiencias para encontrar el camino deseado. Para ello tuvieron que integrarse con una estructura técnica y organizativa funcional que les dio fortaleza y capacidad para implementar nuevas técnicas para contrarrestar más eficientemente los problemas sanitarios presentes en la actividad. A la fecha, el cultivo de camarón en granjas se ha venido consolidando en el noroeste de México, desarrollando paquetes tecnológicos accesibles y experiencias de los productores que nos lleva a afirmar que las perspectivas y el potencial para esta actividad en el corto, mediano y largo plazo son muy favorables.

Durante los últimos años la producción de camarón y el consumo han presentado un dinamismo importante. El consumo regional de camarón aparente muestra una tendencia creciente y en 2008 se estiman 46,000 toneladas de camarón que se consumieron en el mercado interno, por su parte el consumo per cápita anual que es el consumo aparente entre el número de ciudadanos presenta una tasa media de crecimiento anual del 13% al pasar de un consumo per cápita de 0.74 kg en 2002 a 1.47 kg en 2008. Las exportaciones de camarón se han incrementado con una tasa media de crecimiento anual del 9.76% al pasar de 30,805 toneladas en 2002 a 53,866 toneladas de camarón peso vivo en 2008.

En la actualidad la actividad ha tenido que sobrellevar el costo de lidiar con la enfermedad, el precio fluctuante del camarón y el alto costo de producción, abriéndose paso los grandes conglomerados que incursionan en los distintos eslabones de la cadena productiva de la producción de camarón, es decir quien tiene activos en la elaboración de alimento balanceado y en la comercialización, dejando en desventaja al sector social y a las pequeñas superficies de siembra que estos representan, desgranando así las coaliciones y organizaciones establecidas para solventar dichos problemas, aumentado el rentismo y venta de granjas a los grandes monopolios.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Desde hace ya más de diez años el gobierno de la república enfatizó la necesidad de impulsar los litorales del País, como una herramienta de equidad en la distribución de la riqueza en zonas con gran rezago como son los pueblos de los pescadores, junto con ello se impulsó un programa de recuperación de lagunas costeras y como antecedente aquí en nuestro estado se ha tenido gran éxito en cuerpos de agua como Yavaros, Bahía del Tobarí, bahía en empalme, etc., que al comentar de los pescadores se han incrementado las capturas en estas zonas siempre y cuando la compañía contratada realice muy bien su trabajo.

Cabe mencionar que las principales poblaciones de mangle en equilibrio en el sur de Sonora se encuentran en los sistemas lagunares de Bahía de Lobos hacia el norte donde podemos encontrar salvo por la pesca esteros casi prístinos como Algodones, que recibe los afluentes ya mermados del Río Yaqui, y que por lo mismo eran zonas de gran abundancia de pesca, pero a raíz de la red de canales, pozos y presas en la trayectoria del río, la productividad de estos cuerpos de agua ya no son lo mismo, un factor importante en la conservación de estos cuerpos de agua, es que todos ellos se encuentran en terreno pertenecientes a la etnia Yaqui, y que por lo mismo el desarrollo de la agricultura no se ha dado como en el valle del Yaqui teniendo muy pocas escorrentías de descargas agrícolas, mencionando que es la misma Bahía de Lobos donde descarga el colector principal No. 1, que básicamente son aguas negras de origen industrial y urbano, siendo uno de los de mayor causa en el valle del Yaqui.

Por lo anterior podemos argumentar que la descarga de las granjas camaroneras a una distancia de 4 a 5 km de la boca del estero no representa un riesgo de contaminación en el entorno que se describe, sin embargo la vasta población de mangle que se observa en estas lagunas costeras y humedales ha llamado la atención de organismos mundiales que tienen el objetivo de evidenciar la importancia y beneficios de los servicios ambientales que estos sistemas generan y ante una notada disminución de estos ecosistemas a nivel mundial y de respectivas poblaciones de aves acuáticas migratorias. El área de estudio más cercana, y que se ha clasificado con algún señalamiento de importancia como son los sitios Ramsar, es de Bahía de Lobos hacia arriba incluyendo la bahía y demás lagunas costeras hacia el norte comprendiendo hasta Bahía de Guásimas en los denominados Sitios Ramsar con el nombre de "Complejo Lagunar Bahía Guásimas – Estero Lobos" y que comprende una superficie de 135,198 hectáreas.

