

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

April 19

2011

*GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE
CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO
(EIII).*

**MODALIDAD
PARTICULAR
DEL PROYECTO**



TABLA DE CONTENIDOS

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	3
I.1. PROYECTO	3
I.2. PROMOVENTE.....	6
I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1. Información general del proyecto	8
II.2 Características particulares del proyecto	16
II.3. Programa de Trabajo	23
II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.	33
II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos	35
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO	36
III.1. Información Sectorial.....	36
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región	36
III.3 Análisis de los instrumentos normativos.....	43
III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	49
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	50
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	50
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional	56
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	107
V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.	107



V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales	114
V.3 Impactos ambientales generados.....	115
V.4 Delimitación del área de influencia	120
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	121
VI.1. Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.	124
VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación	128
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	128
VII.1 pronóstico del escenario	128
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo).....	129
VII.3 Conclusiones	135
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	136
A N E X O S.....	136



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO**

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE
CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN EL MACHORRO S. DE R.L. DE C.V.

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN
BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto de la Granja Acuícola será realizado en el Estero Tercero del Alto Golfo de California al Norte del Puerto de San Felipe, perteneciente al municipio de Mexicali en el Estado de Baja California, este queda comprendido entre las siguientes coordenadas geográficas 3'467'384 y 3'468'814 de latitud Norte, 692'634 y 694'725 de Longitud Este.



Para mayor detalle ver sección II descripción del proyecto.

1.1.3 Superficie total del predio y del proyecto

Las obras y actividades que se contemplan desarrollar en el presente proyecto corresponden a las obras de infraestructura y a las operaciones que por su tipo se pueden considerar dentro del sector acuícola, considerando para esto, cuerpos de agua artificial, con fuente de abastecimiento de agua directa del mar, en este caso del Golfo de California.

La superficie espejo de agua considerada para el proyecto es de 88 hectáreas las que necesitan una superficie de 144.4 hectáreas, mismas que fueron localizadas en los lotes 50, 51 y 52 del predio

El proyecto consiste en la construcción de una granja Acuícola, conformada de la siguiente manera:

Superficie del Proyecto.

Proyecto	Superficie disponible del proyecto (Ha)	Superficie Total del Proyecto (Ha)
Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ	240	144.4

La superficie total espejo de agua considerada para el proyecto tal como se muestra en la tabla anterior es de 88 hectáreas de espejo de agua las que necesitan una superficie de 144.4 hectáreas.

Tabla 2. Superficies a ocupar por el proyecto acuícola.

Empresa	Superficie Total del Proyecto (Ha)	Superficie de Espejo de agua (Ha)
Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ	144.4	88

Para mayor detalle ver sección II descripción del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Duración del proyecto

El programa de trabajo y actividades de las diferentes etapas del proyecto, se pueden apreciar en la siguiente tabla, las cuales consisten básicamente en las siguientes acciones a realizar con los tiempos correspondientes.

Programa de Trabajo - Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ																			
	2011												2012						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1 Trámites y gestiones																			
1.1 Autorización Cambio Uso de Suelo																			
1.2 Autorización Impacto Ambiental																			
1.3 Gestión créditos																			
2 Preparación del sitio																			
2.1 Rescate y conservación de especies conforme los avances de obra																			
2.2 Deslindes																			
2.3 Licencias																			
2.4 Despalme																			
2.5 Trazo y Nivelación																			
2.6 Camino de Acceso																			
2.7 Desmonte y Desenraice																			
2.8 Campamento y sus servicios																			
2.9 Cercado																			
2.9 Planta de Construcción																			
3 Construcción																			
Etapas de 30 hectáreas																			
3.1 Desmonte, despalme y nivelación																			
3.2 Construcción de estanquería-bordería																			
3.3 Edificaciones																			
3.3.1 Construcción de oficinas, almacén, taller																			
3.4 Equipo de bombeo																			
3.4.1 Adquisición de bombas flotantes																			
3.4.2 Construcción de estanque de bombeo																			
3.4.3 Instalación y Pruebas (incluye tanques de combustible)																			
3.5 Compuertas																			
3.5.1 Construcción e instalación																			
3.6 Estanques de sedimentación																			
3.6.1 Construcción y acondicionamiento de estanques de predescarga																			
4 Adquisición de insumos, materiales y equipos																			
4.1 Material de laboratorio, alimentadores, postlarvas, alimento y cal																			
5 Contrat. y capacitación de personal																			
5.1 Contrat. Personal administrativo																			
5.2 Capacitación Personal operativo																			
6 Operación																			
6.1 Llenado de los estanque																			
6.2 Recep y aclimatación de postlarvas																			
6.3 Inicio del cultivo																			

Una vez concluidas las tareas de preparación y de construcción, así como puesto en operación el proyecto, tendrá una vida útil de 25 años.



I.2. PROMOVENTE

I.2.1 PROMOVENTE 1

I.2.1.1 Nombre o razón social

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

I.2.1.2 Registro Federal de Contribuyentes

UVC-090425-FX9

I.2.1.3 Nombre del representante legal

I.2.1.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

I.2.2 PROMOVENTE 2

I.2.2.1 Nombre o razón social

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN EL MACHORRO S. DE R.L. DE C.V.

I.2.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

I.2.2.3 Nombre del representante legal

I.2.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal



I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio

I.3.5 Dirección del responsable



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las obras y actividades que se contemplan desarrollar en el presente proyecto corresponden a las obras de infraestructura y a las operaciones que por su tipo se pueden considerar dentro del sector acuícola, considerando para esto, cuerpos de agua artificial, con fuente de abastecimiento de agua directa del mar, en este caso del Golfo de California.

El proyecto consiste en la construcción de una granja Acuícola, conformada de la siguiente manera:

Tabla 1. Superficie del Proyecto.

Empresa	Superficie disponible del proyecto (Ha)	Superficie Total del Proyecto (Ha)
Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ	240	144.4

El proyecto, desde el principio está diseñado como un desarrollo basado en la bioseguridad, con flujos unidireccionales en toma y descarga de agua, con opción de aislamiento funcional de secciones de estanques en caso de problemas sanitarios que así lo ameriten y en el monitoreo de las variables y de la población en cultivo, tal que en todo momento se tenga información confiable sobre la condición, biomasa y requerimiento de la producción y al final se cuente con producto de alta calidad física y sanitaria.

La superficie total de espejo de agua considerada para el proyecto es de 88 hectáreas las que necesitan una superficie de 144.4 hectáreas en conjunto con sus demás instalaciones, mismas que fueron localizadas en los lotes 50, 51 y 52 del predio "El Moreno" y sin ningún uso productivo actual; la siguiente tabla detalla las superficies que se considerarán dentro del presente proyecto:

Tabla 2. Superficies a ocupar por el proyecto acuícola.

Empresa	Superficie Total del Proyecto (Ha)	Superficie de Espejo de agua (Ha)
Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ	144.4	88



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

El proyecto denominado Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ surgió de la necesidad de construir alternativas productivas sustentables que resuelvan el problema de vida para la comunidad de San Felipe y como oportunidad de crecimiento para esta comunidad, es aprovechar la vocación y experiencia de su gente en materia de productos del mar.

El esquema de producir de forma tecnificada y sustentable la especie del camarón es viable en la localidad. Un sistema producción semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) garantiza un fuente de empleos y una derrama económica importante para las familias del puerto.

Por lo anteriormente expuesto el proyecto Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental donde solicita la autorización para las obras y actividades que aún no se han realizado, que para este caso competen específicamente a los lotes 50, 51 y 52 del predio "El Moreno", mismas que se describen en el presente capítulo y que consisten en la siguiente infraestructura:

Tabla 3. Obras propuestas proyecto acuícola.

Concepto	(Ha)
Superficie de Terreno	144.4
Superficie de Estanques	88
Superficie de Estanques de Sedimentación	10
Superficie de pozo a cielo abierto	1.5
Áreas de Construcción (bordería, canales, oficina, taller, almacen, area de pre-cría, otros)	45.40

Estas obras propuestas quedan enclavadas principalmente en una región cuyo relieve es una extensa planicie de inundación y secundariamente en una zona que se caracteriza por amplias planicies de pendientes suaves, integrada por una zona desértica así como esteros alimentados por el Golfo de California donde la topografía presenta pendientes bajas que en general varían de 0 a 3 %, con altitudes que varían de 0 a menos de 20 m.s.n.m., con suelos de origen eólico, aluvial y marino, poco profundos, de textura gruesa (predominantemente Regosol, pero con presencia de Fluvisol), predominantemente arcillo-arenosos y en parte limo-arcillosos; en la franja colindante con el litoral se encuentran suelos con elevadas concentraciones de sales. Ver la siguiente figura.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

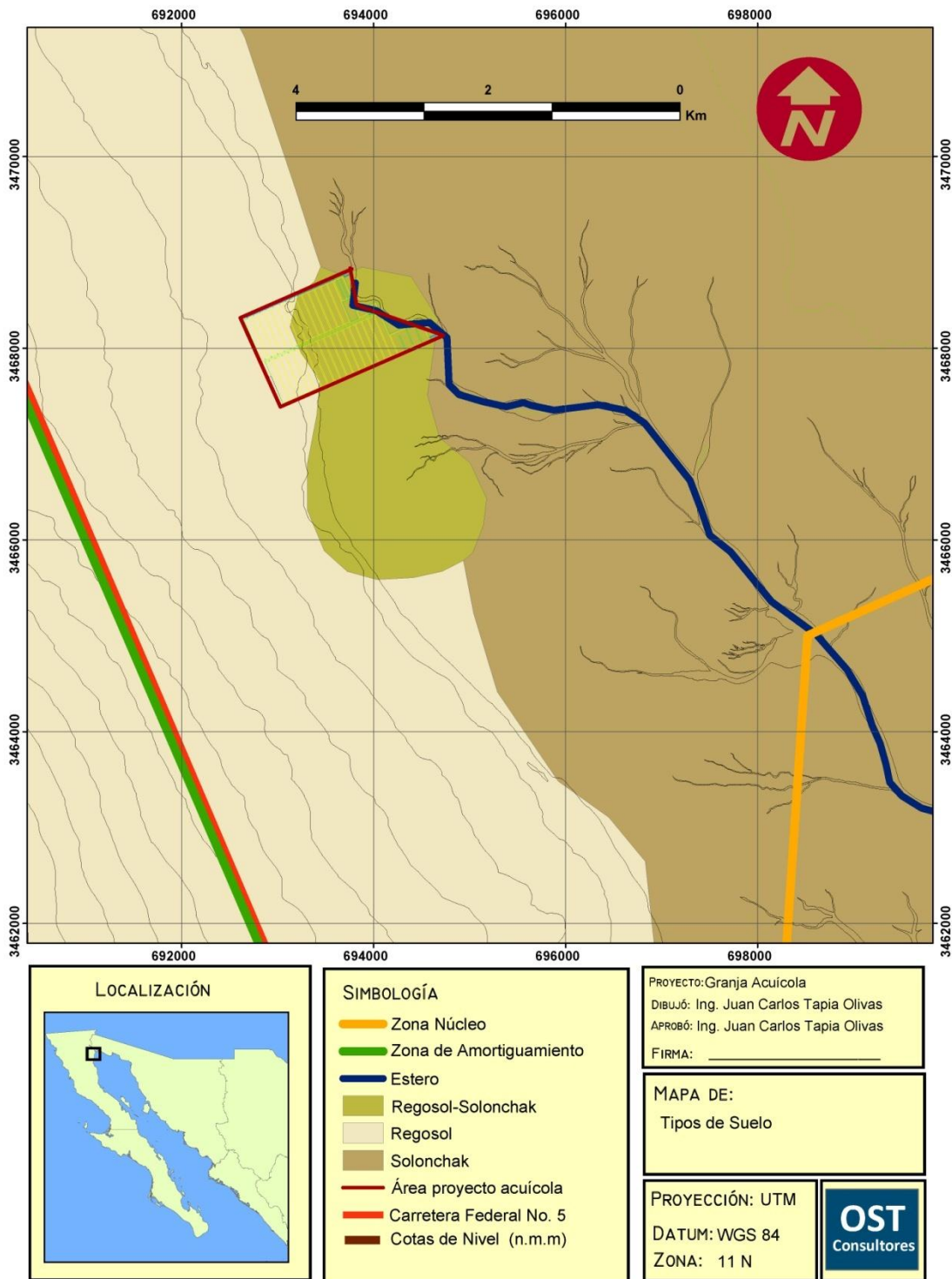


Figura 1. Tipos de suelos presentes en el área de interés del proyecto.



La zona se localiza en predios contiguos a una zona de inundación en la costa Norte del Golfo de California, dentro del Ejido "El Moreno" perteneciente al Municipio de Mexicali, Baja California.



Figura 2. Lugar para el Desarrollo Acuícola

El tipo de vegetación en el área de estudio, lo clasifica Rzedowski (2006) como matorral xerófilo, en la que se caracteriza por un número considerable de formas biológicas que constituyen aparentemente otros tantos modos de adaptación del mundo vegetal para afrontar la aridez. Son particularmente notables los diferentes tipos de plantas suculentas, los de hojas arrosetadas o concentradas hacia los extremos de los tallos, los de plantas áfilas, los tipos gregarios o coloniales, los provistos de tomento blanco, etc. La microfilia y la presencia de espinas son caracteres comunes, al igual que la pérdida de las hojas durante la época desfavorable.

Para la operación, mantenimiento y conservación de las obras del proyecto, se tiene programado la construcción de obras provisionales asociadas, tales como un campamento adjunto en el sitio, constituido por oficinas técnicas y administrativas, almacén de materiales e insumos, comedor y dormitorios, que serán construidos con material en paredes y techo de multipanel desarmable y con plancha concreto. La ubicación y distribución de la infraestructura con sus respectivas dimensiones, se pueden apreciar en el Anexo 3 del Proyecto.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Como obra de apoyo asociado, se realizara camino de acceso que conecte de manera directa a la Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ con la Carretera Federal No. 5, y que presente mejores condiciones de tránsito.

La finalidad del proyecto, es el establecimiento de un desarrollo acuícola que inicia con el cultivo semi-intensivo de camarón a cielo abierto en el sistema de estanquería de tipo rústica, con agua suministrada directamente del mar bajo el esquema de sistema de circulación con flujos uni-direccionales, incorporando aquellos avances tecnológicos que permitan operar bajo condiciones compatibles con la estabilidad y calidad ambiental del segmento de costa.

Con la implementación de este proyecto, se contribuirá a establecer un nuevo el impulso del desarrollo económico de la región, al generar fuentes de empleos directos e indirectos en la construcción, operación, mantenimiento, procesamiento del producto cosechado y su transporte o almacenamiento, fomentando el comercio de víveres, alimentos balanceados, combustibles, insumos diversos y materiales de construcción y mantenimiento mecánico, e incentivara mayor flujo de capital, que se traducirá en beneficios directos a las personas involucradas con el mismo, contribuyendo con su arraigo en la zona e incrementando sus niveles de vida y bienestar.

El presente Manifiesto de Impacto Ambiental, conforme lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, tiene por objeto establecer el soporte técnico justificativo de la solicitud para la autorización procedente en materia de impacto ambiental.

La vida útil del proyecto es de 25 Años. Se tiene contemplado, una vez madurado el proceso de operación y afinada la tecnología de producción; así como concertados los convenios de comercialización, y analizando el comportamiento de la oferta demanda del producto del mercado interno y externo; proceder a reducir los costos e incrementar la calidad y bioseguridad del suministro de postlarvas en tiempo óptimo para la granja

La superficie total de los predios 50, 51 y 52 donde se ubicara el proyecto dentro del Ejido "El Moreno" es del orden de **240 hectáreas**, correspondientes a terrenos rústicos y sin ningún uso productivo actual a causa de la carencia de agua dulce para usos productivos tradicionales.

De las 240 hectáreas se destinaran 144.4 hectáreas para la construcción del Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ; de aquí se obtendrán las 88 hectáreas de espejo de agua destinadas al cultivo semi-intensivo de camarón.



II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto de la Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ será realizado en el Estero Tercero del Alto Golfo de California al Norte del Puerto de San Felipe, perteneciente al municipio de Mexicali en el Estado de Baja California, este queda comprendido entre las siguientes coordenadas geográficas 3°46'7"384 y 3°46'8"814 de latitud Norte, 69°2'6"34 y 69°4'7"25 de Longitud Este.

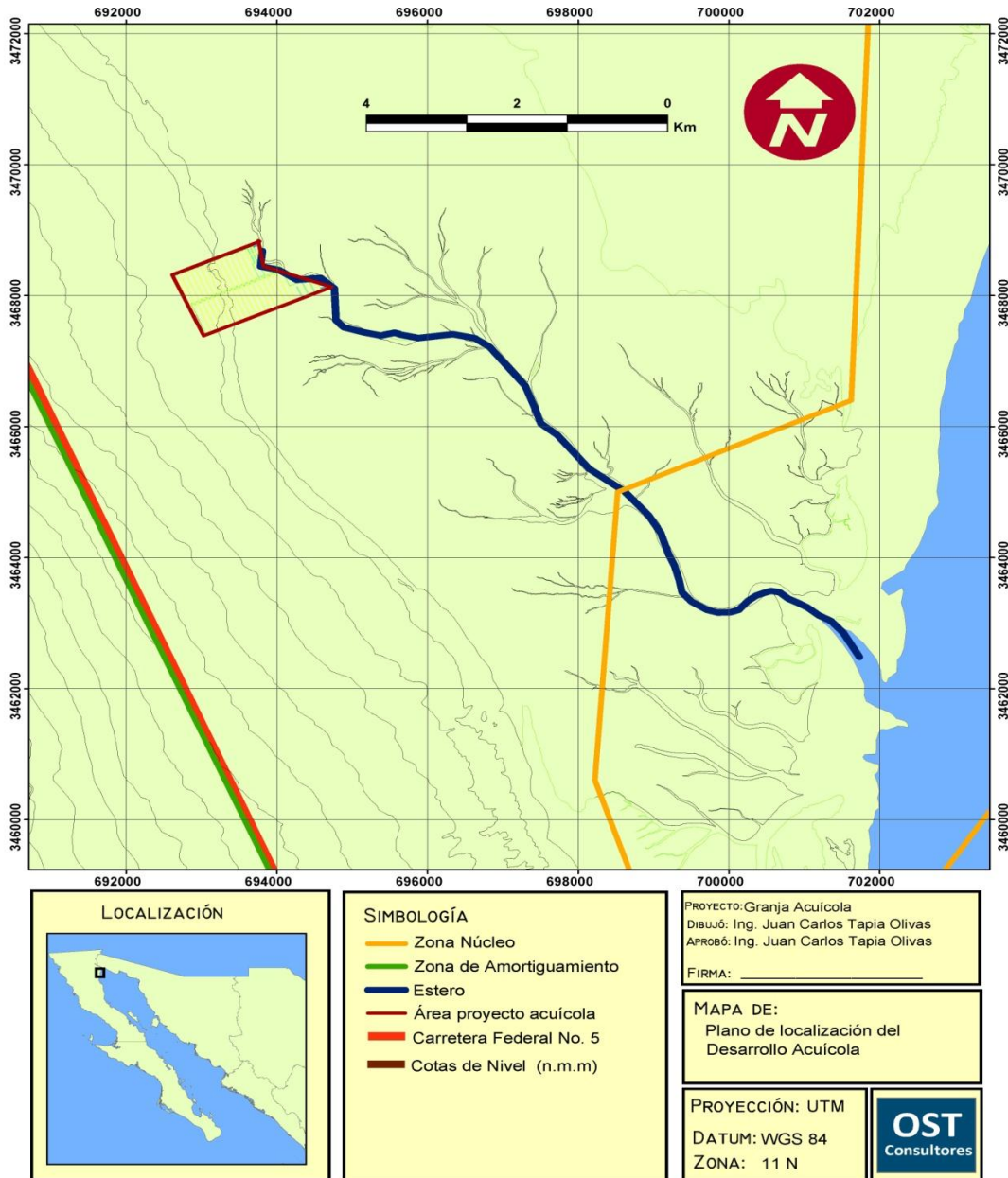


Figura 3. Localización del sitio para el Desarrollo Acuícola.



Al sitio del proyecto se puede acceder fácilmente por la infraestructura carretera existente desde la ciudad de Mexicali a través de la Carretera No. 5 que va al Puerto de San Felipe y al llegar al kilómetro 152+000 se debe tomar el camino de terracería aproximadamente unos 3.5 kilómetros.



Figura 4. Señalamiento para localizar el camino de acceso actual al sitio del proyecto.

Los trabajos a realizar en este sitio requerirán de obras de apoyo consistentes en campamento provisional desarmable que cuente con comedor y dormitorios, así como almacén de materiales e insumos en el sitio de la obra. El establecimiento del mismo, se ubicará temporalmente durante la etapa de construcción, dentro del área destinada al campamento para operación y mantenimiento del proyecto. Durante esta etapa se instalará cerco perimetral con malla ciclónica y dimensiones de 50 por 100 metros; así mismo, se construirán los baños y sanitarios permanentes tipo letrina, para dar servicio a todas las etapas del proyecto.



II.1.3 Inversión requerida

La superficie del proyecto al no ubicarse en las áreas para crecimiento urbano y turístico deberá considerar la construcción e instalación de esta, por lo tanto será necesario crear la infraestructura para dar inicio a las operaciones de la Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ, derivado de lo anterior se presenta un listado con los siguientes trabajos que se tendrán que realizar:

- ❖ Camino principal de acceso al proyecto.
- ❖ Estanques.
- ❖ Estanques de Pre-cría.
- ❖ Cárcamo de Bombeo.
- ❖ Campamentos (oficina, almacén, dormitorio).
- ❖ Talleres y Tanque Diesel.
- ❖ Almacén de residuos peligrosos.
- ❖ Almacén de materiales.
- ❖ Caseta de vigilancia.
- ❖ Fosas sépticas ecológicas.
- ❖ Sistema de suministro de agua.

A continuación se presenta en la siguiente tabla los indicadores básicos para la Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ los cuales fueron determinados en su plan de negocios:

Tabla 4. Indicadores económicos del plan de negocios Desarrollo Acuícola.

Demanda promedio anual por restaurantes y hogares	843 toneladas
Área potencial del proyecto	88 hectáreas
Valor del mercado potencial	93 millones pesos
Capital de trabajo	14.2 millones pesos
Inversión diferida	1.5 millones pesos
Inversión fija	34.3 millones pesos
Inversión total	50 millones pesos
Oferta anual de camarón del proyecto	450 toneladas
Empleos directos	99 empleos
Empleos indirectos	113 empleos
Ingreso generados por el proyecto durante su ciclo	235 millones pesos
Relación beneficio/costo (IR)	1.2
Valor Actualizado Neto (VAN)	37.2 millones pesos
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	34.40%
Dictamen	Rentable



II.2 Características particulares del proyecto

El sistema a utilizar para la producción de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, será el sistema de cultivo semi-intensivo, en estanquería de tipo rústica, con agua infiltrada directamente del mar del Golfo de California y con uso de tecnología de punta para cría y engorda del camarón; estableciendo como soporte un buen programa de manejo que provea condiciones saludables constantes tanto en el aspecto de producción como en el ambiental (Ver Anexo 6), logrando con ello que el suelo de los estanques y el agua de descarga, mantengan sus características físico-químicas compatibles con el medio natural.

El presente proyecto ha puesto especial cuidado en dos de los rubros de mayor impacto en explotaciones similares al planteamiento del presente proyecto. De tal forma que se ha considerado realizar modificaciones al diseño tipo de una granja a fin de disminuir el impacto en estos dos aspectos. El impacto hacia las poblaciones naturales de peces, crustáceos, moluscos y demás invertebrados a través de la toma de agua se resolverá evitando la toma de agua directa del Estero III. En vez de esto se considera la construcción de un pozo a cielo abierto alimentado por infiltración. Previéndose un efecto nulo en la biota acuática del sitio, dado que no se afectarán las poblaciones naturales existentes por efecto de arrastre hacia los equipos de bombeo. Asimismo, los efluentes de los estanques serán vertidos en dos estanques de sedimentación los cuales retendrán la materia orgánica generada durante el cultivo a la vez que se incrementa el proceso de remineralización de nutrientes. Al final de cada ciclo será posible emprender diversas estrategias en el tratamiento de los suelos de los tanques de sedimentación para promover la oxidación de la materia orgánica retenida en ellos. Se realizarán actividades como el rastreo y encalado para favorecer la oxidación, de tal forma que se disminuya significativamente el impacto en el ambiente aledaño.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

La especie a cultivar es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde el Golfo de California, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, habita en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Litopenaeus vannamei* se encuentra en hábitat marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa pre adulta ocurre en estuarios, lagunas costeras y manglares. Posee un róstro moderadamente largo con 7–10 dientes dorsales y 2–4 dientes ventrales. En los machos maduros se observa petasma simétrico y semi-abierto. Las



hembras maduras tienen el tégico abierto. Las fases larvales se componen de cinco sub-estadios llamados nauplio, tres proto-zoeas, y tres etapas de mysis hasta transformarse en postlarva temprana, la que semeja a la forma de un camarón adulto. Su coloración es normalmente blanca translúcida, pero puede cambiar dependiendo del sustrato, la alimentación y la turbidez del agua. Presenta una talla máxima 23 cm., con longitud del cefalotórax máxima de 9 cm. Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor tamaño que los machos. El camarón blanco es considerado una especie de hábitos alimenticios omnívoros lo que constituye una característica favorable para su cultivo, dado que requiere relativamente bajos porcentajes de proteína en el alimento balanceado, en comparación con otras especies consideradas de hábitos alimenticios carnívoros. La selección de líneas con mayores rendimientos, ha mejorado considerablemente el desarrollo de la biotecnia de cultivo, así como la creación de líneas resistentes a enfermedades y libres de patógenos específicos son factores que han ayudado para que esta especie de nuestros mares sea cultivada en muchas partes del mundo, incluyendo los países asiáticos de donde es exótica.

II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto

El proyecto consiste en un desarrollo acuícola, con el establecimiento y operación de 88 hectáreas de cultivo de camarón mediante la construcción de módulos de estanquera de tipo rústico, diseñado para la producción de entre 3 a 5 ton / ciclo de camarón. Ver plano de conjunto en Anexos 3 y 4.

Comprende la habilitación de 32 estanques promediando 2.74 hectáreas de espejo de agua por estanque. La forma y características de estos están relacionadas directamente con la topografía, ya que el terreno mantiene distintas alturas de piso. Los estanques serán conformados por muros de terraplén producto de la nivelación de préstamo lateral y estos serán alimentados por un canal reservorio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

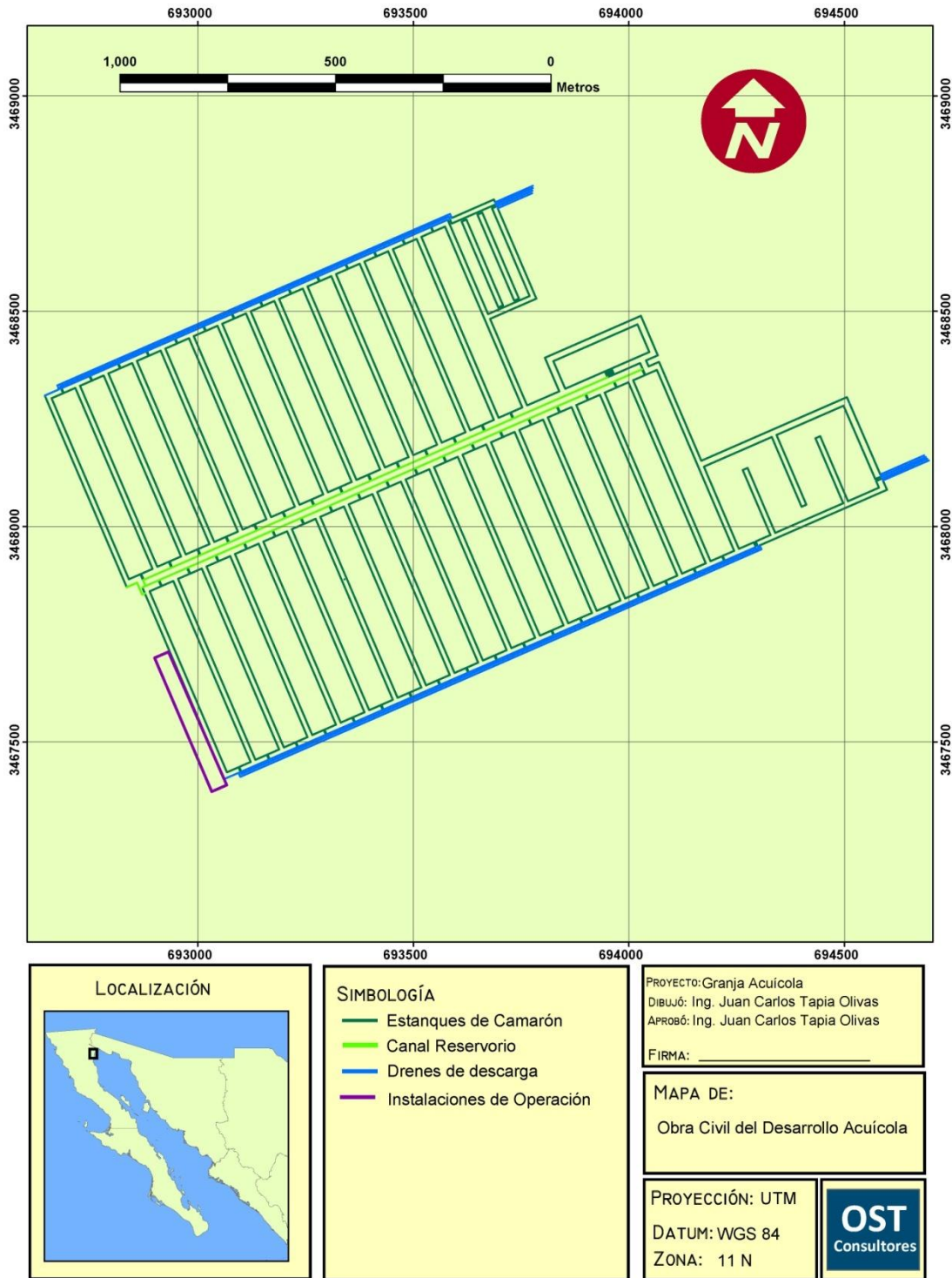


Figura 5. Obra civil Desarrollo Acuicola “El Machorro”.



Cada estanque contara con una estructura de alimentación y una de desagüe, en donde el vertido del agua del proceso se dará en dos drenes que darán salida a esta.

Cada dren desembocara en un estanque de sedimentación, los cuales se localizaran antes de vaciar el agua de proceso hacia el estero.

Es importante aclarar que en los inicios de la operación del presente proyecto, no se pretende ni procesar ni conservar el producto; sino que posteriormente y una vez madurado el proyecto técnica y financieramente se diseñen las instalaciones necesarias para la industrialización postcosecha mientras los primeros 3 años conforme se vaya cosechando el camarón, se transferirán a taras de plástico de destilación, se pesaran y se enhielaran, para ser transportadas a las planta maquiladora foránea de descabece y selección.

Las características de diseño de la infraestructura requerida para la conducción, distribución y descarga del agua a utilizarse en la unidad de producción son las siguientes:

Canal reservorio.- Es un canal con una longitud de 1260 metros, construido con bordos de tierra compactada para la conducción del agua marina desde la estación de bombeo hasta las compuertas de entrada de los estanques de engorda. La plantilla es de 15 metros de ancho, con un talud de 2.0:1.

Drenes interiores de descarga.- Son excavados para conducir las aguas descargadas de los estanques ya sea por los recambios normales o por vaciado a la cosecha; los drenes son independientes donde finalmente el agua utilizada para el cultivo de camarón llega a los estanques de sedimentación y finalmente retorna hacia el estero. El primer dren tendrá una longitud de 1309 metros y el segundo será de 989 metros. La plantilla para los dos es de 5 metros de ancho, con un talud de 2.0:1.

Estanques de Engorda.- Los estanques ocupan en promedio una superficie de 2.74 hectáreas de espejo de agua en forma rectangular de aproximadamente 460 metros de largo por 60 metros de ancho con profundidad promedio de 150 centímetros; los bordos de forma trapezoidal están construidos con tierra compactada y los pisos llevan una ligera pendiente desde la compuerta de entrada hasta la compuerta de salida. En los estanques es donde se realiza el cultivo del camarón que comprende desde la siembra y engorda hasta la cosecha. Total 32 estanques para todo el proyecto.

Tabla 5. Obra requerida para estanquería.

Estanquería, reservorios y drenes.	Cantidad	Unidad
Camino principal de acceso al proyecto	2	(Km)
Reservorio Principal	2	(Ha)
Estanques	88	(Ha)
Drenes	1.2	(Ha)



Cárcamo de bombeo.- Es una estructura de terracería, que dispondrá de dos equipos de bombeo flotante de flujo axial, los cuales se sujetaran a unos pilotes.

Compuertas de llenado.- Son estructuras armadas de concreto y un tubo de material de fibra de vidrio sólido con un diámetro de 24 pulgadas. Permiten controlar el acceso de agua del canal reservorio hacia los estanques mediante el manejo de “agujas” (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de llenado y recambio de agua, además cuentan con bastidores de mallas criba y mosquiteras que evitan la entrada de predadores y materiales indeseables al estanque y mallas de filtrado en forma de bolsas con orificios de luz de 500 a 250 micras para evitar la entrada de organismos predadores o patógenos en sus estados primarios. Cada estanque cuenta con una compuerta de entrada, para un total de 32 compuertas en todo el proyecto.

Compuertas de salida (cosecha).- Son estructuras armadas de concreto y un tubo de material de fibra de vidrio con un diámetro de 30 pulgadas. Permiten controlar la salida de agua del estanque hacia el dren de descarga mediante el manejo de “agujas” (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de vaciado y recambio de agua, también cuentan con bastidores de mallas cribas y mosquiteras que evitan la salida del camarón. Cuando se realiza la cosecha se retiran los bastidores y las agujas para el vaciado total del estanque, a la salida de cada tubo, se colocará un paño de malla en forma de bolsa llamado “chorupo” para recolectar el camarón. Cada estanque cuenta con 1 compuerta de salida. Total 32 compuertas en todo el proyecto.

Tabla 6. Componentes de estanquería.

Componentes de estanquería, reservorios y drenes.	Cantidad	Unidad
Cárcamo de Bombeo	1	(Cárcamo)
Compuertas de llenado	34	(Pza)
Compuertas de salida o cosecha	34	(Pza)

Equipo de bombeo.- En la granja se dispondrá de equipos suficientes para el recambio de agua, siendo en total 2 bombas de flujo axial flotante de 36” con capacidad para bombear 5.6 metros cúbicos por segundo, impulsadas por 2 motores de combustión interna con una capacidad de 235 HP cada uno.

Tabla 7. Equipo de bombeo.

Equipo de Bombeo	Cantidad	Unidad
Bomba de Flujo Axial Flotante de 36"	2	(Pza)
Motor de Bombeo de 235 H.P.	2	(Pza)



II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obras de apoyo asociado se establecen las siguientes:

Instalaciones para operación.- Estas funcionaran como obras y servicio de apoyo durante la etapa producción de la granja acuícola en el cual estas albergarán material, equipo y personal que participarán en el cultivo de camarón.

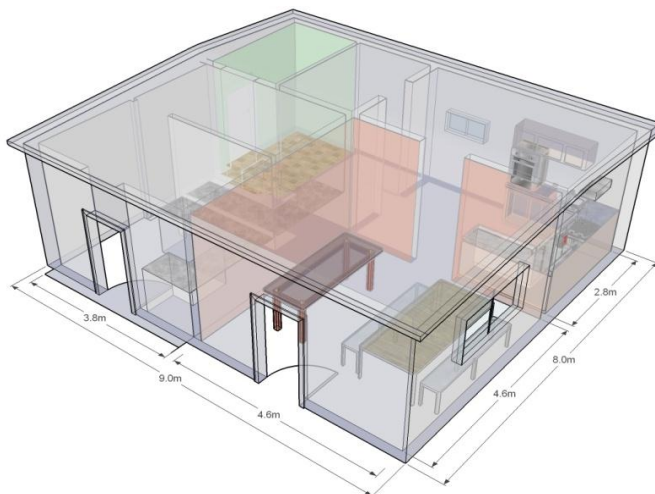


Figura 6. Diseño de instalaciones para el personal operativo.

Las instalaciones de operación (edificio para almacén, oficinas, dormitorios), serán construidos a base de perfil tubular y lámina galvanizada, con un área de bodega con muros de block y se edificará utilizando las técnicas tradicionales de las construcciones urbanas.

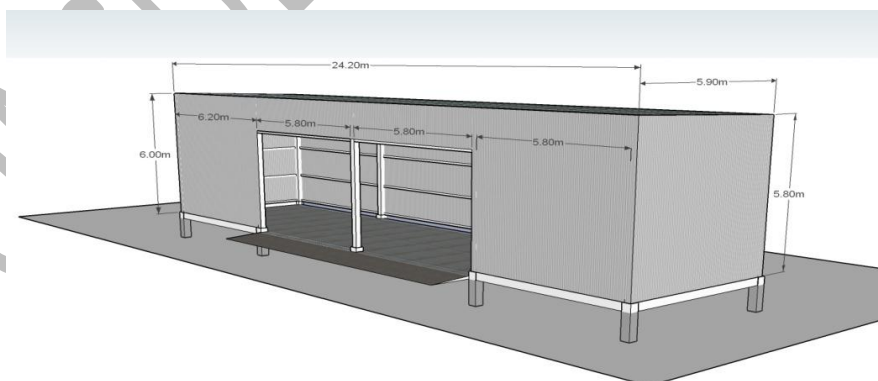


Figura 7. Diseño de almacén de materiales.



Tabla 8. Instalaciones para operación.

Instalaciones para Operación	Cantidad	Unidad
Campamentos (oficina, almacén, dormitorio)	1	(Lote)
Talleres y tanque diesel	1	(Lote)
Almacén de residuos peligrosos	1	(Lote)
Casetas de Vigilancia	1	(Lote)

Camino principal de acceso al sitio proyecto.- tiene como objetivo principal comunicar ofreciendo una vía más ágil y segura que permita el ahorro de tiempo y energía en la transportación de bienes y personas.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

Para la operación, mantenimiento y conservación de las obras del proyecto, se tiene programado la construcción de obras provisionales asociadas, tales como un campamento adjunto en el sitio, constituido por oficinas técnicas y administrativas, almacén de materiales e insumos, comedor y dormitorios, ocupando una superficie aproximada de 3,000 m²; que serán construidos con material en paredes y techo de multipanel desarmable, con enrase de block y losa de concreto pobre con malla electro soldada como piso.



II.3. Programa de Trabajo

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

El programa de trabajo y actividades de las diferentes etapas del proyecto, se pueden apreciar en las siguientes tablas, las cuales consisten básicamente en las siguientes acciones a realizar.

Tabla 9. Preparación del Sitio.

Etapas de Preparación del Sitio.	
1) Deslindes	6) Desmonte y Desenraice
2) Licencias	7) Campamento y sus servicios
3) Despalme	8) Cercado
4) Trazo y Nivelación	9) Planta de Construcción
5) Camino de acceso	

Tabla 10. Construcción en el Sitio.

Construcción	
1) Desmonte, despalme y nivelación	4) Cárcamo de bombeo
2) Construcción de estanquería-bordería	5) Compuertas
3) Edificaciones	6) Estanques de sedimentación



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

El resumen de estas actividades se presenta en el siguiente programa:

Tabla 11. Programa de actividades para granja acuícola.

Programa de Trabajo - Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ																				
	2011												2012							
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
1 Trámites y gestiones																				
1.1 Autorización Cambio Uso de Suelo																				
1.2 Autorización Impacto Ambiental																				
1.3 Gestión créditos																				
2 Preparación del sitio																				
2.1 Rescate y conservación de especies conforme los avances de obra																				
2.2 Deslindes																				
2.3 Licencias																				
2.4 Despalme																				
2.5 Trazo y Nivelacion																				
2.6 Camino de Acceso																				
2.7 Desmonte y Desenraice																				
2.8 Campamento y sus servicios																				
2.9 Cercado																				
2.9 Planta de Construccion																				
3 Construcción																				
Etapa de 30 hectáreas																				
3.1 Desmonte, despalme y nivelación																				
3.2 Construcción de estanquería-bordería																				
3.3 Edificaciones																				
3.3.1 Construcción de oficinas, almacén, taller																				
3.4 Equipo de bombeo																				
3.4.1 Adquisición de bombas flotantes																				
3.4.2 Construcción de estanque de bombeo																				
3.4.3 Instalación y Pruebas (incluye tanques de combustible)																				
3.5 Compuertas																				
3.5.1 Construcción e instalación																				
3.6 Estanques de sedimentación																				
3.6.1 Construcción y acondicionamiento de estanques de predescarga																				
4 Adquisición de insumos, materiales y equipos																				
4.1 Material de laboratorio, alimentadores, poslarvas, alimento y cal																				
5 Contrat. y capacitación de personal																				
5.1 Contrat. Personal administrativo																				
5.2 Capacitación Personal operativo																				
6 Operación																				
6.1 Llenado de los estanque																				
6.2 Recep y aclimatación de postlarvas																				
6.3 Inicio del cultivo																				



II.3.1.1. Necesidades Anuales de Mano de Obra.