NOM-022-PESC-1994, sobre control de puntos críticos en las instalaciones (HACAP).

NOM-030-PESC-2000, establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y Artemia (*Artemia spp*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 2002. Asegurando una fuente abastecedora de postlarvas sanas, libres de enfermedades y para ello las postlarvas adquiridas contarán con certificado de salud que especifique que las postlarvas están libres de las enfermedades notificables WSSV, YHV, TSV. Expedido por un laboratorio de diagnóstico reconocido por las autoridades de SAGARPA-CONAPESCA.

NOM-059- PESC-2004, regula el uso de antimicrobianos en el cultivo de crustáceos en la República Mexicana.

COSAES, organismo auxiliar que trabaja en corresponsabilidad con el Gobierno Estatal, la SAGARPA, a través del SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) y la CONAPESCA, en la tarea de coordinar programas y campañas sanitarias, así como en la observancia de las normas, la promoción de las BPPA, en apoyo al sector acuícola.

LEY DE PESCA Y ACUACULTURA PARA EL ESTADO DE SONORA, la presente leyes (sic) de orden público e interés social y tiene por objeto regular en el ámbito de la competencia estatal el fomento, ordenación, administración y control del desarrollo sustentable de la actividad acuícola.

SENASICA, órgano Descentralizado de la SAGARPA a partir de Julio del 2001 ha considerado prioritario el establecimiento de políticas que aseguren la inocuidad de los alimentos y su acceso a los mercados nacionales e internacionales.

SECRETARÍA DE SALUD, la ley general de salud, basada en el artículo 4to de la constitución cuenta con reglamentos relacionados con los productos acuícolas, en este se tratan aspectos relativos a las irregularidades relacionadas con especificaciones de carácter sanitario, la lista de estos reglamentos aplicables a las actividades acuícolas se detallan en el anexo III del mismo manual.

NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios, para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados para acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NOM- 011-PESC-1993, que regula la aplicación de cuarentenas.

NOM-022-PESC-1994, establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

La norma oficial mexicana NOM-029-SSA1-1993, bienes y servicios productos de la pesca.

Dimensiones del proyecto

El estudio comprende la operación de 144.77 hectáreas de espejo de agua en 33 estanques en sistema semi-intensivo más 1.25 hectáreas en 10 estanques intensivos, sin embargo se propone como zona de influencia un área de 13,960 has.

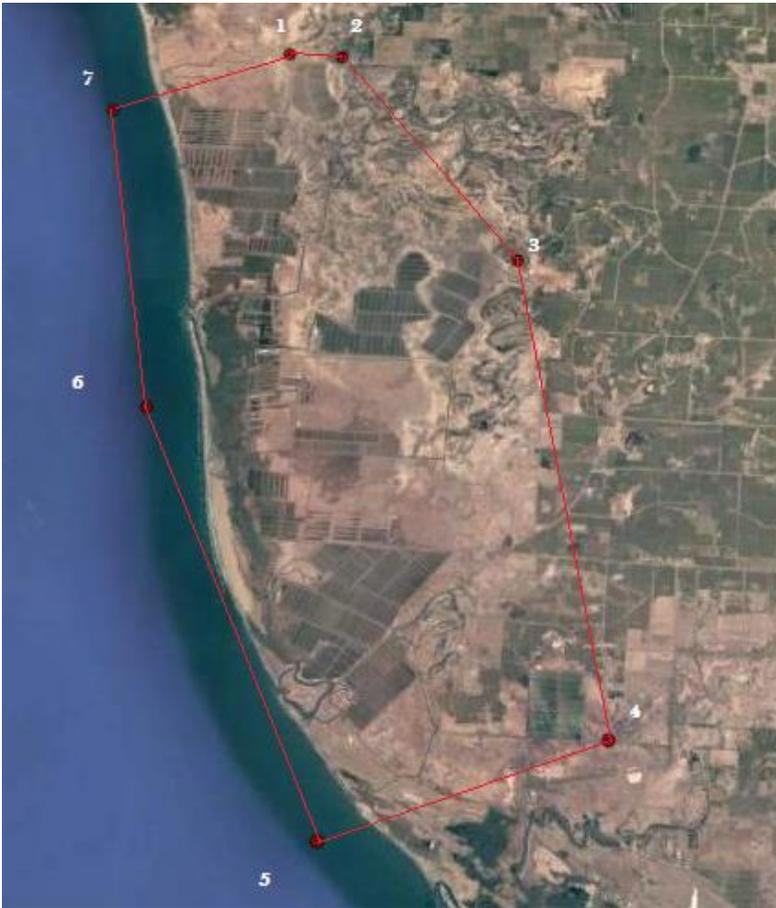


Fig. No. 5 Área de influencia del proyecto

Tabla No. 7 Ubicación del área de influencia del proyecto

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|---------|-----------------|---------|
| | X | Y |
| 1 | 613949 | 2977455 |
| 2 | 615239 | 2977455 |
| 3 | 619944 | 2972098 |
| 4 | 622697 | 2960889 |
| 5 | 616903 | 2958395 |
| 6 | 611939 | 2967816 |
| 7 | 609901 | 2975584 |

Fig. No. 11 Fisiografía en el Estado de Sonora

Vegetación acuática.

En la zona del estero, limítrofe con los terrenos seleccionados, está representada por las algas microscópicas que las integra las poblaciones de fitoplancton como *Pilysiphonia* sp., *Enteromorpha* sp., *Ulva* sp. Ninguna de estas especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, se clasifican como raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial.

Vegetación intermareas.

Está constituida principalmente por el mangle negro (*Avicennia gerinans*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), junto con estas especies de mangle conviven el botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el pasto marino conocido como trigo de mar (*Zostera marina*) (Arreola, 1993).

Vegetación terrestre.

En el área del proyecto y alrededor del mismo podemos encontrar diferentes tipos de asociaciones vegetales, entre las cuales podemos mencionar a las halófitas, vegetación de dunas costeras y matorral desértico.

Del grupo de las halófitas del área solamente se encuentran 4 especies. *Salicornia pacífica*, *Atriplex canescens*, *Cressa truxillensis* y *Mytenus Phyllantoides*.

Dentro de la vegetación de dunas costeras se puede encontrar a especies tales como *Abrosia marítima* (alfombrilla), *Franqueri palmeri*, *Coccoloba uvífera* (uvero), entre otras.

Dentro del matorral desértico se puede enlistar a 23 especies de macrófitas, de las cuales 5 son arbóreas, 12 arbustivas y 6 herbáceas, las cuales se observan en la tabla No. 10.

TABLA No. 10. Vegetación de tipo matorral desértico cerca del área del proyecto
Según Córdova y Villa (1993)

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN |
|--------------------------------|-----------------------|
| <i>Atriplex canescens</i> | Costillas de vaca |
| <i>Frankenia Palmeri</i> | Saladillo |
| <i>Arístida adscencionis</i> | Zacate semilla |
| <i>Prosopis juliflora</i> | Mezquite |
| <i>Lemaireocereus thurberi</i> | Pithaya |
| <i>Atriplex barcayana</i> | Chamizo |
| <i>Papophorum vagunatum</i> | Zacate |
| <i>Bursera hindsiana</i> | Copal |
| <i>Bautelova barbata</i> | Liebrero barbado |
| <i>Distichis spicarta</i> | Zacate salado |
| <i>Manantochloe litoralis</i> | Salado de playa |
| <i>Lycium californica</i> | Salicieso de la costa |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Aythya americana | Cabeza roja |
| Aythya affinis | Beludo chico |
| Mergus serratos | Margo |
| Anser Albifrons | Ganso frente blanca |
| Familia pelecanidae | |
| Peleconus erythrorhynchus | Pelicano blanco |
| P. occidentales | Pelícano café |
| Familia folconidae | |
| Falco peregrinus | Halcón peregrino |

La especie más abundante es el pato golondrino, otra especie que predomina son la garza, el martín pescador, la gaviota, el zarapito y el agachadizo.