Con la ejecución del proyecto, contribuirá a absorber un porcentaje de la demanda de trabajo de la Población Económicamente Activa desempleada del área de influencia, contribuyendo de ésta forma a arraigar a los habitantes a su lugar de origen y mitigando el fuerte flujo migratorio actual, mejorando substantivamente el nivel de ingresos per cápita.

Tabla 12. Personal requerido para Preparación y Construcción.

Requerimientos de personal	
Preparación y Construcción del Sitio	
PUESTO	Cantidad para 88 Ha
Coordinador de la Obra	1
Residente de Obra	1
Topógrafo	1
Auxiliares de Topógrafo	1
Calculista	1
Operadores de Maquinaria	4
Sobreestantes	1
Oficiales Albañiles	1
Oficial Carpinteros	1
Oficiales fierros	1
Albañiles	6
Fierros Auxiliares	1
Carpinteros Auxiliares	1
Choferes	2
Almacenista	1
Veladores	1
Mecánico	1
Cocineros	1
Total de personal =	27

La movilización de personas será temporal durante la construcción y más permanente durante la operación y mantenimiento, aunque esto no implicará cambio de domicilio, pues los trabajadores se mantendrán en la granja por periodos máximos de 15 días, para luego volver a sus lugares de origen.



Con el desarrollo de la actividad acuícola se propiciará que se incremente el Sector Servicios, generando empleos indirectos adicionales tanto en la actividad comercial como de los servicios personales. Generará además al municipio captación de recursos por recaudación fiscal.

Tabla 13. Personal requerido para operación y mantenimiento.

Requerimientos de personal	
Operación y Mantenimiento	
PUESTO	Cantidad para 88 Ha
Director General	1
Administrador y aux. contable	1
Gerente de Operación	1
Gerente de Gestión y Medio Amb	1
Jefe de servicio y mantenimiento	1
Técnicos auxiliares	2
Peones	15
Bombero	1
Auxiliar de bombero	1
Limpieza y cocineras	3
Vigilantes	2
Total por ciclo de producción =	29

El número de trabajadores anuales requeridos para cada una de las áreas del proyecto son los siguientes:

Tabla 14. Personal anual requerido para Granja Acuícola.

Etapa	Tipo de Mano de Obra	Tipo de Empleo			Disponibilidad d regional
		Permanentes	Temporales	Extraordinario	
Preparación del sitio y Construcción	No calificada		18		suficiente
	Calificada		9		suficiente
Operación y mantenimiento	No calificada	9			suficiente
	Calificada	20			suficiente



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

II.3.1.2. Servicios necesarios del proyecto.

Agua: Se estima el aprovechamiento de un volumen total de agua de 8,840 m³ durante el proceso constructivo de conformación de las terracerías y específicamente durante los trabajos de compactación de los bordos de los estanques, para proporcionar un óptimo grado de humedad a los mismos volúmenes de agua que será suministrada por pozos cercanos a la zona y transportada en pipa al sitio de la obra. El agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde el puerto de San Felipe ubicado en el Municipio de Mexicali, B.C., a través de garrafones de 20 litros de agua purificada, que serán concentrados en el campamento y de ahí, diariamente se suministrará al sitio de la obra, por medio de termos-depósitos de 80 litros.

Tabla 15. Agua anual requerido para granja acuícola.

Etapa	Recurso empleado	Volumen, peso ó cantidad empleada. (m ³ /año)	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Preparación y Construcción del Sitio.	Agua Cruda	8,840	Acarreo	Pozo	Riego de suelos, Fabricación de concretos
	Agua Potable	2,009	Acarreo	Planta purificadora	Consumo humano
Operación	Agua Cruda	1,326	Acarreo	Pozo	Riego de suelos
	Agua Potable	2,158	Acarreo	Planta purificadora	Consumo humano
	Agua de Mar	58,800,000	Bombeo	Mar	Distribución a través de canales y compuertas, sin alterar sus condiciones naturales

Energía Eléctrica: Durante la ejecución de las obras de construcción, no se requerirá de energía eléctrica, ya que la operación de los mismos serán realizados durante el día; y cuando el caso así lo amerite, la iluminación requerida en las áreas de trabajo para laborar en horas extraordinarias, se obtendrá directamente de los generadores accionados por los mismos motores de propulsión de la maquinaria. Para el caso del requerimiento de energía eléctrica en el área del campamento, éste será suministrado por medio un generador móvil de 30 kW de capacidad y accionado por motor diesel.



Combustible: Durante la ejecución del Proyecto y en la fase de preparación del sitio, se requerirá de los siguientes combustibles y lubricantes:

Tabla 16. Combustible anual requerido para granja acuícola.

Etapa	Nombre comercial	Nombre técnico	Estado Físico	Volumen, peso o cantidad empleada. (lt/etapa)	Modo de empleo
Preparación y Construcción del Sitio.	Diesel	Combustible	Líquido	69,336	Uso en maquinaria
	Diesel	Combustible	Líquido	118,712	Uso en vehículos
Operación	Diesel	Combustible	Líquido	497,016	Uso en maquinaria
	Diesel	Combustible	Líquido	47,748	Uso en vehículos

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Etapa de Abandono

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio con el propósito de restaurarlo, dependerán de la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Des-compactación de bordos
- Reacomodo de suelo a sus cotas originales
- Desmantelamiento de equipo y campamento
- Retiro de escombros
- Reforestación del área
- Seguimiento y evaluación de la reforestación

Rehabilitación y restauración a sus condiciones naturales del área ocupada por las obras previo al proyecto y Programa de restitución y reforestación se llevará a cabo la des-compactación de los bordos de estanques y canales; para posteriormente realizar movimiento de suelos y tratar de obtener una configuración del terreno cercana a la de su estado original, lo cual permita desarrollar las acciones de restitución.

Las monturas que puedan contener estructuras o colados de concreto se desmantelarán desde sus cimientos. Los escombros generados serán recogidos y trasladados lejos del área del sitio, hacia donde la autoridad municipal en funciones lo determine, evitando así provocar la contaminación del suelo *in situ* por ser elementos extraños a la composición original del suelo.



Los tubos utilizados para conducir el agua en las estructuras de los estanques, serán también retirados del área y utilizados para otros fines o vendidos.

Las bombas serán retiradas junto con las mallas, para darles otro uso, si no es posible se venderán como material de desecho y lo que se pueda reciclar se reciclará.

El cárcamo de bombeo y los edificios en general (oficina, dormitorios, almacén, etc.) también serán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

Dentro de las variables físicas, se cuidará restaurar los cauces de las corrientes superficiales, ya que estos son de vital importancia para conducir el agua en las diferentes áreas de recuperación, a fin de permitir lograr el éxito en el establecimiento de plantas y de las funciones ambientales.

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

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

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

Tabla 17
Programa de Trabajo
Etapa de Abandono del Sitio

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
ABANDONO				
Descompactación de Bordos				
Reacomodo del suelo a sus cotas originales				
Desmantelamiento de equipo y edificios				
Reforestación del área				



II.3.3. Insumos.

II.3.3.1. Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón *Litopenaeus vanamei*, que presenten un desarrollo en la etapa del ciclo de vida a nivel de postlarva, con una edad promedio entre los 10 y 12 días (pl10-pl12). Las postlarvas serán adquiridas de fuentes de abastecimiento (Maricultura del Pacífico, S.A. de C.V, en Bahía de Kino, Sonora), tomando como base la calidad de los organismos ofertados en su momento, la distancia y tiempo de transportación desde las fuentes de suministro. Las fuentes potenciales disponibles en la Región, se analizan y muestran en otro apartado.

II.3.3.2. Agua

Se estima el aprovechamiento de un volumen total de agua será de 8840 m³ durante el proceso constructivo de conformación de las terracerías y específicamente durante los trabajos de compactación de los bordos de los estanques, para proporcionar un óptimo grado de humedad a los mismos volúmenes de agua que será suministrada por pozos cercanos a la zona y transportada en pipa al sitio de la obra. El agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde el puerto de San Felipe ubicado en el Municipio de Mexicali, B.C., a través de garrafones de 20 litros de agua purificada, que serán concentrados en el campamento y de ahí, diariamente se suministrará al sitio de la obra, por medio de termosdepósitos de 80 litros.

Operación y Mantenimiento

La operación de este proyecto requiere del movimiento para su uso temporal de grandes volúmenes de agua marina, cuyo origen es el Mar de Cortez, que entra a través del Estero Tercero, el agua será ingresada mediante el levantamiento por bombeo y posterior rodamiento del líquido por gravedad o diferencia de nivel hacia los estanques, el agua que se requiere para ésta etapa de operación del proyecto, será de características marinas (características propias del estero) y se requiere para los buenos resultados del cultivo que estas condiciones se mantengan estables. El volumen máximo aproximado diario será de un 225,000 m³ x día pensando en un máximo recambio del 15% a una columna de agua de 150 centímetros. El primer llenado del sistema de estanques se hará por etapas y dependiendo la talla y densidad de las larvas sembradas, así la siembra se realiza con una columna de agua de 50 a 60 centímetros la cual permanecerá en esta profundidad la primer semana adicionándose 10 cm de columna de agua cada tercer día hasta alcanzar los 150 cm de columna de agua iniciando los recambios a partir del día 30 después de la siembra. El agua que ingresa y la que sale deberán de ser de condiciones similares de salinidad temperatura y pH y productividad ya que los organismos que se cultivan deben de estar en condiciones estables y acordes a las condiciones marinas ya que estos parámetros son condición necesaria para el buen desarrollo del cultivo, sin embargo es



importante destacar que existe incremento en la salinidad. Por lo que los diversos volúmenes de recambio que utilizara la granja en esta zona, no se consideran impactantes para la productividad puntual del cuerpo receptor de agua, diluyéndose en el peor de los casos para igualar las características con la masa de agua propia de la zona.

Por otra parte el agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde la comunidad del San Felipe, Baja California, a través de pipas de agua potable, que serán concentrados en el campamento diariamente se suministrará al sitio de la obra, por medio de termos depósitos de 80 litros.

II.3.3.3. Alimentos y Fertilizantes

La operación y mantenimiento de la Granja, requerirá de los siguientes alimentos y fertilizantes: Alimentos y fertilizantes. En el caso, de superfosfato triple y el alimento peletizado.

Para nutrición de los camarones en las diferentes fases de cultivo. Serán necesarios dos tipos de alimento; el primero se utiliza en la fase temprana de desarrollo, y se maneja en presentación de diferentes tamaños de partícula: 600-800 micras y migaja 1, 2, 3 y 4 que se refiere a tamaños de partícula entre 800-3000 micras y con un contenido de proteína de 45 % y representa el 10 % del total de alimento necesario. El 90% restante, corresponde a alimento para engorda en presentación de pellet corto (4-8 mm largo. x 3mm de diámetro) con un contenido de 35% de proteína. Ambos, son distribuidos por la compañía Vimifos S.A. de C.V., localizada en Ciudad Obregón, Sonora. El transporte hasta el área de cultivo lo cubre la empresa distribuidora. Las cantidades de alimento serán adquiridas conforme a su requerimiento mensual, transportados en camión, en sus empaques originales y almacenados temporalmente en el almacén de insumos del campamento.

La cantidad de alimento a suministrar diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio obtenemos la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido obtenemos la cantidad de alimento a suministrar en el estanque.

Esta cantidad de alimento se proporciona en 4 raciones durante el día. Se utilizan 6 indicadores de alimentación por estanque (“charolas”) con el objeto de medir el aprovechamiento del alimento y optimizar el suministro traduciéndose en un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) bajo y disminución de perdidas por alimento no consumido lo que ocasiona mejores prácticas de manejo y menor impacto por los efluentes.

Fertilización: El alimento natural de los camarones es el detritus y el plancton (organismos vegetales y animales presentes en la columna de agua), además organismos del bentos (localizados en el fondo), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos, o una combinación de estos organismos con el detritus (Figura 8). Para favorecer el alimento natural en los estanques



de cultivo se fertiliza a fin de contribuir en la nutrición de los camarones, lo cual se traduce en una disminución de la cantidad de alimento balanceado a utilizar, lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales.

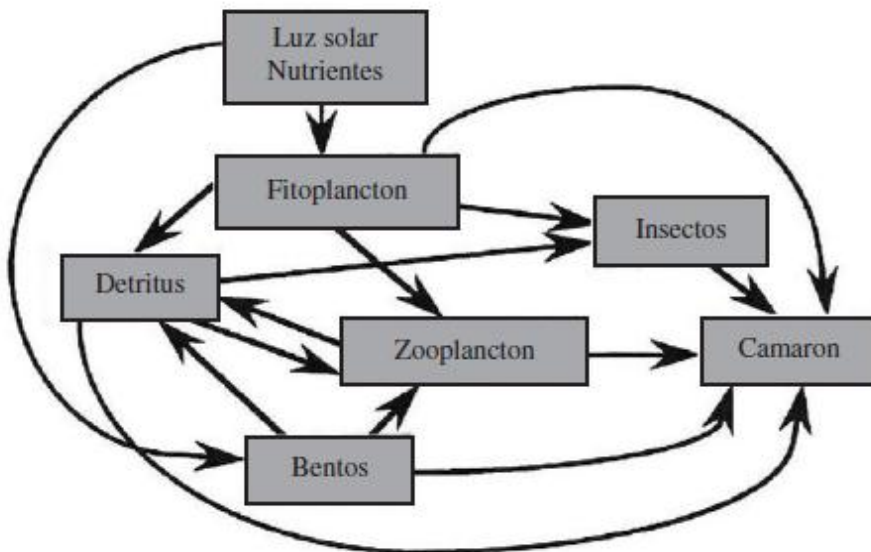


Figura 8. Proceso de Fertilización

El nombre comercial del fertilizante a utilizar es Nutrilake (nitrato de sodio) es un polvo blanco con presentación en costales de 50 kg, en dos presentaciones con y sin fósforo. Es un fertilizante especialmente formulado para uso acuícola con buenos resultados en la productividad natural del estanque. Se trata de un producto producido por la compañía SQM de Chile y distribuido en territorio nacional por diversas compañías de fertilizantes. Localmente se comprará a la empresa Fertilizantes Tepeyac S.A. de C.V.

II.3.3.4. Otros

La cal es un compuesto muy utilizado en las granjas acuícolas el cual tiene el propósito de acelerar la oxidación de materia orgánica precipitada en los fondos como parte de los procesos biológicos que ocurren en los estanque de cultivo, además de incrementar el pH y la capacidad buffer del agua, así como aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el estanque y disminuir las poblaciones bacterianas potencialmente patógenas.

La cantidad de cal a utilizar para manejo rutinario es de 500 Kg/Ha. de lo cual se desprende un cálculo de 15 toneladas por ciclo. Asimismo, dado que se realizarán dos ciclos de producción las necesidades del insumo cal serán de 30 ton/ciclo anual para los primeros dos años; en tanto, luego del tercer año en adelante se escalaría al 100% del área aprovechable con un requerimiento anual de 88 toneladas.



II.3.3.4.1. Materiales y sustancias.

Es posible el uso ocasional de diversas sustancias en pequeñas cantidades (0.5-1.0 Lt.) tales como solución fijadora Davidson (formol, alcohol, ácido acético glacial y agua destilada) para los casos en los cuales sea necesario conservar los tejidos de camarones para análisis patológico. Sin embargo, estas sustancias serán proporcionadas por los laboratorios de diagnóstico y su permanencia en la granja será limitada, dado que dichas sustancias son devueltas a los laboratorios de diagnóstico junto con los organismos a analizar quienes cuentan con las medidas y protocolos para su manejo y disposición. En todo caso, cualquier sustancia no considerada en esta sección sería una situación extraordinaria al manejo que rutinariamente se considera y en cuyo caso se informará sobre las acciones convenientes para su manejo y disposición.

II.3.3.4.2. Energía y combustibles.

La fuente de energía con la que se mueven los sistemas mecánicos para el desarrollo de los trabajos es con base en combustibles fósiles utilizando diesel para los equipos de bombeo adquirido en las franquicias de PEMEX, y gasolina para los vehículos automotores.

El requerimiento de energía eléctrica en el área del campamento, será suministrado utilizando una planta eléctrica que utiliza combustible diesel, para cubrir las necesidades de alumbrado, aire acondicionado y ventilación de las áreas de oficinas, dormitorios y comedor.

II.3.3.4.3. Maquinaria y equipo.

Operación y Mantenimiento

Se llevará al cabo solo la operación dentro del proyecto para lo cual se utilizarán:

Tractores para el acomodo de los pisos y los taludes de los bordos de los estanques.

Vehículos tipo estaca

Bombas de flujo con motor accionado con diesel

II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.

II.4.1. Peligrosos.

Los residuos que se generarán son:

Emisiones a la Atmósfera

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de operación de los caminos, será mínimo y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas.



Residuos Sólidos, referente a los residuos de los materiales a utilizar, que serán generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso de acuerdo a sus características CRETIB, es el lubricante que le será repuesto a los motores de bombas, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica ó reciclaje. Cumpliendo en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

II.4.2. No peligrosos.

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del área del proyecto durante operación del proyecto se refieren principalmente al manejo de los residuos sólidos clasificados como basura de tipo doméstico (residuo sólido municipal), se tiene considerado que se consuman los tres alimentos diarios en el comedor del campamento; partiendo de esto, los residuos que se generen durante el jornal diario serán depositados en contenedores con tapa que se mantendrán permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectarán y depositarán en el relleno sanitario municipal. Para tal efecto, se contratarán los servicios de empresa autorizada por el municipio de Mexicali (Dirección de Ecología), esto con fundamentos en la LGEEPA y LGPGIR.

II.4.3. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos no peligrosos dentro del predio, como ya se mencionó se hará mediante la colocación de contenedores de metal a través de tambores de 200 litros colocados en diferentes sitios conforme el avance del proyecto. Dada la distancia del sitio al lugar de disposición, se tendrá disponible un contenedor de mayor capacidad con el objeto de que cuando se llene será transportado al relleno sanitario de acuerdo al punto anterior.

El manejo de residuos peligrosos se llevará a cabo conforme a todo lo dispuesto en la LGPGIR y las normas aplicables para el caso, iniciándose con la inscripción de la empresa como generadora de residuos peligrosos y estableciendo el almacenamiento temporal de acuerdo a la misma ley. Para la disposición de estos residuos se contratará a empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recolección, transporte, manejo y tratamiento o disposición finales de estos residuos. Es importante mencionar que los residuos serán manejados, almacenados, controlados y dispuesto en estricto apego a la LGPGIR.

II.4.4. Sitios de depósito y/o de disposición final.

Los residuos no se dispondrán en el sitio como se mencionó anteriormente. En el caso de residuos no peligrosos se enviarán para su confinamiento en el relleno sanitario. Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa con autorización para el manejo y/o disposición final de estos residuos



II.4.4.1. Cuerpos de agua continentales, costeros y marinos.

Se descargará el agua producto del recambio diario, los cuerpos receptores del estero cumpliendo con la Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT.1996, que especifica los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

Aguas Residuales

En relación a los sólidos en suspensión y/o disueltos en las aguas recicladas o residuales de los estanques del módulo de engorda; se tiene que las principales fuentes potenciales de generación de desechos de materia orgánica y de nutrientes de las aguas residuales de los estanques, son los fertilizantes orgánicos e inorgánicos que se aplican, el alimento balanceado y la materia fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto. Las fracciones sólidas residuales que se acumulan en los sedimentos de asiento de los estanques, al entrar en contacto con el suelo, sufren un proceso de mineralización; por otro lado, las que no logran mineralizarse y se disuelven en el agua, son aprovechadas por las bacterias y los protozoarios, que a su vez son consumidos por organismos de zooplancton, y éstos por el camarón, integrándose la cadena trófica que permite abatir el riesgo de una bio-acumulación progresiva que propicie la eutroficación de las aguas del estanque y de las residuales. El fósforo que interviene en el ciclo orgánico queda inmovilizado en los sedimentos, como fosfato cálcico o fosfato férrico, funcionando el fondo de los estanques como trampas-de fósforo en su sedimento. Por lo antes expuesto, se considera que los niveles de descarga orgánica del agua de los estanques, son poco significativos y sin consecuencias adversas.

En cuanto a los lubricantes de recambio, estos serán recolectados en tambos de 200 litros y cerrados herméticamente para ser transportados por una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje.

De igual forma, serán recolectados los filtros utilizados, estopas impregnadas de aceite, así como las refacciones y partes de desgaste producto de reparación y mantenimiento del equipo, para su disposición final conforme a la LGPGIR y Normas Oficiales; manteniendo el sitio de trabajo limpio de desechos sólidos peligrosos

II.6. Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera

Estos serán temporales y se ajustarán al rango de los niveles permisibles contemplados en las Normas Oficiales Vigentes, por lo que se considera que no afectarán al Núcleo Poblacional más cercano correspondiente al Puerto de San Felipe, por lo que toca al personal operario, la



afectación por ruido será atenuado con equipo de seguridad y protección industrial de acuerdo a lo dispuesto por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO

III.1. Información Sectorial

En la actualidad, la producción acuícola nacional, ha crecido alrededor del 21% en los últimos 5 años y representa un total de poco más de 285 mil toneladas al año con valores superiores a los 7 mil millones de pesos, por unidades acuícolas que dan empleo a 30 mil personas muchas de ellas profesionales. Lo anterior representa un crecimiento muy elevado del sector primario. (Fuente: CONAPESCA / estadísticas al 2009)

La actividad acuícola en el Estado, se ha incrementado en los últimos años siendo todavía esta actividad de poca magnitud en comparación con Sonora (primer lugar a nivel nacional), principalmente en lo referente al camarón. La producción acuícola en Baja California ha logrado ocupar el séptimo lugar en producción a nivel nacional (correspondiente al litoral del Pacífico). Favorecido principalmente debido a las condiciones climatológicas que imperan en la región costera, un alto nivel y soporte técnico y manejo de infraestructura.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

Plan Nacional de Desarrollo

El Plan de desarrollo Nacional, menciona que el potencial pesquero de México no ha sido explotado de manera integral con responsabilidad y visión. Además de contar con más de tres millones de km² de zona económica exclusiva, la extensión de sus costas coloca a México en el noveno lugar a nivel mundial. Esto le permite al país contar con un significativo potencial pesquero, tanto por su diversidad como por los volúmenes de pesca presentes en sus zonas marítimas.

Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y



la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente.

El Presente proyecto se relaciona con el Plan Nacional de desarrollo, ya que para llevarlo a cabo se requiere de una fuerte inversión para la operación del presente proyecto, se generarán aproximadamente 30 empleos directos, además de los empleos indirectos con los proveedores de servicios (compra de alimento, mantenimiento a bombas, entre otros).

Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2008-2013 entre sus objetivos y estrategias plantea lo siguiente:

- Propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas.
- Fomentar el aprovechamiento de ecosistemas terrestres y especies de flora y fauna (UMA).
- Promover y fomentar la implementación de acciones orientadas a preservar y proteger los recursos naturales y la vida silvestre.
- Promover la adecuación y el fortalecimiento de la infraestructura ambiental necesaria.
- Prevenir y controlar la contaminación generada por las actividades productivas.
- Promover la competitividad del estado con base en los recursos y vocaciones económicas regionales, aprovechando las ventajas competitivas para lograr el desarrollo económico y una mayor distribución de sus beneficios, de manera que mejore sustancialmente la calidad de vida de la población.
- Mantener y elevar la competitividad del estado y de la actividad empresarial, con especial apoyo a las MIP y MES.
- Revisar la legislación aplicable para incentivar el otorgamiento de estímulos a inversionistas y empleadores en la entidad.
- Promover proyectos de alta tecnología.
- Promover proyectos productivos, formación de emprendedores y cultura empresarial.
- Incrementar la participación de las MIP y MES regionales en la proveeduría de los sectores público y privado.



-
- Promover mayor inversión local, nacional y extranjera que fomente la apertura de empresas y la creación de empleos de calidad.
 - Garantizar el manejo sustentable de los recursos naturales
 - del estado.

Economía competitiva

Pesca y acuacultura

La pesca y la acuacultura constituyen temas de seguridad nacional y parte relevante del quehacer económico y social del país. En el ámbito estatal, las actividades pesqueras y acuícolas se han convertido, además, en un componente fundamental del ingreso directo de poco más de seis mil personas, y en una fuente de divisas que ha contribuido a mantener una balanza comercial históricamente superavitaria en el ramo. Pero, sobre todo, representan actividades complejas que requieren especial atención, por la biodiversidad del hábitat y la riqueza de los ecosistemas marinos, costeros, continentales y oceánicos donde tienen lugar.

Baja California se encuentra en una situación geográfica y oceanográfica privilegiada. Cuenta con 1 280 kilómetros de litorales que representan 11.6 por ciento del total nacional. Dispone, por un lado, de un sistema marino con zonas de surgencias en el Pacífico y, por otro, de aguas cálidas con características intermedias en un sistema oceanográfico casi cerrado en el Golfo de California. En este contexto natural, cada pesquería responde a dinámicas propias que se derivan de las características biológicas de los recursos que explotan y, por tanto, demandan tecnologías, infraestructuras y sistemas de administración de recursos que resulten adecuados a sus especificidades (INEGI, 2010).

La acuacultura, por su parte, se ha convertido en los últimos años en una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del estado y crear fuentes permanentes de empleo, así como un medio para disminuir la presión sobre los recursos pesqueros, en particular los de las riberas. Al respecto, se han tenido avances significativos, tanto en el desarrollo biotecnológico como en lo social. La producción acuícola en el estado se ha incrementado de 441 toneladas en 1991 a 4871 en 2006, destacando, por su volumen de producción, atún aleta azul, ostión, camarón, mejillón, abulón y almeja. En cuanto a los problemas que padece la acuacultura destacan, entre otros: el difícil acceso al mercado en virtud de las distancias que hay entre los centros de producción y consumo; la falta de organización y capacitación de los productores; la reducida disponibilidad de semillas, crías y larvas; el aún insuficiente acceso a proyectos de investigación y desarrollo, y la escasez de créditos y apoyos para la inversión, particularmente para los productores de más bajos ingresos.



Es importante que la nueva estructura pesquera del estado se oriente a la vinculación de los actores de la pesca y la acuicultura en los diversos eslabones de la cadena productiva. Además, se requiere garantizar un desarrollo integral, donde se tomen en cuenta los factores ambientales, económicos, científicos, tecnológicos, sociales e institucionales que permitan el ordenamiento sustentable y productivo de la actividad pesquera y acuícola.

El objetivo fundamental de las estrategias de desarrollo pesquero y acuícola es mejorar las condiciones de producción y de aprovechamiento de recursos.

Otros Objetivos:

- Establecer políticas para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.
- Mejorar las condiciones de aprovechamiento, producción y comercialización pesquera y acuícola.
- Desarrollo sustentable de la actividad pesquera y acuícola
- Fomentar esquemas y mecanismos de inversión y financiamiento.

El presente proyecto, se vincula con Plan Estatal de Desarrollo, en donde la estrategia principal es promover una política ambiental que garantice la sustentabilidad de las actividades productivas, ya que el elemento del medio del cual dependerá el proyecto es el agua, por lo que es de primordial importancia establecer monitoreos y registros para determinar su calidad, tanto en la toma de agua como en la descarga, para afectar en lo mínimo el resto de las actividades que se llevan a cabo en la zona costera.

La educación ambiental será de suma importancia en el proyecto, por lo cual se inculcará entre los trabajadores una serie de pláticas y actividades que fomenten el cuidado del entorno ambiental, propiciando con esto una menor afectación y asegurar la sustentabilidad de los recursos existentes.

En cuanto al desarrollo Regional, diversificación y modernización productiva, se llevará a cabo la inversión mencionada en la tabla 4 para la operación de estanquería; además de la inversión aproximada de \$290,000 dólares para la compra de equipo de bombeo.

En el aspecto sanitario, se establecerán buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, para favorecer la mejor comercialización del camarón y se reconozca a Baja California como región libre de las enfermedades.



Plan Municipal de desarrollo 2008-2010, Mexicali, Baja California.

Objetivos del Plan Municipal son:

Mejoramiento del Manejo de Residuos: Promover la infraestructura y las acciones necesarias para el manejo e industrialización de los residuos sólidos municipales.

Inversión en el municipio por parte de empresas proveedoras: Atraer desarrollo de empresas nacionales e internacionales como proveedores de insumos.

El proyecto se relaciona con el plan municipal de desarrollo, ya que será una fuente generadora de empleos directos e indirectos en el área de San Felipe, con lo cual se ayudará al crecimiento económico por la compra de insumos (alimentos, combustibles, materiales de construcción, etc.) en el área. Además trabajará cumpliendo todas las disposiciones en materia de manejo de residuos sólidos municipales.

Programa de Conservación Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Objetivos particulares

- Conservar la diversidad biológica y los ecosistemas del Desierto Sonorense, el Alto Golfo de California y el Delta del Río Colorado.
- Identificar, conservar, proteger y restaurar áreas críticas para especies endémicas, en peligro de extinción, raras, amenazadas o sujetas a protección especial.
- Asegurar la protección de sitios de desove y reclutamiento de especies de importancia ecológica y comercial de la Reserva.
- Conservar y proteger la diversidad genética de las especies para permitir la continuidad de los procesos evolutivos.
- Regular las actividades productivas para hacerlas compatibles con los objetivos de conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Promover actividades económicas y administrativas que eleven la calidad de vida de las comunidades residentes, dentro de un marco ambiental sustentable.
- Impulsar la investigación científica y la educación ambiental encaminadas al conocimiento del ecosistema, el aprovechamiento sustentable y la concientización ciudadana del respeto a los recursos naturales
- Conservar los ecosistemas y su biodiversidad para el uso y el aprovechamiento sustentable actual y potencial de los recursos, garantizando su integridad.



Reglamento del Programa de Manejo

Capítulo VI

De los aprovechamientos

Regla 44. Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales, podrán llevarse a cabo conforme a la subzonificación establecida en las presentes reglas y estarán sujetas a los términos y condicionantes señalados en las autorizaciones correspondientes.

Capítulo VII

De la zonificación

Regla 66. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y biodiversidad existentes en la Reserva, así como delimitar territorialmente la realización de las actividades dentro de la misma, se establece la siguiente zonificación:

Zona de Amortiguamiento. La Zona de Amortiguamiento comprende un total de 769,976.50 ha que representa aproximadamente 82.5% de la superficie total de la Reserva y está destinada a proteger a la Zona Núcleo del impacto exterior. Las actividades compatibles con los objetivos de esta zona son las relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de acuerdo con la vocación del uso de suelo y de los ecosistemas costeros y marinos, de investigación y colecta científica, recreativas y de educación ambiental, de conformidad con la zonificación.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales

Comprende una superficie total de 663,170.68 ha de superficies marinas, terrestres y humedales, definidas por los polígonos correspondientes a las subzonas: cauce del Río Colorado (Zanjón), Aguas Costeras, Aguas Marinas Alto Golfo de California, Aguas Costeras Bahía Adair, Distrito Acuícola, Ciénega de Santa Clara Norte, Drenes Riíto-Wellton-Mohawk, Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar, Planicie Deltáica Baja California, Mesa de Sonora, Franja Desértica Mesa Rica-El Doctor, Humedales de Bahía Adair, La Salina Grande (exploración) y Salitrales de Bahía Adair (exploración) y Salinas Ometepec (exploración).

Estas subzonas tienen por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables (pesca comercial, pesca deportivo-recreativa, acuicultura de especies nativas, actividades cinegéticas, exploración minera, etc.) que generen beneficios preferentes a pobladores de la Reserva; actividades de investigación científica, educación ambiental y turísticas.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Planicie Deltáica Baja California.

En su mayor parte corresponde a terrenos inundables del delta del Río Colorado con una superficie de 139,462.15 ha. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las productivas que no causen deterioro significativo como el turismo, ecoturismo y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.



En esta subzona está permitida la construcción de infraestructura turística, el control de especies nocivas, el turismo incluyendo el establecimiento de campamentos turísticos, la educación ambiental con senderos interpretativos, la investigación y monitoreo y el establecimiento de señalización. No está permitido el aprovechamiento cinegético, de bancos de material, acuicultura, agricultura y ganadería, la apertura de brechas o caminos, el cambio de uso de suelo, el establecimiento de campamentos pesqueros, el confinamiento de residuos, la construcción de obra pública o privada, la exploración y explotación minera, la modificación de la línea de costa, la modificación de flujos de marea, la perforación de pozos, la extracción de subproductos de flora y fauna silvestre y los recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizadas o de sitios para su uso.

El proyecto se relaciona con el Programa de Conservación Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ya que con la activación del proyecto de la granja Acuícola se promoverá una actividad económica en la cual, se ayudará a elevar el nivel económico de la comunidad.

El proyecto se encuentra localizado en la zona de amortiguamiento, en la “Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales”, en la cual en algunas de sus subsecciones las actividades acuícolas son compatibles y permitidas.

Sin embargo, específicamente en la *Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Planicie Deltáica Baja California*, la actividad acuícola no se encuentra permitida. Pero por otro lado, menciona que están permitidas las actividades productivas que no causen deterioro significativo, por lo tanto la instalación de la granja es factible ya que contará con medidas de manejo, prevención, control, mitigación y en caso remoto de ser necesario, medidas de compensación (Ver Capítulo V y VI), debido a que el proyecto integra aspectos novedosos que difiere del esquema de operación típica de una granja acuícola. De acuerdo a lo anterior se estima que la operación de la granja en cuestión tendría un impacto incluso menor que actividades turísticas, actividades que se encuentran autorizadas para esta zona.

Finalmente, es importante referenciar que el área donde se pretende instalar el proyecto se encuentra muy cercana y cuenta con características bióticas y abióticas muy similares al Distrito Acuícola de San Felipe, mismo que corresponde a la “Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Distritos Acuícolas Golfo de Santa Clara y San Felipe”, misma que está plenamente autorizada para actividades productivas de esta índole.

III.2.1 Área Natural Protegida

Si el proyecto se encuentra dentro de una Área Natural Protegida se incluirá además de la información de los incisos anteriores la siguiente:

a) Categoría y Nombre: Se deberá proporcionar el nombre y categoría del área protegida en el decreto de creación y en su caso, en el decreto de recategorización. Y señalar si cuenta con un Plan de Manejo.

El proyecto “Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ” se localiza en el área de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, al momento cuenta con Programa de Conservación y Manejo de fecha de edición Julio de 2007.



b) Fecha de Decreto

Decreto de creación 10 de Junio de 1993.

DECRETO por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son. Abarcando una superficie de 934,756 has.

c) Ubicación exacta del proyecto, con respecto al Área Natural Protegida.

- Se anexa mapa (Ver anexo correspondiente).

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

LEYES

En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Sección V. Evaluación de impacto Ambiental.

Art. 28. Se refiere a la evaluación de impacto ambiental, a la que se sujetará el proyecto para llevar a cabo la realización de las obras y actividades del proyecto.

Fracción XII, la cual menciona que las actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema.

Art. 30. Se refiere a la presentación del Manifestación de impacto ambiental, que deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por las obras o actividad de que se trate.

Art. 35. Respecto al procedimiento de evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.

Art. 117. Hace referencia a los criterios para la prevención y control de contaminación del agua. Fracción II, corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes, incluyendo las aguas del subsuelo.

- Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en materia de Áreas Naturales protegidas

Título Segundo

Capítulo I. Áreas Naturales Protegidas

Sección I. Disposiciones generales

Art. 45. Objeto de áreas naturales protegidas. Inciso III, Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

Artículo 48. En las zonas de amortiguamiento de las reservas de la biosfera sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicable.

El Proyecto “Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ” se relaciona con los artículos anteriores, ya que se ubica en la Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y para poder iniciar actividades, se tiene que llevar a cabo previamente la evaluación del Manifiesto de Impacto ambiental, y especificar medidas de mitigación para evitar la contaminación del agua, producto del proceso de cultivo de camarón.

Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables, Así mismo, este proyecto guarda concordancia con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, a través de su Título Primero, capítulo I, artículo 1º La presente Ley es de orden público e interés social, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; del 73 fracción XXIX-L para establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros, así como de las demás disposiciones previstas en la propia Constitución que tienen como fin propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuicultura.

Artículo 2º. Son objetivos de esta Ley: I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales; II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;

Se vincula con la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables, en que se regula por medio de esta Ley a las actividades de acuicultura en el territorio mexicano, en este caso la actividad corresponde al cultivo de camarón, así mismo el proyecto generará empleos y mejorará la economía de las comunidades cercanas.

Ley de Aguas Nacionales

Disposiciones generales

ARTÍCULO 2. Referente a las disposiciones aplicables a todas las aguas nacionales

TÍTULO SÉPTIMO

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

Capítulo I

Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Art. 85. Referente a la preservación de las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua.



Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

- a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Art. 86. Fracción I. Promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura federal, los sistemas de monitoreo y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas y las condiciones particulares de descarga

El presente proyecto se relaciona con la Ley de Aguas Nacionales, debido a que se tendrán descargas de aguas por el proceso de recambio diario a la estanquería, además de que se llevarán a cabo los monitoreos de la calidad del agua, tanto de entrada de agua como el agua de descarga.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

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

El proyecto contempla realizar monitoreo de la calidad del agua, midiendo los parámetros que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para ello se contratará los servicios de un laboratorio externo, además de que deberá estar acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA)

Por otro lado, se estará midiendo con el equipo de la Granja los parámetros físicos químicos esenciales de la calidad del agua para el cultivo de camarón.

- Reglamentos de la LP, la LGEEPA, Ley Aguas Nacionales, entre otros. Reglamento de la LGEEPA Fracción S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

- a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos

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

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



El proyecto se vincula con las fracciones anteriores, debido a que se ubica en una zona de protección, en específico la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Reglamento en materia de Residuos peligrosos (LGEEPA)

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

Los residuos peligrosos que generará el proyecto "Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ", son aceite residual gastado, producto de la operación de la maquinaria pesada, así como aceite residual proveniente del funcionamiento de motores de bombas y planta de luz en la etapa de operación, así como estopas impregnadas de grasa y aceites, por otro lado, se considera también como residuos peligrosos los filtros y baterías de bombas.

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

Para el retiro de los residuos peligrosos generados en la etapa de operación, se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para llevar a cabo el manejo o disposición final de los residuos peligrosos genere el proyecto en cada una de sus etapas.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Título Séptimo.-

Prevención y control de la Contaminación de las Aguas

Capítulo Único

Artículo 133. Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.

Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;



-
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
 - IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
 - V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;
 - VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;
 - VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
 - VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";
 - IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;
 - X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y
 - XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias.

El proyecto contempla realizar monitoreo de la calidad del agua, midiendo los parámetros que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para ello se contratará los servicios de un laboratorio externo que se encuentre acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA), para dar certeza en los resultados obtenidos.

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

Agua:

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

Esta norma se relaciona con las descargas de aguas residuales que se tendrán por los recambios de agua hacia el Alto Golfo proveniente de la granja acuícola Francisco Gómez González. Se realizarán los muestreos de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996, para realizar las declaraciones trimestrales y documentar su comportamiento. Además de lo anterior la empresa realizará un muestreo preoperatorio en el área de influencia del proyecto, y se realizará el monitoreo diario de las condiciones fisicoquímicas para detectar cualquier cambio drástico en la calidad del agua y tomar medidas de control.



Ruido

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

Se relaciona con el proyecto debido al funcionamiento de motores de la maquinaria pesada y de bombas. La generación de ruido, se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, pasando desapercibido su efecto. Se llevará a cabo la medición del ruido para determinar sus decibeles y detectar cualquier anomalía que se presente para proceder a resolver el problema ya sea a través de aplicar servicio a la maquinaria o equipo que lo requiera; lo anterior con el fin de evitar afectar la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, además de evitar afectar severamente a la fauna silvestre. Se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto posible sobre la fauna silvestre.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

El proyecto se relaciona con la presente norma, con los recambios de aceite, filtros, estopas, de la maquinaria utilizada para los trabajos de mantenimiento del sitio, así como el equipo de la estación de bombeo.