Las aves no acuáticas que se registran en el estero son el cuervo, el chorlito y el halcón pescador.

De las especies que tienen o tuvieron como parte de su área de distribución natural de la zona seleccionada, el Falco peregrinus (Halcón peregrino) está considerado como especie en peligro de extinción, el resto de las aves aquí relacionadas no se ubica en ninguno de los estatus a criterio de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL- 1994) previamente citado.

Fauna acuática. El ecosistema esturiano alberga numerosos organismos que habitan los diferentes nichos ecológicos, en el ambiente béntico existen especies de los grupos de esponjas (Oplitaspongia sp), celenterados (Aglaphenis sp); briozoarios (Cryptosula sp); tunicados (Styela sp) percebes (Balanus sp. y Chthamalus sp.); ostras (Costeara); curstáceos (Penaeus sp y Callinectes sp). De moluscos están la almeja (Chione spp), pata de mula (Andara spp). Algunas especies de peces de las cuales podemos mencionar la mojarra (Eucinostomus entomelas, Eugerres curvina ,Cynosción sp), nptetes (Sphoeroooides sp y S. Anulatus) y camarones(P. stylirostris y P. Vannamei).

Las especies que se utilizan en el cultivo son Penaeus stylirostris (camarón azul) y P. Vannamei (camarón blanco); las dos especies forman parte de la pesquería de la región predominando el camarón azul.

TABLA No. 14. Listado de invertebrados marinos(tomado de Campoy, Favela y Calderón, 1991)

| | |
|----------------------|-------------|
| Mollusca | Isopoda |
| Anadara penascoensis | Ancinus sp. |

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Tegula sp. | Pinnixa valerri |
| Theodokus luteofasciatus | Eurytium affine |
| Turrielaleucostoma | Ocypode occidentalis |
| Zonoluspira grandimaclata | Callinectes sp. |
| | |
| Polyplacophora | Pignogodidae |
| Chilton sp. | Anropallene palpida |
| | |
| Schaphopoda | Sipunculida |
| Dentalum sp | Phacolosoma perlucens |
| | Sipunculus nudus |
| Crustácea | |
| Ostrachoda | Echiurida |
| Conchoesia sp. | Chetostoma edax |
| | |
| Cocopoda | Echinodermata |
| Euterpe sp. | Ophiothrix spiculata |
| | Pentamora cherchia |
| Cumacea | Melita longifissa |
| Campylaspis sp. | |
| Iphione sp. | Brachiopoda |
| Cumella sp. | Glottidia sp. |
| Cyclapsis sp. | |
| Oxyurostilus pacifica | Cephalochordata |
| Dyastilis sp. | Branchiostoma sp. |
| Leptocuma forstmani | |
| | |
| Tanaidacea | |
| Leptochelia dubia | |
| Apsuedes sp. | |

IV.2.3 Paisaje

Se observa un paisaje libre, donde sobresale la bordería, los campamentos y los cárcamos de bombeo.

Se observa al costado de la estanquería un área de manglar en el estero característica del lugar, lo cual mejora la calidad del paisaje ya que no todas las granjas colindan con vegetación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Los factores que se ven afectados y su interpretación es la siguiente:

MEDIO NATURAL

Factores abióticos:

Suelo: Las características físicas de relieve, son necesariamente transformadas a conveniencia de las construcciones del proyecto. Las características físicas y químicas del suelo son alteradas con la preparación de los estanques, los efectos metabólicos de la nueva comunidad biótica introducida por la actividad en sí y por el bombeo de agua, la alimentación artificial y la fertilización.

Agua: Las características físico-químicas del agua en la estanquería, desagües y mar abierto serán alteradas por las acciones de alimentación, fertilización y por el metabolismo mismo de los organismos introducidos; por las actividades de limpieza, desagüe y cosecha.

Aire: La emisión de gases a la atmósfera, así como la producción de polvo por actividades de preparación, rehabilitación y operación de motores y vehículos durante la operación.