Aire

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

Dado que el funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada y de las bombas genera emisiones a la atmósfera, estas deberán sujetarse a una verificación. La verificación será efectuada por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio y/o se establecer acciones correctivas

Flora y Fauna

NOM-059-SEMARNAT-2001. 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

Se relaciona con el proyecto en la etapa de Preparación del sitio, aunque en los recorridos realizados no se observaron especies con alguna categoría de protección, la empresa llevará a cabo la implementación de un plan de rescate de especies en caso de que se detecten especies de flora o fauna con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Pesca



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

Esto se aplicará con el fin de prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización, para ello se aplicarán los criterios que establece esta norma, tales como:

Cuarentenas a los organismos a cultivar, asegurar una calidad del agua adecuada para el cultivo practicando análisis a los parámetros fisicoquímicos del agua de toma, impedir el acceso general al público, asegurar un control fiable del caudal y el nivel del agua a través de las entradas y salidas de los estanques, higiene de los estanques (secado y encalado); que con las instalaciones para la manipulación de desechos se evite la contaminación de los organismos cultivados, así como de los insumos, el agua, el equipo, los edificios y las vías de acceso a la granja e, instalar vado sanitario a la entrada de la granja.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC-2002, Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional.

Esta norma se relaciona con el proyecto, debido a que se considera evitar la dispersión de enfermedades por medio del agua de descarga, hacia el área del cuerpo receptor. Se instalarán mallas a la entrada de la toma y descarga de agua con el fin de evitar la entrada de organismos ajenos que puedan afectar el cultivo con alguna enfermedad, así como evitar por medio de cultivo, dispersar enfermedades al sitio de descarga.

Se obtendrán los permisos para siembra en el cual se autoriza la introducción de postlarvas a las instalaciones de cultivo, asimismo se obtendrán los permisos para cosecha.

III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El uso del suelo en la zona de acuerdo a la cartografía de Uso del Suelo y vegetación del INEGI (2003), señala que el uso es de vegetación halófila y áreas sin vegetación aparente.

Por otro lado, el Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado señala que el suelo del sitio del proyecto tiene aptitud acuícola.

Por otro lado, el cuerpo de agua cercano que es el Golfo de California (y sus ramales, Estero Tercero), que será utilizado como fuente de agua para las granja camaronera y como se ubicara la descarga de aguas residuales del proceso.



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

INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área seleccionada para el establecimiento del Desarrollo Acuícola, se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental UGA-7 Zona Sierras Norte dispuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) así como en la zona de amortiguamiento establecida por la Comisión Natural de Áreas Naturales y Protegidas (CONANP) y que en Baja California ocupa la planicie de inundación del delta entre la carretera Mexicali-San Felipe y la línea de costa.

La Unidad de Gestión Ambiental UGA-7 en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, se aplica una política particular de protección con uso pasivo, la cual plantea para el desarrollo de obras y actividades dentro de áreas naturales protegidas deberá ser acorde con la legislación ambiental vigente y con lo establecido en su declaratoria y en el Programa de Conservación y Manejo.

La CONANP en su Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, subzonifica en la zona de amortiguamiento las superficies en donde podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan para lo cual contempla la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para las actividades acuícolas.

Los sitios para las actividades acuícolas son áreas que por sus características de proximidad a la costa, superficie plana e inundable son aptas para ser destinadas al desarrollo de actividades acuícolas de especies nativas (camaronicultura, piscicultura, ostricultura, plantas halófitas, etc.).

En la siguiente Figura se muestra el área seleccionada para el proyecto acuícola.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

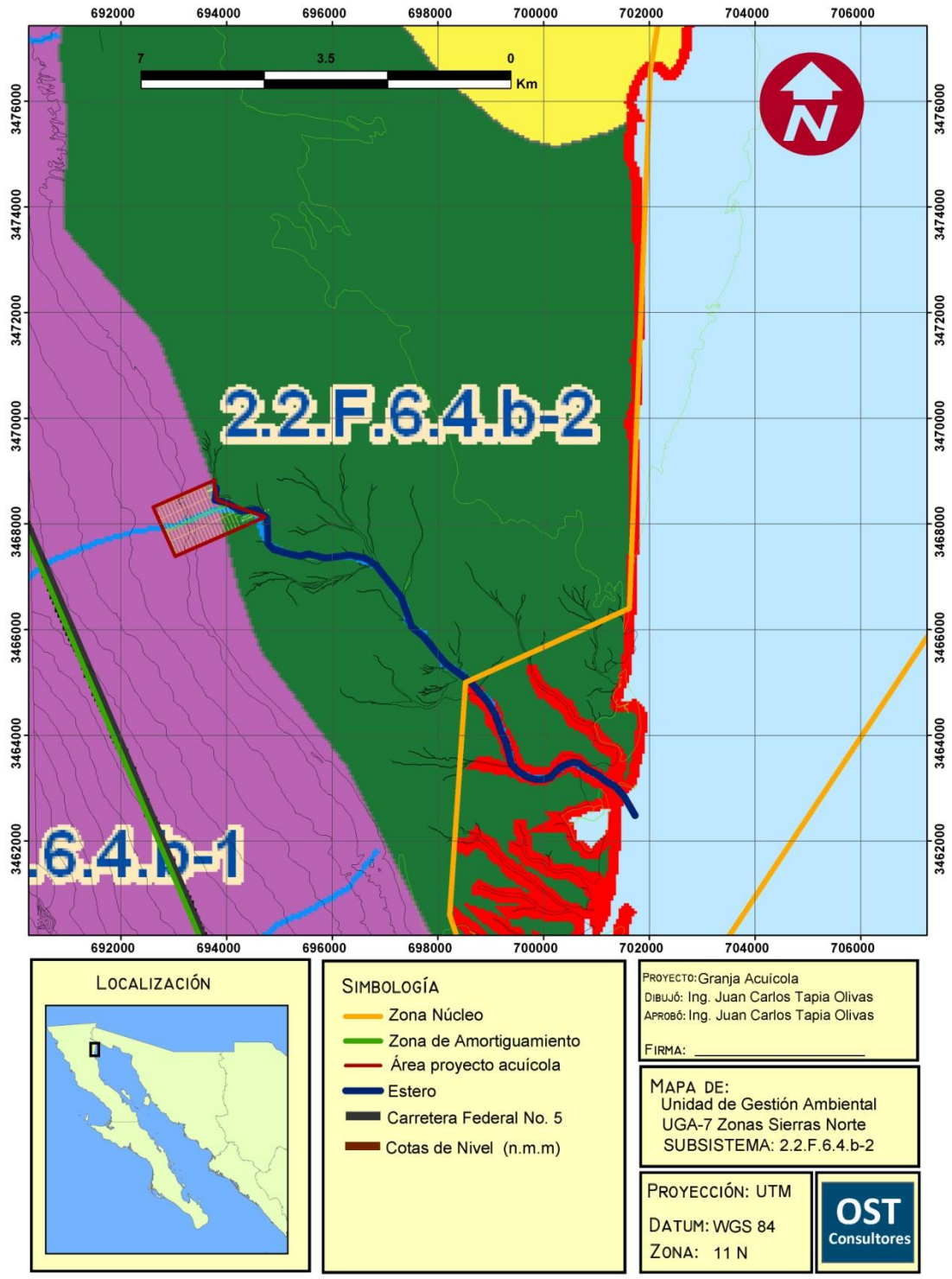


Figura 9. Ubicación del proyecto.



a) Dimensiones del Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de estanquería para el cultivo de camarón en una superficie conjunta de espejo de agua de 88 hectáreas, abarcando un área total de 144.4 hectáreas.

b) Conjunto distribución y tipo de obras.

La superficie del proyecto al no ubicarse en las áreas para crecimiento urbano y turístico deberá considerar la construcción e instalación de esta, por lo tanto será necesario crear la infraestructura para dar inicio a las operaciones del Desarrollo Acuícola, derivado de lo anterior se presenta un listado con los siguientes trabajos que se tendrán que realizar:

- ❖ Camino principal de acceso al proyecto.
- ❖ Estanques.
- ❖ Estanque de Pre-cría
- ❖ Cárcamo de Bombeo.
- ❖ Campamentos (oficina, almacén, dormitorio).
- ❖ Talleres y Tanque Diesel.
- ❖ Almacén de residuos peligrosos.
- ❖ Almacén de materiales.
- ❖ Caseta de vigilancia.
- ❖ Fosas sépticas ecológicas.
- ❖ Sistema de suministro de agua.

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

El área del proyecto acuícola se localiza en terrenos sujetos a inundación, los cuales incluyen al Estero Tercero del Alto Golfo de California ubicado al Norte del Puerto de San Felipe, perteneciente al municipio de Mexicali en el Estado de Baja California, dentro del Ejido “El Moreno”.

Los predios para realizar esta actividad son los 50, 51 y 52 la superficie disponible es del orden de **240 hectáreas**, correspondientes a terrenos rústicos y sin ningún uso productivo actual a causa de la carencia de agua dulce para usos productivos tradicionales tal como se muestra en la siguiente Figura.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



Figura 10. Zona seleccionada para Granja Acuícola.

El desarrollo Acuícola comprende la habilitación de 32 estanques promediando 2.74 hectáreas de espejo de agua por estanque. La forma y características de estos están relacionadas directamente con la topografía, ya que el terreno mantiene distintas alturas de piso. Los estanques serán conformados por muros de terraplén producto de la nivelación de préstamo lateral y estos serán alimentados por un canal reservorio.

Cada estanque contará con una estructura de alimentación y una de desagüe, en donde el vertido del agua del proceso se dará en dos drenes que darán salida a esta.

Cada dren desembocará en un estanque de sedimentación, los cuales se localizarán antes de vaciar el agua de proceso hacia el estero.



d) Sitios para la disposición de desechos.

Para la disposición de desechos, estos serán clasificados de acuerdo a su origen (puntos de generación) y su peligrosidad. En general se clasificarán en residuos sólidos municipales (basura) y residuos peligrosos.

Para el manejo de los residuos peligrosos se realizarán procedimientos que indiquen la manera correcta de manejarlos y se entrenará al personal encargado de dicha tarea. Dicho entrenamiento mencionará el equipo de protección personal (EPP) que el personal deberá utilizar para su manejo, así como las precauciones a tomar en los mismos.

Además el procedimiento de manejo indicará los tipos de contenedores aprobados para almacenar los residuos así como la manera de identificar dichos contenedores.

En todo momento el almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del predio, se realizará utilizando los criterios de segregación de la normatividad aplicable, en los tiempos que se establecen y el almacén utilizado para tal fin cumplirá y excederá los requerimientos de acuerdo a las disposiciones aplicables. Asimismo, para el transporte y tratamiento o disposición final de dichos residuos se utilizará en todo momento a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.

En resumen, todos los residuos peligrosos serán manejados, almacenados, almacenados y dispuestos considerando las normas aplicables así como todos los preceptos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. (LGPGIR).

Con respecto a los residuos no peligrosos (Residuos sólidos municipales / basura domestica), estos serán colectados en contenedores temporales dentro de los predios de la empresa. Dichos contenedores serán impermeables para evitar generación de lixiviados, y los mismos contarán con tapaderas para evitar que se vuelvan punto de procreación de fauna nociva.

Los residuos sólidos municipales serán enviados a rellenos sanitarios, al menos dos veces mensuales mediante la contratación de empresas recolectoras de basura debidamente autorizadas por la Dirección de Ecología del Municipio de Mexicali. Para tal efecto, se solicitará a la empresa de servicios que muestre al momento de su contratación los permisos aplicables en materia y que proporcione una copia fotostática para registro.

e) factores sociales.

Los aspectos geográficos correspondientes al proyecto se circunscriben al área del Puerto de San Felipe, contemplado dentro de los límites del municipio de Mexicali.

De acuerdo a los principales resultados por localidad del segundo conteo del Censo Poblacional de INEGI 2005, la población total de San Felipe se ubica en 14,831 habitantes (7,646 hombres y 7,185 mujeres) y se estima para 2010 una población de 16,066 habitantes (8,274 hombres y 7,792 mujeres), la proyección para 2030 se estable en 22,138 habitantes (11,413 hombres y 10,725 mujeres)



f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros.

El tipo de vegetación en el área de estudio, lo clasifica Rzedowski (2006) como matorral xerófilo, en la que se caracteriza por un número considerable de formas biológicas que constituyen aparentemente otros tantos modos de adaptación del mundo vegetal para afrontar la aridez. Son particularmente notables los diferentes tipos de plantas suculentas, los de hojas arrosetadas o concentradas hacia los extremos de los tallos, los de plantas áfilas, los tipos gregarios o coloniales, los provistos de tomento blanco, etc. La microfilia y la presencia de espinas son caracteres comunes, al igual que la pérdida de las hojas durante la época desfavorable.

En la siguiente Tabla se muestran las principales características respecto a los aspectos geológicos, fisiográficos, oceanográficos y fisicoquímicos.

Tabla 18. Características Generales del Sitio.

Ecorregión Nivel-I CCA: Golfo de California		
Categoría del sitio: Zona costera		
<p>Aspectos geológicos y fisiográficos:</p> <p>Placa tectónica: Norteamérica, Pacífico (zona de cordilleras marinas, fallas transformes)</p> <p>Tipo de Rocas: Sedimentarias</p> <p>Sedimentos: Arenas, limos, arcillas, lodo</p> <p>Topografía: Planicie, delta, cuenca, plataforma somera</p> <p>Tipo de Costa: Playas, estuarios, marismas, lagunas costeras, dunas costeras, delta</p> <p>Plataforma: amplia</p> <p>Estructuras emergentes: Islas, bajos</p>	<p>Aspectos oceanográficos:</p> <p>Corrientes: Anticiclónica</p> <p>Masas de agua: circulación dominada por mareas</p> <p>Surgencias: estacional</p> <p>Marea: semidiurna muy amplia</p> <p>Oleaje: baja</p> <p>Temperatura: 13-31°C</p> <p>Salinidad: hipersalino</p> <p>Profundidad: 0-200m</p> <p>Aportes de agua dulce: Ríos (represados²)</p> <p>Fenómenos naturales extraordinarios: ENSO, tormentas tropicales, huracanes, marea roja</p>	<p>Aspectos fisicoquímicos:</p> <p>pH: alto</p> <p>Concentración de nutrientes:</p> <p>Nitratos (alta) Media10</p> <p>Nitritos (alta) Media10</p> <p>Fosfatos (alta) Media10</p> <p>Silicatos (alta) Media10</p> <p>Fuentes de energía: Hidrotermales</p> <p>Producción primaria: alta</p> <p>Productividad secundaria: media</p> <p>Eutrofización: baja</p>

Fuente: Ficha Técnica para la Evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México (CONABIO, CONANP, PRONATURA).



IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional

IV.2.1. MEDIO ABIOTICO

a) Clima.

Tipo de Clima: Con base en la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (2004) para las condiciones particulares de la República Mexicana, pertenece al subtipo Clima Muy Seco Cálido, BW(h') hw(x'), con lluvias en verano, que se desarrolla sobre la franja costera del Golfo de California como se muestra en la Figura, con una temperatura media anual superior a los 22° C, máximas de hasta 50° C en verano y mínimas de 4° C en invierno, un régimen de precipitación inferior a los 100 mm/año durante el verano, este clima se distribuye en la parte Noreste del Estado, desde el Valle de Mexicali hasta San Felipe (CONAGUA, 2009).

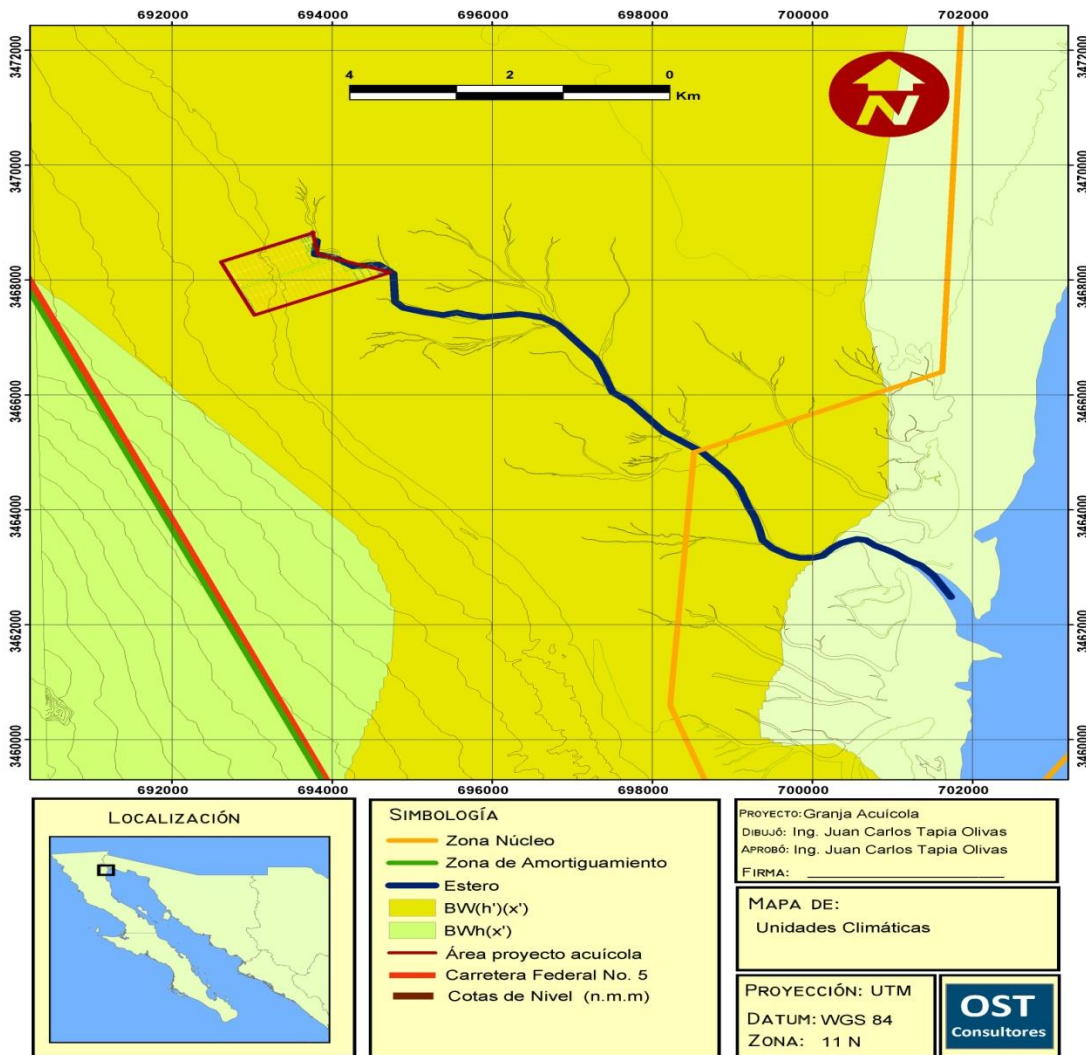


Figura 11. Unidades climáticas para la zona del proyecto



b) Temperaturas promedio.

La temporada caliente abarca de mayo a octubre, época en que casi toda la región presenta condiciones cálidas y semicalidas, exceptuando, desde luego, las partes más elevadas de las sierras donde privan condiciones templadas. Destacan como más calientes julio y agosto, lo cual es normal en las latitudes medias del globo; en estos meses toda la llanura costera y el litoral de Baja California experimentan temperaturas medias mayores de 30° C.

La temporada fría comprende de noviembre a abril; durante diciembre, enero y febrero las partes más elevadas de las montañas son frías; registran muy bajas temperaturas (menores de 5° C); se presentan condiciones semifrías (con temperatura media entre 5 y 12° C) en las pendientes montañosas de altitud mayor a 1 000 m, y templadas en la llanura costera y península de Baja California (temperatura entre 12 y 18°C) (Vidal, 2006).

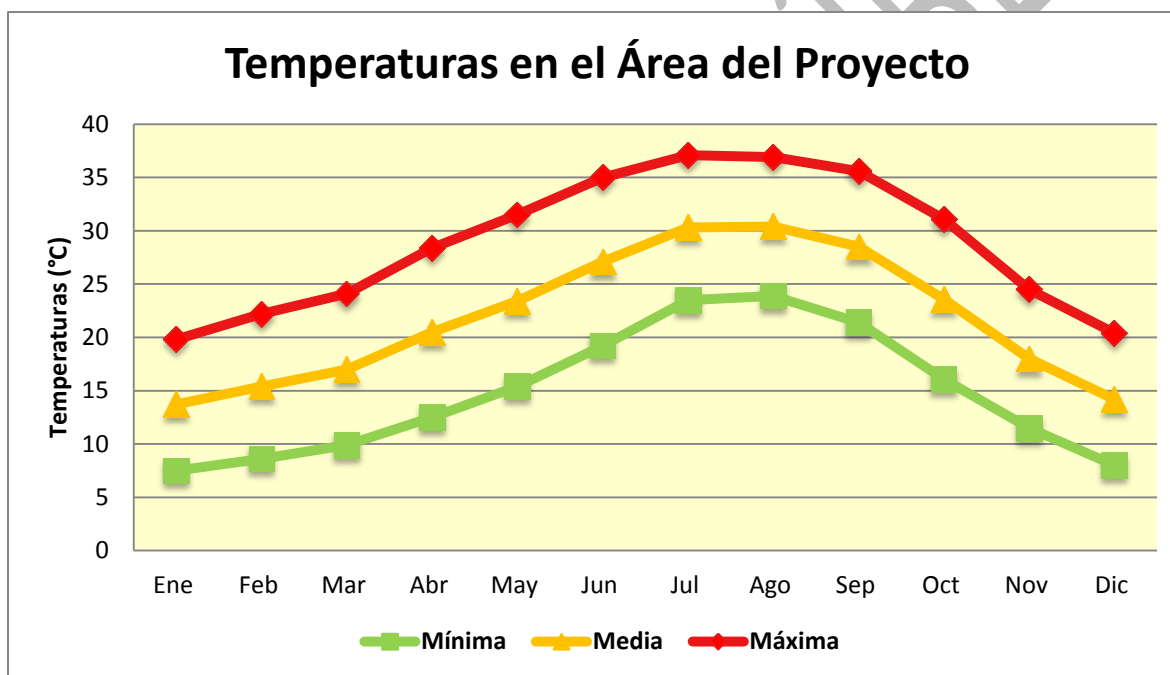


Figura 12. Elaboración propia con datos de INIFAP

La temperatura media anual es de 22 a 24°C, alcanzándose máximas de hasta 49°C (a la sombra) y mínimas de 0°C en diciembre y enero, sin embargo la media máxima mensual en verano es de 34.5°C y la media mínima mensual de invierno es de 16.5°C (Ruiz C, 2006).



c) Precipitación promedio.

La característica primordial de la región es la de poseer un régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, lo cual en el sistema de clasificación climática se señala con el símbolo (x').

La región se encuentra bajo la influencia de la faja subtropical de alta presión que se localiza en las proximidades del paralelo 30° N, por lo que predominan corrientes de aire descendentes muy estables, durante el verano, con el desplazamiento hacia el Norte de dicha faja, los alisios que tienen su origen en su borde sur dominan en la zona; son secos, continentales y también muy estables; la precipitación en esta época es escasa presentando una precipitación media anual de 73 mm y, por lo general, de tipo convectivo; la humedad disponible es introducida por las diferencias en presión entre el continente caliente y el océano relativamente fresco (efecto monzónico).

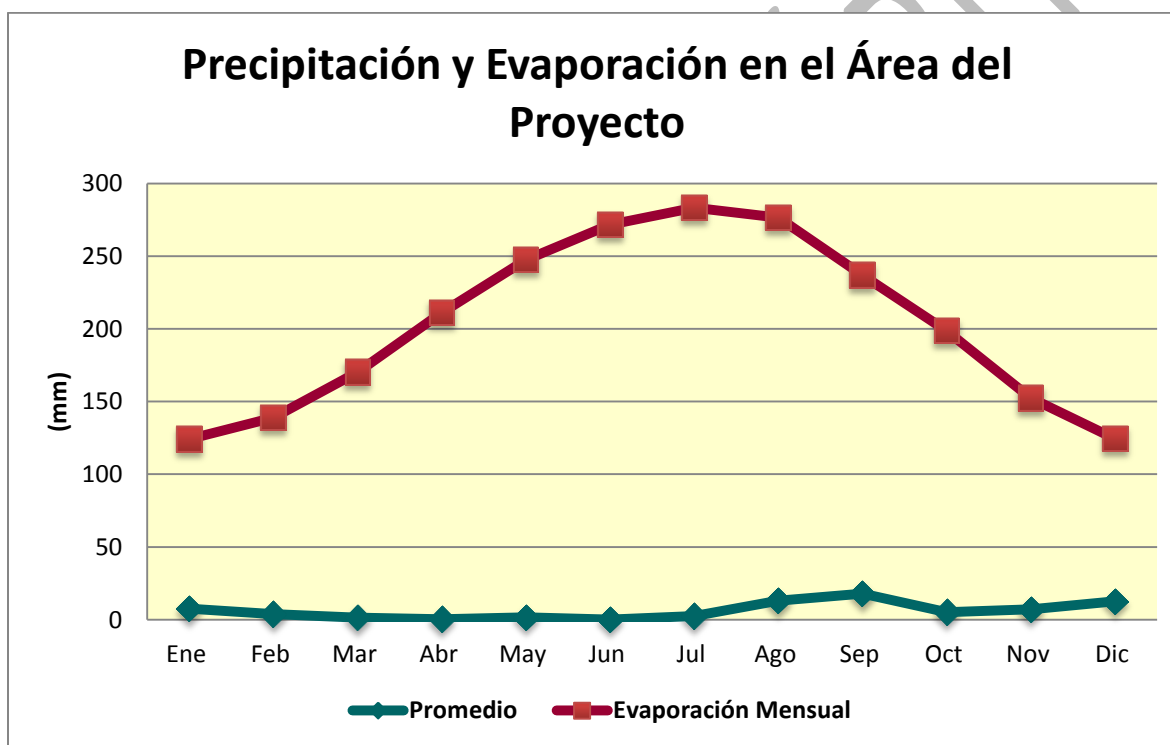


Figura 13. Elaboración propia con datos de INIFAP

Durante el invierno, con el desplazamiento hacia el Sur de la zona subtropical de alta presión, el área que nos ocupa queda bajo el dominio de los vientos del Oeste, en el seno de los cuales viajan los ciclones extratropicales que tienen su origen en el Pacífico del Norte y avanzan de Oeste a Este; si están bien desarrollados, estos ciclones son capaces de cruzar las montañas de Baja California y de llegar a la región produciendo precipitación durante el invierno, especialmente en la parte más elevada (Vidal, 2006).



d) Vientos Dominantes.

El viento, que es aire en movimiento, es un factor de gran influencia en varios procesos hidrometeorológicos. La humedad y el calor se transmiten con facilidad al aire y desde el aire, el cual tiende a adoptar la condiciones de temperatura y humedad de las superficies con las cuales tiene contacto (Linsley, 1977).

Durante el invierno se presentan eventos de 3 a 6 días de vientos de noroeste (8-12 m/seg), dirigidos a lo largo del eje del golfo, los cuales son fríos y traen aire del desierto sobre el golfo. Los vientos que cruzan al golfo desde el Pacífico, se ven afectados por la topografía de la península de Baja California y son particularmente intensos en el noroeste del golfo. En el verano las presiones a gran escala dirigen vientos débiles del sureste (2-5 m/seg), orientados a lo largo del golfo (Badan-Dagon et al., 1985). La región puede estar sujeta a eventos extremos especiales como tormentas tropicales, huracanes o marejadas, aunque son considerados como eventos aislados y raros (CONANP, 2007).

CONSULTA AL PÚBLICO



e) Fenómenos climatológicos.

Intemperismos severos

Heladas.

Sobre la mayor parte de la superficie del estado de Baja California (en las zonas de climas muy secos) se presentan heladas en un promedio de cero a 20 días anuales. Los promedios más bajos se encuentran en la zona cercana a la costa del Pacífico (con clima menos extremoso) y en las zonas más cálidas del delta del Colorado.

En altitudes mayores (relacionadas con climas secos templados) se acentúa el fenómeno y se presentan en promedio, unos 20 a 40 días al año. En las alturas de las sierras de Juárez y de San Pedro Mártir, sujetas a climas templados y semifríos subhúmedos, es en donde se presenta la mayor frecuencia de heladas en la entidad registrándose un promedio de 60 a 80 días al año y en las cumbres más elevadas, alcanzan registros hasta de 140 días anuales con heladas.

Este fenómeno se presenta con mayor frecuencia durante los meses de noviembre a febrero y en particular en diciembre y enero (DEPC, Gob. de B.C., 2010).

Granizadas

En muchas zonas del estado, sobre todo las relacionadas con climas muy secos, las granizadas son inapreciables. En el resto de su superficie se presentan en promedio unas dos al año. La mayor incidencia de granizadas se produce en el verano, en particular los meses de junio y julio.

La siguiente tabla muestra los promedios mensuales de granizadas registradas en la zona del proyecto.

Tabla 19. Granizadas en la zona del proyecto.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLOGICAS 1971-2000													
ESTACION: 00002046 SAN FELIPE, MEXICALI				LATITUD: 31-00' 57" N.			LONGITUD: 114-50'37" W.			ALTURA: 22.0 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	25	22	23	22	23	19	23	22	22	25	26	26	0

Fuente: Elaboración propia con datos de SMN CONAGUA.



Nevadas y neblinas

En San Felipe no se ha reportado la precipitación de nevadas y la presencia de neblinas ya que las características de este son de tipo desértico, por lo que carece de humedad para formar este tipo de fenómenos, aunado que está ubicado a una altitud a nivel del mar, sin embargo, en altitudes más elevadas, como es el caso de la Rumorosa, se han reportado algunas nevadas.

La siguiente tabla muestra los promedios mensuales de niebla registradas en la zona del proyecto.

Tabla 20. Granizadas en la zona del proyecto.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLOGICAS 1971-2000													
ESTACION: 00002046 SAN FELIPE, MEXICALI			LATITUD: 31-00' 57" N.				LONGITUD: 114-50'37" W.				ALTURA: 22.0 MSNM.		
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NIEBLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	25	22	23	22	23	19	23	22	22	25	26	26	

Fuente: Elaboración propia con datos de SMN CONAGUA.

Tormentas Tropicales y Huracanes

Los huracanes que afectan la península de Baja California se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte. La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental. La mayoría de los huracanes inician como perturbaciones tropicales entre las latitudes 10°N y 18°N y entre las longitudes 95°O y 110°O. Después de su formación inicial, las tormentas tropicales y huracanes se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos.

Varias de las tormentas que se generan en la cuenca oriental del Pacífico Norte con una trayectoria hacia el norte entran al Golfo de California trayendo consigo enormes cantidades de humedad. Algunos huracanes en su trayectoria hacia el norte pueden virar, ya sea hacia la península, al macizo continental, o al suroeste de los Estados Unidos. El ciclo de vida completo de un huracán puede ser de 1 a 10 días antes de que se disipe, aunque pueden existir excepciones (Marinez, 2004).

El área del proyecto puede ser afectada por estos fenómenos atmosféricos, pero su ocurrencia es muy esporádica. Se estima que un evento de tipo ciclónico es poco frecuente que se presentase en la zona del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Esto se ilustra en la siguiente Figura:

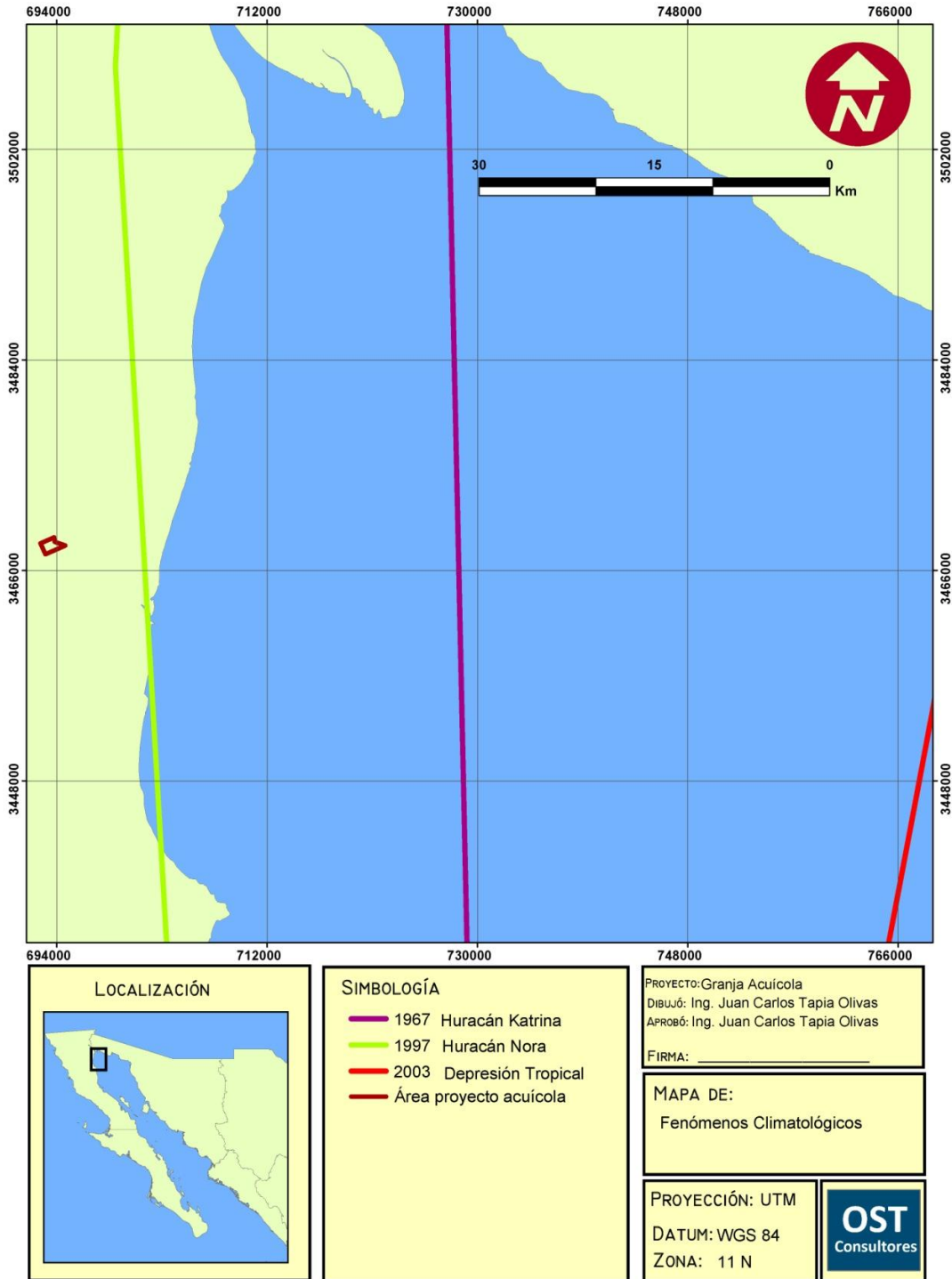


Figura 14. Elaboración propia con datos de CENAPRED.



f) Geología y Geomorfología.

Geología.

En la zona afloran rocas del Mesozoico y del Cenozoico, las primeras representadas por granitoides y rocas metamórficas con foliación cortados por patrones de diques (aplíticos, pegmatíticos o diabásicos) y de fallamiento de orientación NW-SE principalmente, que puede ser Mesozoico o Cenozoico.

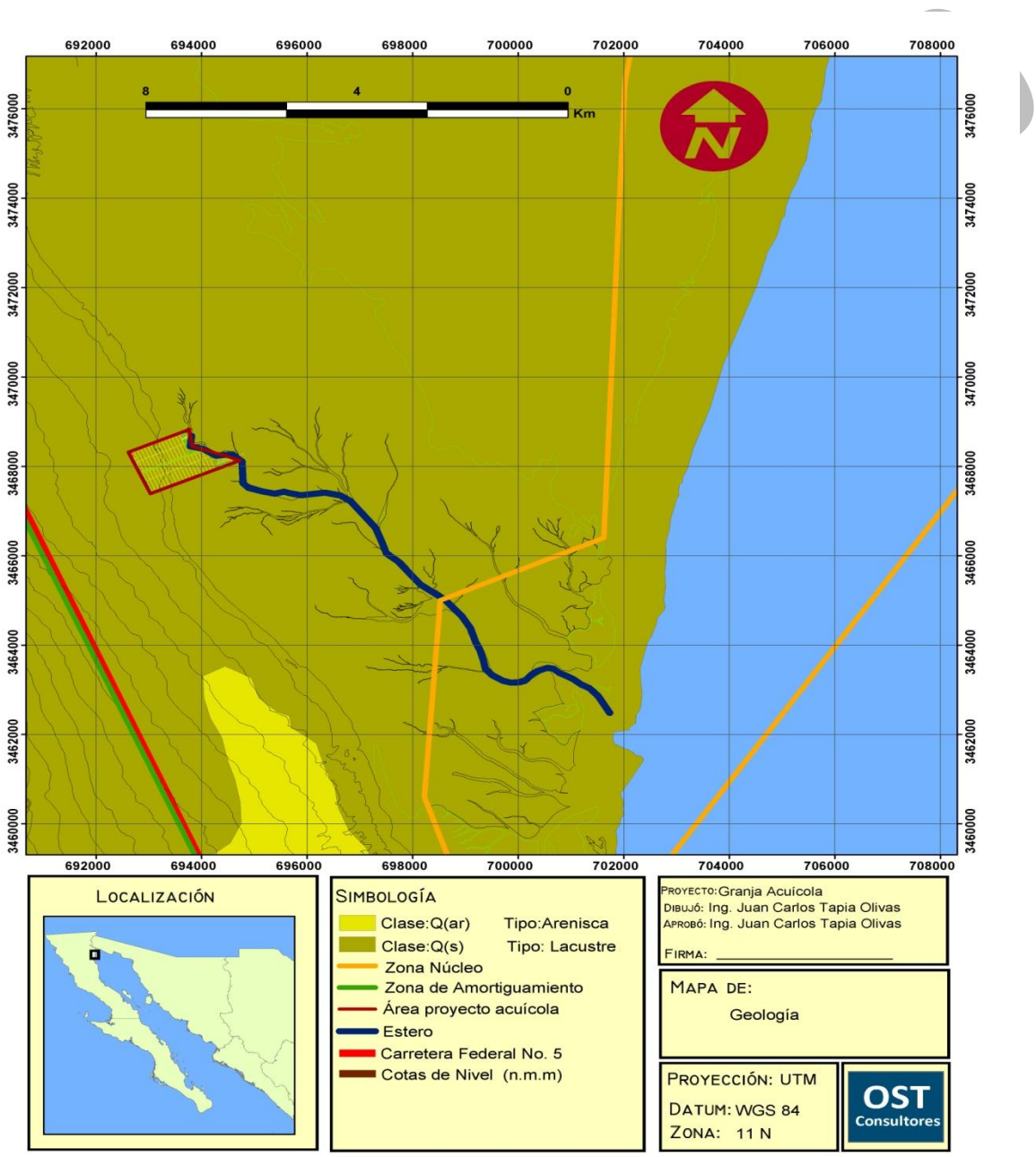


Figura 15. Elaboración propia con datos de INEGI



Las rocas del Cenozoico son ígneas y su emplazamiento está asociado a la ruptura del continente y separación de la Península de Baja California, las rocas sedimentarias son de origen marino y su origen está asociado a las dos etapas de apertura del Golfo de California (CONAGUA, 2009).

Geomorfología.

En la parte septentrional de la zona se localizan dos geoformas pequeñas, una constituida por rocas extrusivas muy fracturadas de coloraciones rojizas y otra de por rocas metamórficas de colores oscuros, asociadas generalmente a granitoides. Al sur la Sierra de Santa Rosa y al Oeste la Sierra de San Felipe constituyen Sierras Altas de granitoides que están cubiertos localmente por una cubierta de rocas volcánicas. Las sierras están separadas por cuencas estructurales rellenas por cientos de metros de rocas volcánicas primero y después por rocas sedimentarias de dos edades diferentes.

El drenaje es de tipo intermitente y pertenece a la vertiente del golfo de california, son de poca extensión, dispuestas en patrones de drenaje desintegrados que se pierden, generalmente antes de llegar al Golfo de California. En la parte central de esta porción desemboca el Rio Colorado, de régimen permanente.

La provincia en general se ubica en una etapa de madurez geomorfológica, que es interrumpida solamente en la parte Oeste por el rejuvenecimiento regional asociado al levantamiento gradual del frente oriental de la Sierra San Pedro Mártir. Para la porción Este es notable el depósito y formación del Delta del Colorado y el levantamiento de La Mesa del Desierto de Sonora. Es evidente el rejuvenecimiento local mostrado por las numerosas manifestaciones volcánicas básicas Pliocénicas, así como el movimiento de las fallas activas que mueven los valles actuales (CONAGUA, 2009).



g) Características del relieve.