Factores bióticos:

Flora: Su remoción en algunas áreas por concepto de preparación del terreno y su limitación para expandirse dentro de las áreas del proyecto.

Fauna: Principalmente pequeños invertebrados, afectando su ecosistema, también cambiando el comportamiento de algunos vertebrados como aves y mamíferos pequeños que tenderán a alimentarse en la estanquería y por la presencia del ser humano.

Paisaje: Sin duda las características del paisaje se verán modificadas por la construcción de estanquería y edificios en el área, tratando en la mayoría de los casos compensar este con medidas de mitigación.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Mano de obra: La generación de esta a pequeña escala, eventual y de planta.

Espacio y calidad de vida: La vigilancia y responsabilidad por las áreas aledañas al proyecto, además de los beneficios económicos que la actividad representa.

TABLA No. 15. Matriz de identificación de impactos potenciales

| AREAS POTENCIALES DE RECEPCION DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------|--------------|-----------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|---------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|--------------------------------------|--|
| ASPECTOS Socioeconómicos | MEDIO NATURAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BIOTICOS | | | | | ABIOTICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FAUNA | | | FLORA | AIRE | AGUA | | SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 Comercio | 24 Salud | 23 Vivienda | 22 Educación | 21 Actividad acuícola | 20 Espacio y calidad de vida | 19 Mano de obra | 18 Calidad del paisaje | 17 Hábitat | 16 Especies con protección especial | 15 Comportamiento | 14 Diversidad | 13 Diversidad | 12 Especies con protección especial | 11 Abundancia | 10 Ambiente sonoro | 9 Calidad de aire | 8 Dinámica hidráulica | 7 calidad del agua del dren colector No. 1 | 6 Calidad del agua mar abierto | 5 Calidad de agua superficial | 4 Uso potencial | 3 Uso actual | 2 Drenaje superficial | 1 Características físicas y químicas | |
| | | | | X | | X | X | X | | X | | | | X | X | X | | | | | X | X | X | X | A. Trazo y nivelación |
| | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | B. Construcción de campamento |
| | | | | | | | | | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | | | C. Transporte de maquinaria |
| X | | | | X | | | X | X | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | | | D. Rehabilitación de Caminos |
| | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | X | X | | | E. Generación de residuos |
| | | | | X | | X | X | | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | X | X | F. Formación de bordería |
| | | | | X | | X | X | | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | X | X | G. Construcción de canales |
| | | | | X | | X | X | X | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | X | X | H. Construcción de estructuras y edificios |
| | | | | | | | X | | | X | | | | | X | X | | | | | | | | | I. Bombeo y recambio de agua |
| | | | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | J. Siembra |
| | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | X | X | | | K. Alimentación |
| | | | | | | X | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | L. Fertilización |
| | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M. Monitoreo de parám. Ambientales |
| | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | N. Limpieza de filtros de compuertas |
| X | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | O. Cosecha y comercialización |
| | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | P. Generación y disposición de residuos |
| | | | | | | X | | X | | X | | X | | | | | | | | | X | X | X | | Q. Desalojo de materiales excepto tierra |

PREPARACION CONSTRUCCION OPERACION ABANDONO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Las medidas de mitigación nunca estarán de más por pequeñas que estas sean, las más importantes aquellas que mitigan los impactos más significativos.

En resumen, los aspectos donde se aprecia una mayor significancia de los impactos ambientales son: el suelo, la fauna en el aspecto de comportamiento, el cuerpo de agua receptor de las descargas, el paisaje natural del área y el aire.

A continuación se enlistan estas medidas implementadas en el proyecto en cada uno de los aspectos mencionados.