La topografía del área del Proyecto es una extensa planicie de inundación y secundariamente en una zona que se caracteriza por amplias planicies de pendientes suaves, integrada por una zona desértica así como esteros alimentados por el Golfo de California donde la topografía presenta pendientes bajas que en general varían de 0 a 3 %, con altitudes que varían de 0 a menos de 20 m.s.n.m., con suelos de origen eólico, aluvial y marino, poco profundos, de textura gruesa (predominantemente Regosol y Solonchak, pero con presencia de Fluvisol), predominantemente arcillo-arenosos y en parte limo-arcillosos; en la franja colindante con el litoral se encuentran suelos con elevadas concentraciones de sales (INEGI, 2003).

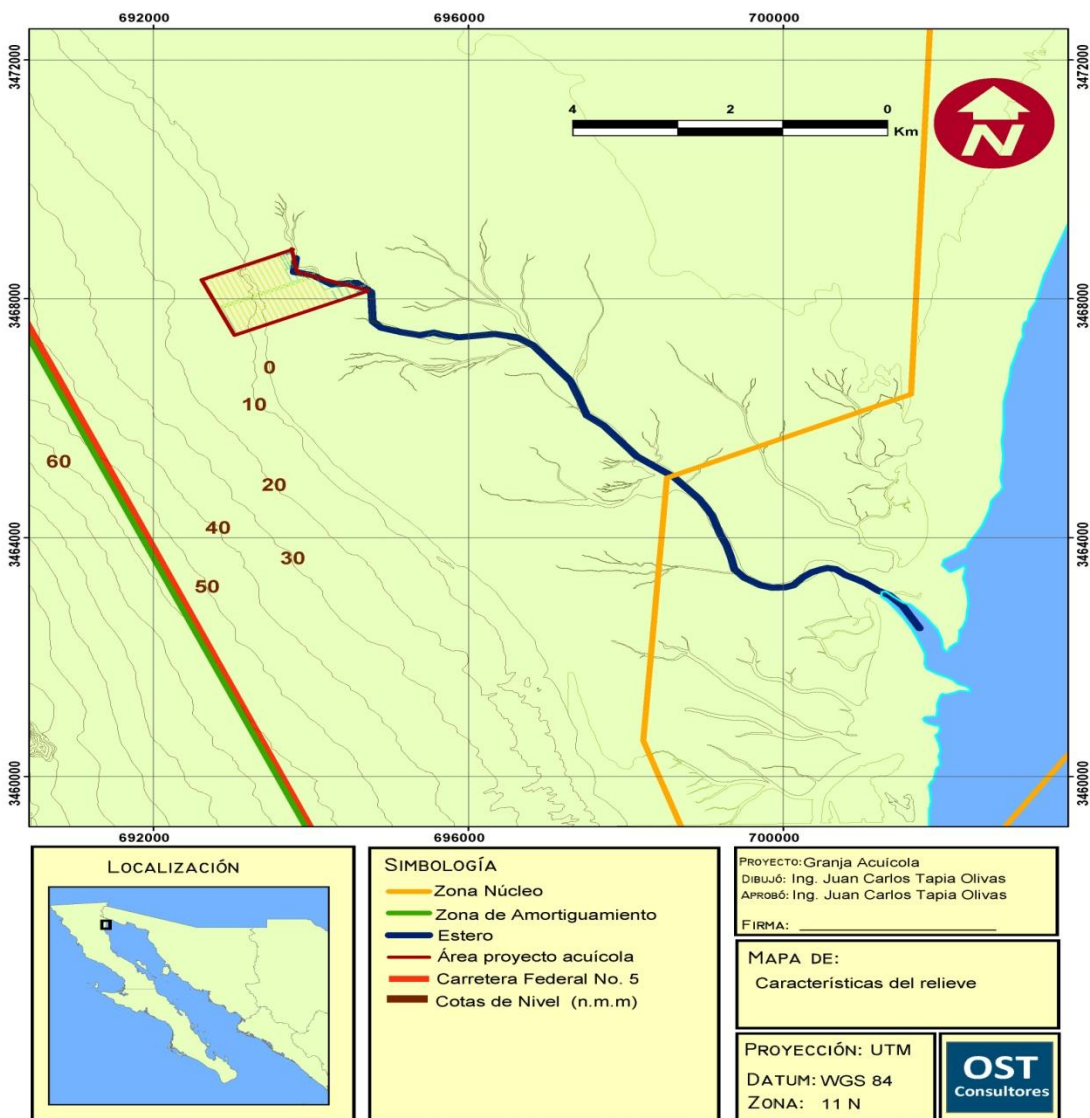


Figura 16. Elaboración propia con datos de INEGI.



h) Presencia de fallas y fracturamientos

En la región Norte de Baja California existen varias fallas geológicas importantes a lo largo de las cuales se concentra una gran cantidad de actividad sísmica. Entre estas fallas podemos mencionar las siguientes:

Región del Valle de Mexicali: Sistema de fallas Imperial - Cerro Prieto, falla Cucapá y falla Laguna Salada.

Región Sierras Peninsulares de Baja California: Falla Sierra Juárez, falla San Pedro Mártir, zona de fallas San Miguel-Vallecitos, falla Tres Hermanos y falla Agua Blanca.

Región costas de Baja California (Océano Pacífico): Falla Coronado Banks, falla San Diego y falla San Clemente (CICESE, 2010).

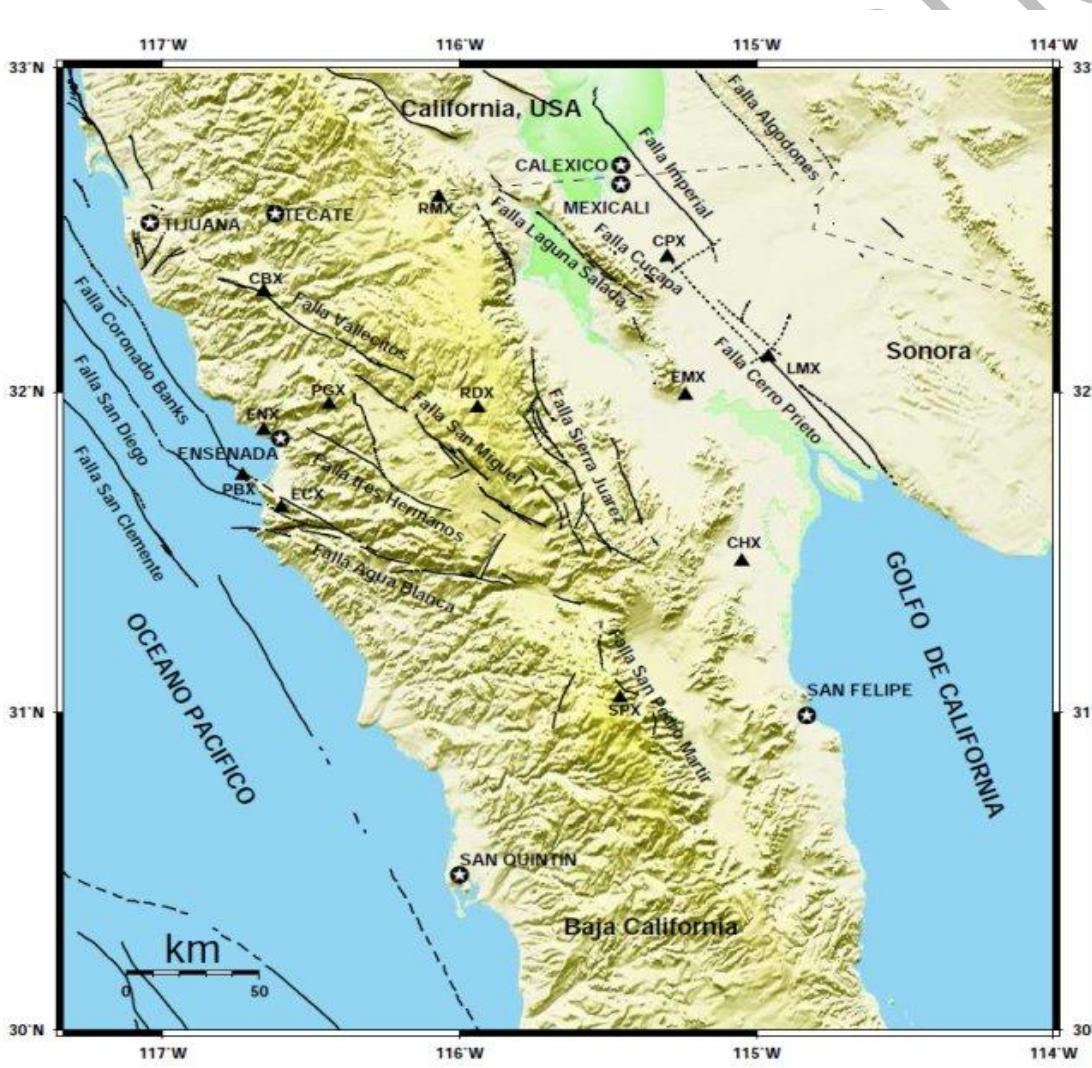


Figura 17. Presencia de Fallas en Baja California (CICESE, 2010)



La península de Baja California forma parte de la placa Pacífico, la cual se desplaza hacia el Noroeste con respecto a la placa Norteamericana. En la parte norte del estado, el deslizamiento de estas dos placas se manifiesta en una zona de cizalla definida por Legg et al. (1991) y conocida como la Zona de Cizalla del Sur de California (Southern California Shear Zone). Esta zona es una microplaca flanqueada por fallas dextrales que rota en el sentido opuesto a las manecillas del reloj y que ocupa área marina y continental. La parte marina del área es conocida con el nombre de Borde Continental Californiano debido a que se considera como una extensión de la Sierra Peninsular ya que sus características sísmicas son similares (DEPC, Gob. de B.C., 2010).

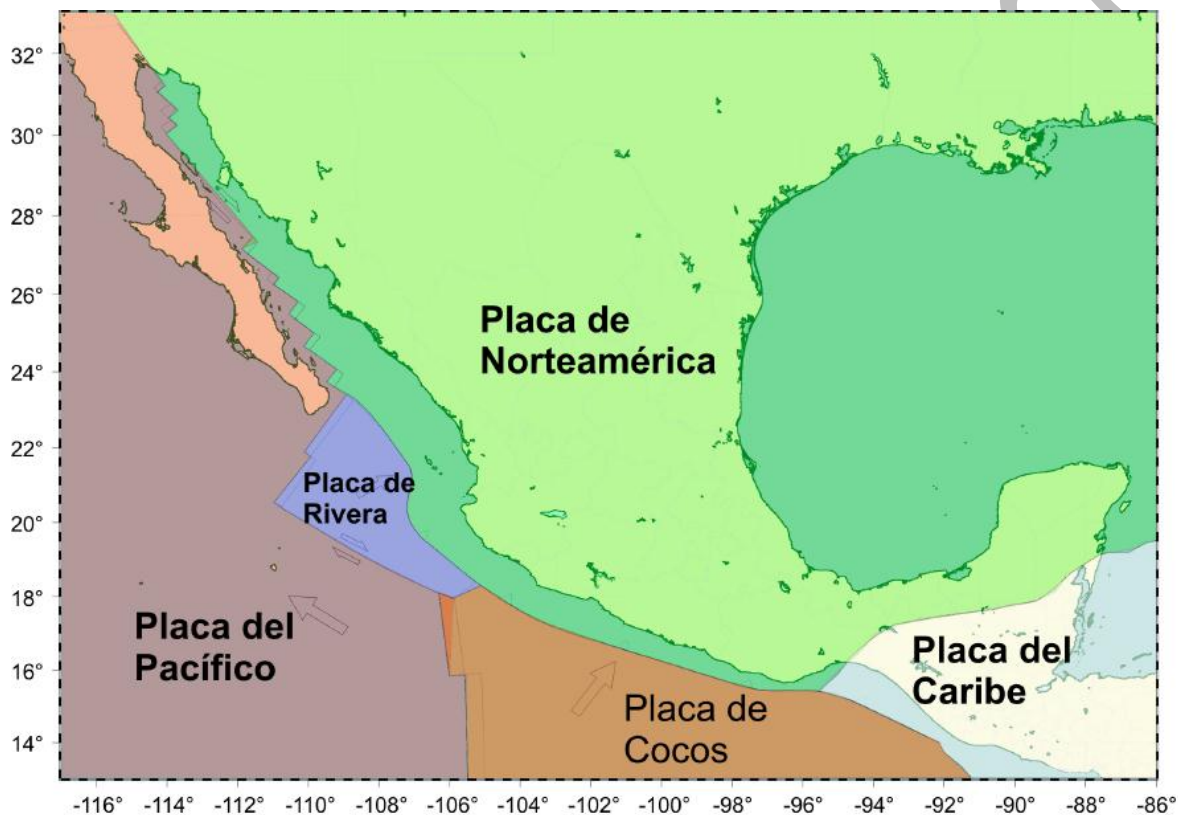


Figura 19. Placas Tectónicas (SSN, 2009)

El Norte de Baja California ha sido afectado desde el Plioceno por fallas laterales dextrales con arreglo paralelo orientadas N30°O, N40°O y N70°O. El movimiento general de estas fallas está gobernado por el sistema San Andrés-Golfo de California en donde se han identificado fallas que pueden generar sismos hasta de magnitud $M=7$. Dentro del Borde Continental los sismos son escasos y dispersos (Frez y González, 1991; Frez y Frías, 1998).

La microsismicidad que se reporta es la que ha sido registrada por las redes permanentes en la Baja California y que algunos autores han consignado en trabajos anteriores; se trata de sismos cuyas magnitudes varían entre 2.0 y 3.0 grados (DEPC, Gob. de B.C., 2010).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Para el área del proyecto las fallas y fracturas más cercanas se encuentran a más de 3 km de distancia en la siguiente Figura se muestra:

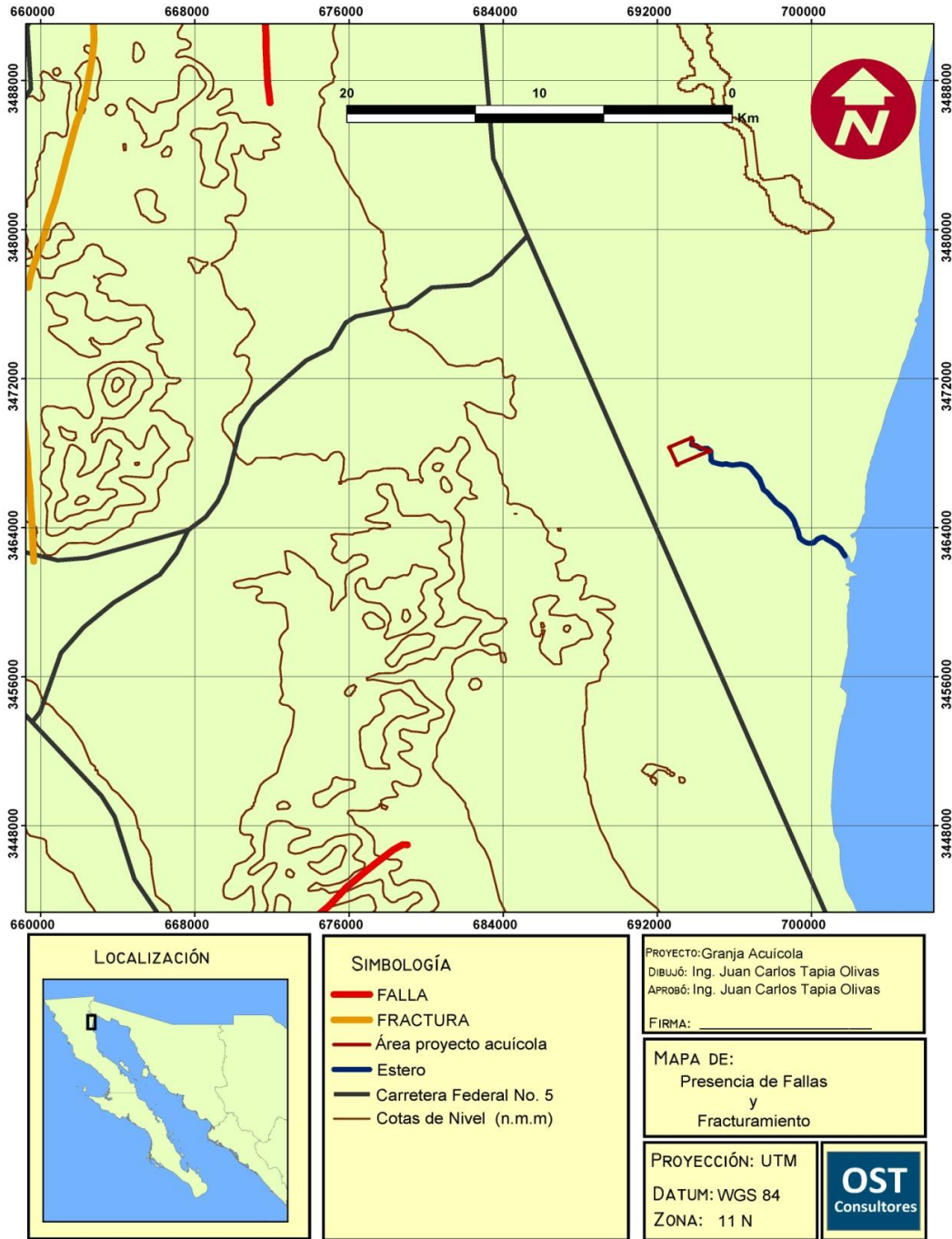


Figura 20. Elaboración propia con datos de INEGI.



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

En el Estado de Baja California se identifican tres regiones que derivan de la intensa actividad sísmica:

Región Sísmica, Penisísmica y Asísmica.

La parte Norte del municipio de Mexicali se caracteriza por encontrarse en la región sísmica, dentro de las tres regiones asignadas a el Estado de Baja California, intensificándose el riesgo de sismo en la Ciudad de Mexicali y su valle, mientras que las zonas centro y Sur del municipio se encuentra en la región penisísmica.

En el área de San Felipe existe una zona penisísmica comprendiendo en el área de estudio diversas fallas:

La Falla de San Felipe inicia a la altura de la Sierra de Juárez y termina donde concluye la Sierra de San Felipe. Esta falla es de tipo continuo, afectando el Valle de la Trinidad y San Felipe.

La Falla El Chinero, de tipo continuo se prolonga de la altura del Delta del Río Colorado, pasando cerca del Poblado de San Felipe, para introducirse al Golfo de California.

Los desplazamientos y derrumbes son poco probables dadas las características del relieve, donde la pendiente es escasa; sin embargo debido a la falla El Chinero, se considera que el mayor riesgo en esta zona son eventos sísmicos.

Aunque la región de San Felipe y las costas del Golfo se han visto afectadas por el paso de huracanes este tipo de fenómenos son poco comunes, no se presenta actividad volcánica en el predio ni en sus alrededores.