TABLA No. 19. Medidas de mitigación contempladas en el proyecto

| AREA DE AFECTACION | EFECTO POTENCIAL | MEDIDAS DE MITIGACION |
|--------------------|--|---|
| Especies acuáticas | Succión y muerte de peces y crustáceos en etapas tempranas de crecimiento debido a la acción de bombear agua al interior de la granja. | Se propone la colocación de mallas en el canal de llamada al conectarse al estero disminuyendo la cantidad de organismos arrastrados. El canal de llamada que es utilizado por otras granjas se podrá acordonar rústicamente cercano al Cárcamo con una línea de red que evite el ingreso de organismos, sin embargo esta acción será más eficiente con una obra común al inicio del canal de llamada, donde la magnitud de esta obra civil sea compartida financieramente por todos los usuarios. |
| Suelo y vegetación | Cambio de las características físico químicas del suelo al depositarse durante el cultivo alimento y heces fecales que se descomponen en el fondo de los estanques. Contaminación del suelo, al depositarse alimento, heces fecales y materia orgánica producto de la operación. La posible contaminación del suelo por aceites, lubricantes o combustibles por el uso de | Buen manejo de alimentación, evitando desperdicios, realizar labores de preparación de estanques como el remover los fondos y la aplicación de cal. Se tendrá cuidado con el uso y almacenamiento de aceites, lubricantes y combustibles, utilizando un depósito para el almacenamiento del diesel el cual cuenta con construcción adecuada para contener posibles derrames. Se contratará a una empresa para retirar los residuos peligrosos, como son cambios de aceite, filtros, y empaques de estos productos. |

VI.2 Impactos residuales

El paisaje no podrá volver a ser el mismo al no poder remover en su totalidad la bordería, sin embargo se ha visto en granjas abandonadas que la erosión es fuerte en terracerías y que la vegetación se extiende rápidamente al interior y sobre la bordería.

La acumulación de materia orgánica en el fondo de los estanques, aunque año con año se hacen tareas de recuperación de las características físico-químicas, como rastreo y encalado, principalmente para contrarrestar la acidez producida por la degradación de la materia orgánica, incrementará la acidez natural de los suelos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Hasta el momento el límite de crecimiento en los parques camaronícolas está acotado naturalmente por las características de elevación en los terrenos naturales, siendo inagotable la fuente abastecedora de agua y con gran capacidad de diseminar e incorporar los desechos a las cadenas alimenticias naturales.

En realidad no existen en las granjas de camarón tratamiento a las aguas residuales debido a su volumen de millones de metros cúbicos, quedando solo en la prevención cualquier acción para minimizar la carga de materia orgánica en las descargas.

Algunos tratamientos con cepas bacterianas son utilizados en el interior de los estanques, fomentando a su interior la nitrificación de sustancias potencialmente peligrosas como el amonio.

Año con año se realizan de forma protocolaria actividades para la rehabilitación de las granjas teniendo apoyo del COSAES en la aplicación de medidas de sanidad e inocuidad en todas las granjas.

El mantener vigentes los permisos necesarios para desarrollar la actividad motiva a los productores en tener ordenadas sus granjas, propiciando un ambiente de orden y limpieza.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Es de gran ayuda para las granjas camaronícolas en Sonora contar con un Comité de Sanidad que mantiene su presencia en todas las granjas y tiene autoridad para llevar a cuentas a infractores. Así también funge como principal asesor, en cuestiones de manejo y conservación del entorno de las granjas camaroneras.

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

- Programa de ordenamiento ecológico en Sonora
- Cartografía y publicaciones del INEGI,
- Anuario de Pesca (SEMARNAP),
- Normas Oficiales Mexicanas y Leyes relacionadas a la gestión ambiental,
- Listados de vegetación y fauna silvestre,
- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal

BIBLIOGRAFÍA

- **INEGI-1998**, Cuaderno Estadístico Municipal, **Cajeme, Estado de Sonora**
Gobierno del Estado de Sonora
- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA
Modalidad: particular, **SEMARNAT, 1ra Ed, Dic 2002**
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA COSTA DE SONORA, **CEDES,**
SEMARNAT, Hermosillo, Sonora, Jun. 2008
- **INEGI-1994**, Anuario Estadístico del Estado de Sonora, Gobierno del Estado de Sonora
- **Manlio Flavio Beltrones**, Memoria Sexenal, Sonora.
- **INEGI, México 1997**. Estadísticas del Medio Ambiente
- **Subdirección de Ecología y Protección al Ambiente**
Municipio de Cajeme, Año 1 / No. 1 Verano de 1999
Revista Ecológica Júa-Ánia