En la siguiente Figura se presentan los temblores que se han presentado en cercanos al sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

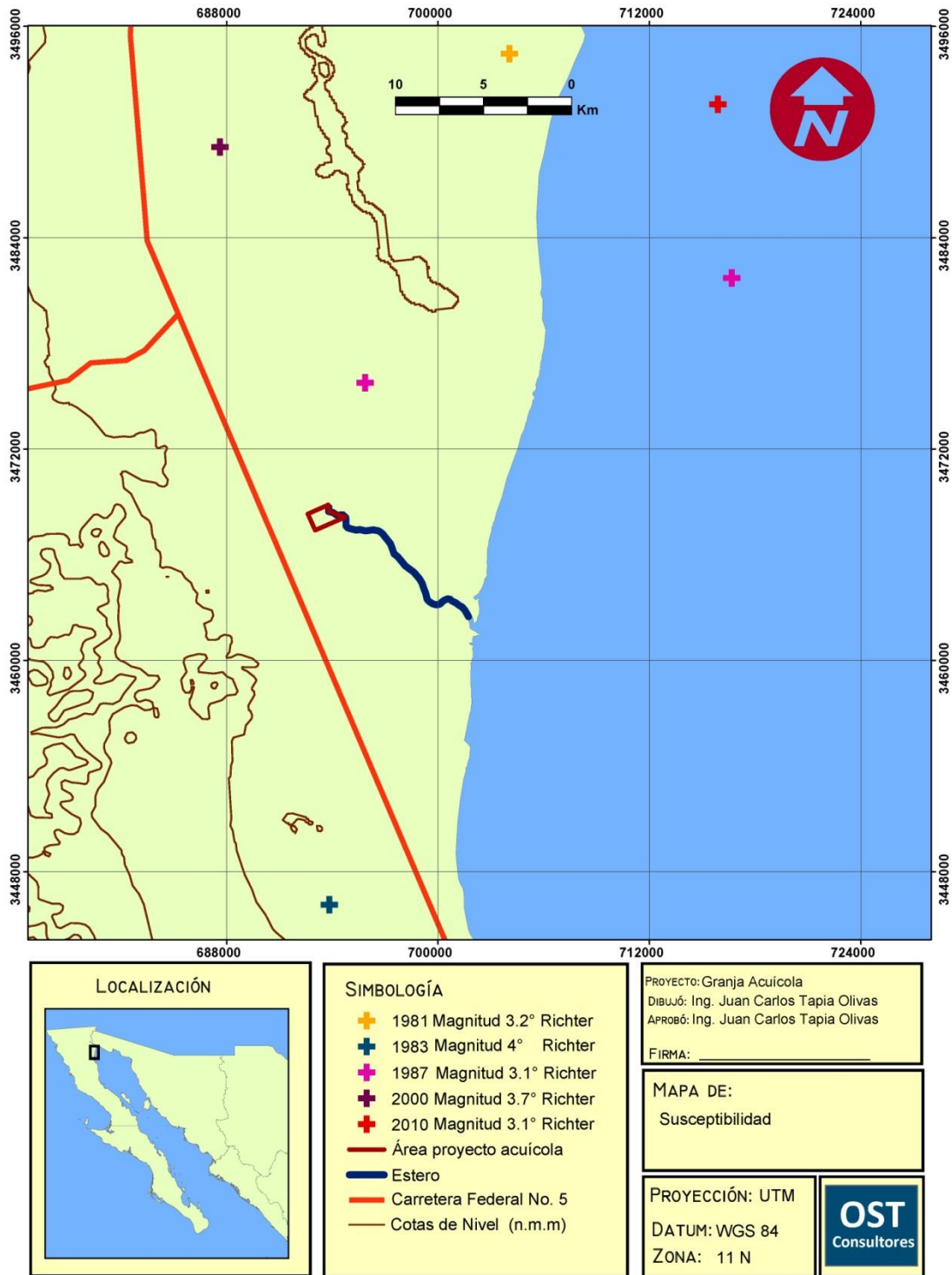


Figura 21. Elaboración propia con datos de USGS.



j) Suelos.

En Baja California la mayoría de los suelos son azonales y poco desarrollados; los suelos que presentan menos de 60 cm de profundidad constituyen el 73.9% de la superficie de todos los suelos disponibles y se agrupan según la clasificación de la FAO-UNESCO, 1971, a los siguientes tipos: Regosoles, Litosoles y Feozems. Los suelos de una profundidad de hasta un metro constituyen el 18.14% del total de suelos y son representados por el tipo Yermosoles, Solonchaks, Vertisoles y Fluvisoles, y los que van más allá de un metro de profundidad son los Xerosoles y representan el 5.95% de los suelos de la entidad.

Los suelos afectados en profundidad por presencia lítica o petrocálcica y/o una fase pedregosa y gravosa superficial representan el 67% de la totalidad de los suelos de la entidad, la presencia de la fase química caracterizada por la salinidad afecta el 12%.

La composición granulométrica de los suelos es dominada por las arenas; las arcillas están presentes con los limos en los Solonchaks y Vertisoles y con arenas en los Xerosoles y Yermosoles. La textura dominante en la totalidad de los suelos es la mediana en el 59.97% de los suelos, seguida por la textura gruesa el 35.19% y la textura fina en sólo el 4.84%; los aspectos anteriores determinan en gran medida características físicas de suelos más bien en formación, en donde las condiciones bióticas y abióticas juegan un papel muy lento en su pedogénesis y la diferenciación de sus horizontes.

Las características químicas de los suelos de la entidad arrojan un potencial hidrógeno, pH, ligeramente ácido (6.7 en los Regosoles) como consecuencia de la fase lítica que le dio existencia, hasta un pH alcalino de 8.2 en el caso de los suelos Vertisoles, traduciendo su saturación en calcio intercambiable.

Las características bioquímicas de los suelos, aproximadas a través de la tasa de materia orgánica, muestran un nivel bajo, característico de la débil incorporación del material orgánico en la conformación edafológica. Esto se debe a dos factores: la baja productividad de la biomasa y su reducida contribución al ciclo húmico; y las altas temperaturas, que favorece la mineralización en detrimento del proceso trófico de humificación (POEBC, Gob. de B.C., 2005).



Tipos de suelo en el área de estudio

El área en estudio se encuentra conformada por depósitos de origen aluvial, producto de la erosión e intemperización de las rocas ígneas intrusivas ácidas, características de la región. El relieve morfológico de la zona, presenta una topografía sensiblemente plana.

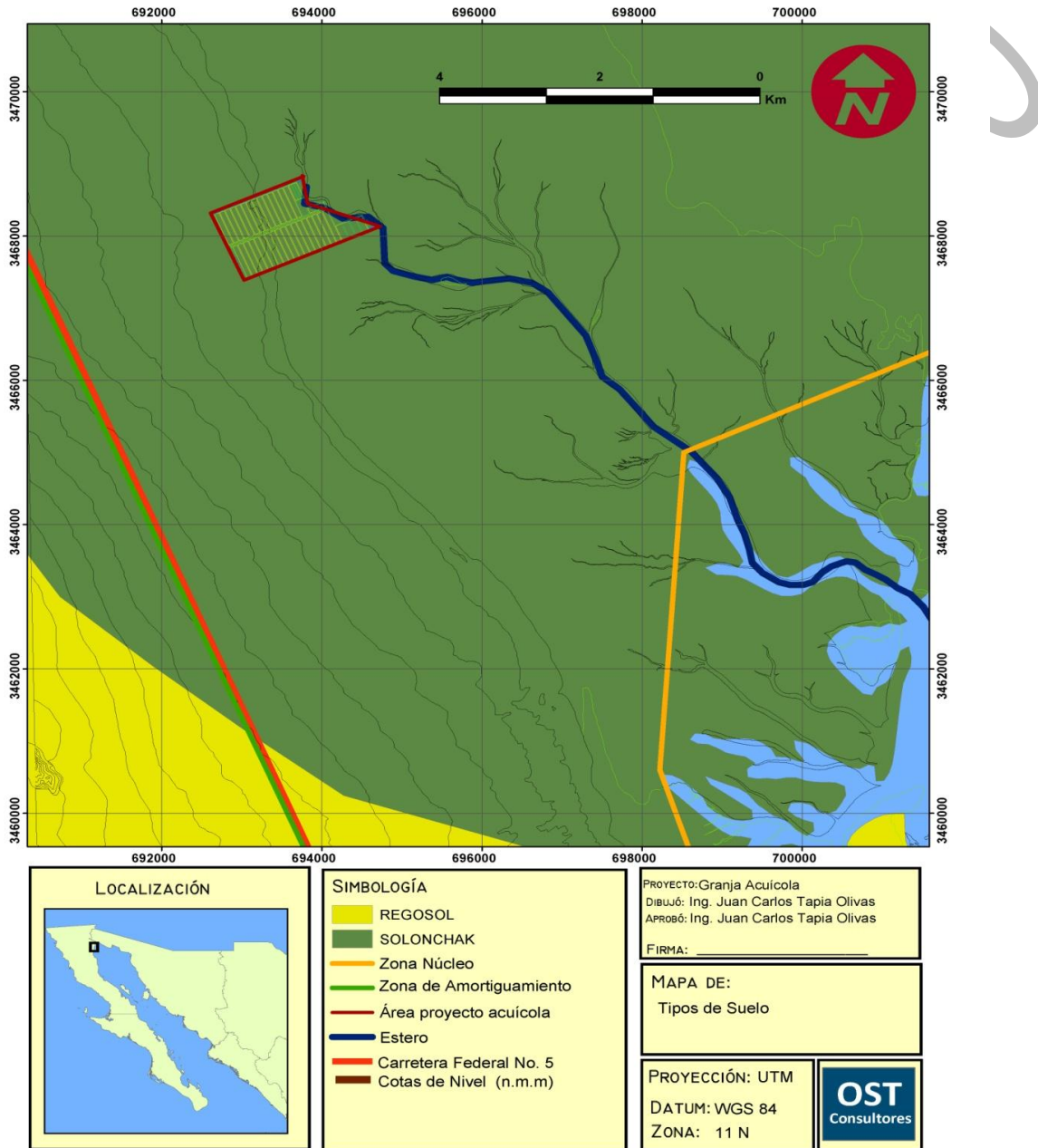


Figura 22. Elaboración propia con datos de INEGI.



Los suelos predominantes de la zona son Solonchak Haplico y Regosol Eutrico con clase textural media.

Las características de los suelos Solonchak es de presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión (INEGI, 2003).



Figura 23. Suelo presente en el sitio del proyecto.



En cambio los suelos Regosol se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación (INEGI, 2003).



Figura 24. Suelo presente en el sitio del proyecto.

Características Físico Químicas

La coloración del suelo es frecuentemente pálida, grisácea, aunque también se presenta en rojizo y de color castaño. El pH varía por lo común de 6 a 8.5, el contenido de materia orgánica suele ser bajo, en cambio los nutrientes en general se hallan en abundancia y el calcio casi siempre en muy grandes cantidades (Rzedowski, J., 2006).



k) Hidrología Superficial y Subterránea.

Hidrología Superficial.

Baja California posee escasos recursos hídricos, y la presencia de sistemas acuáticos continentales, tanto lacustres (lagos) como potamológicos (ríos, arroyos, manantiales, etc.) es limitada; a lo anterior se suma una baja precipitación pluvial, ya que solo en una pequeña porción del territorio estatal ocurren lluvias que en condiciones normales varían de 200 a 300 mm al año, mientras en el resto del Estado las precipitaciones disminuyen significativamente, hasta registrar 50 mm al año.

El volumen de agua disponible para la entidad es de 3,250 millones de metros cúbicos (Mm³) anuales, distribuido en las corrientes epicontinentales (ríos y arroyos) y subterráneas que drenan el territorio estatal. De este volumen, 2,950 Mm³ se concentran en el Valle de Mexicali, de los cuales 1,850 Mm³ provienen de aguas superficiales y 1,100 Mm³ de aguas subterráneas; los 300 Mm³ restantes provienen de los recursos acuíferos subterráneos localizados en el resto del Estado y de los almacenamientos existentes en las presas.

De esta manera, tenemos que el 88 por ciento del total de los recursos hidrológicos del Estado se localizan en el Valle de Mexicali; de este porcentaje, el río Colorado aporta el 57 por ciento equivalente a 1,681.5 Mm³, mientras el 12 por ciento restante se encuentra disperso en el resto del Estado.

La división hidrológica del Estado se conforma de cinco regiones, de las cuales quedan totalmente comprendidas en el Estado la 1 y 4 y sólo parcialmente las regiones 2, 5 y 7 (Plan Estatal Hídrico, Gob. de B.C., 2008):

Tabla 21. Regiones hidrológicas en Baja California.

Clave	Nombre	Clave	Nombre	Superficie Estatal
RH1	Baja California Noroeste (Ensenada)	A	A. Escopeta - C. San Fernando	11.02%
		B	A. Las Ánimas - A. Sto. Domingo	14.63%
		C	R. Tijuana - A. de Maneadero	11.18%
RH2	Baja California Centro - Oeste (Vizcaíno)	B	San Miguel - A. del Vigía	7.89%
		C	A. Sta. Catarina - A. Rosarito	14.31%
RH4	Baja California Noreste (Laguna Salada)	A	A. Agua Dulce - Sta. Clara	11.53%
		B	L. Salado - A. del Diablo	10.62%
RH5	Baja California Centro - Este (Sta. Rosalía)	B	A. Sta. Isabel y Otros	4.87%
		C	A. Calamajué y Otros	6.01%
RH7	Río Colorado	A	Bacanora - Mejorada	0.75%
		B	Río Colorado	7.19%

Fuente: Anuario Estadístico Baja California (INEGI, 2010).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

En la siguiente Figura se muestran las cuencas hidrográficas pertenecientes al estado de Baja California

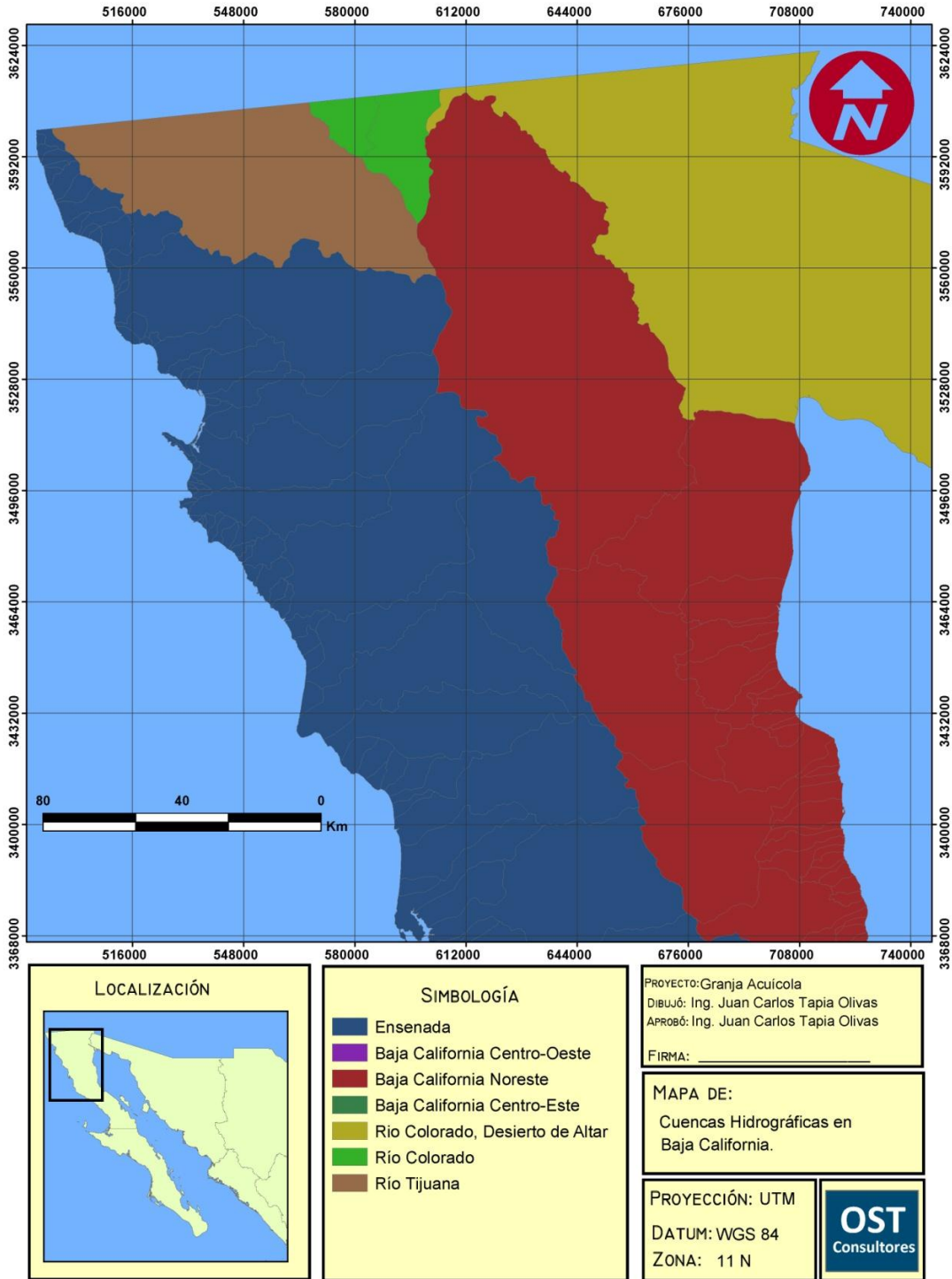


Figura 25. Elaboración propia con datos de INEGI.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

El área del proyecto se ubica en el Municipio de Mexicali y para esta zona queda comprendida la región hidrológica número 4 con un coeficiente de escurrimiento de 5-10%, ocupa la porción oeste de la Reserva, desde el Puerto de San Felipe hasta la desembocadura del Río Colorado frente a la porción sur de Isla Montague y se divide en las cuencas Agua Dulce-Santa Clara y Laguna Salada-Arroyo El Diablo; de éstas, la primera drena en las Salinas Ometepec, Estero la Ramada y en playas arenosas al norte de San Felipe y la segunda drena a la altura de Bahía de Ometepec (CONANP, 2007).

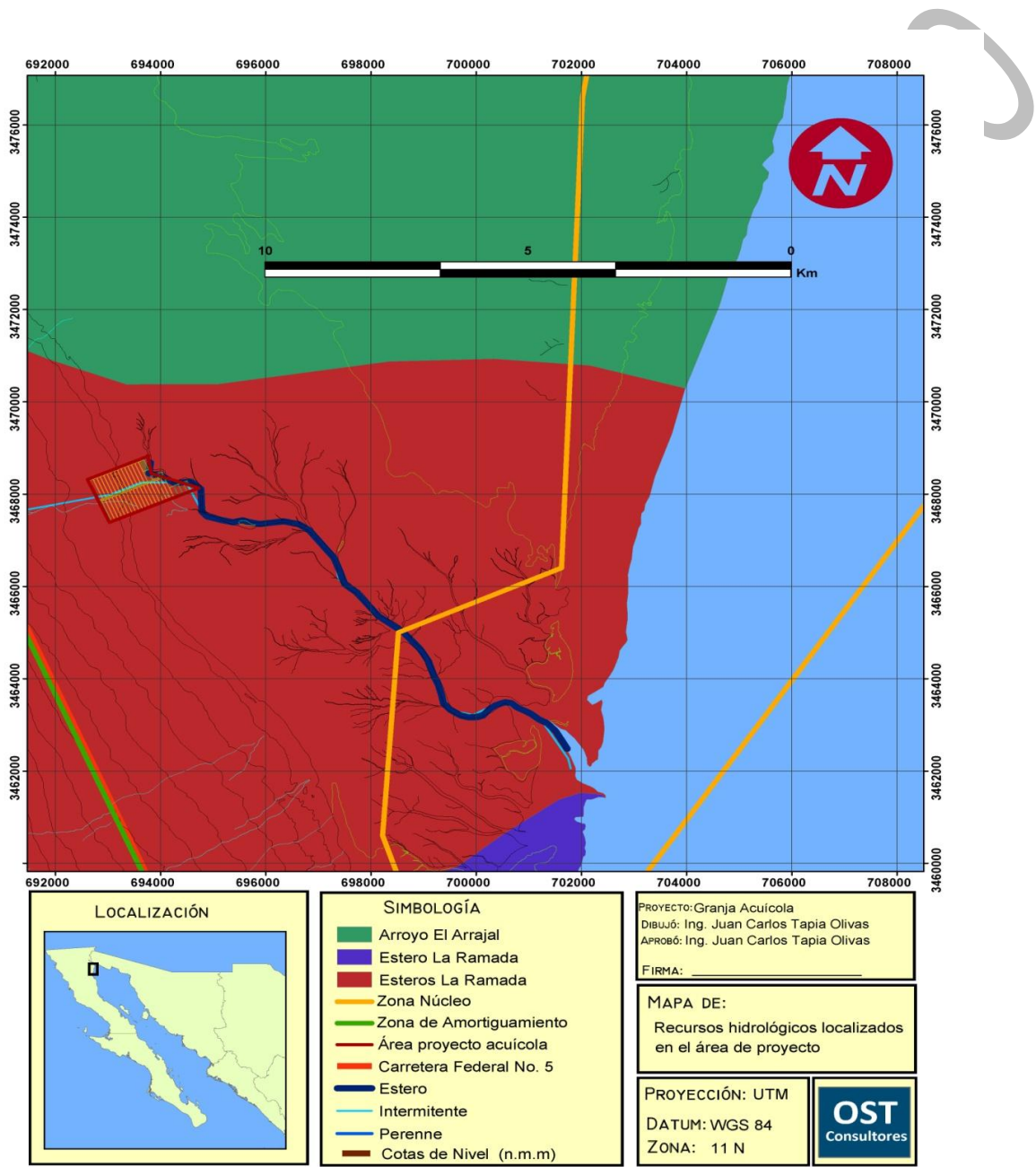


Figura 26. Elaboración propia con datos de INEGI.



Hidrología Subterránea

El sitio del proyecto se localiza en el acuífero El Chinero y pertenece a la Región Hidrológica 4 California Noroeste (Ensenada), Subregión Hidrológica Baja California Noreste y Río Colorado, cuenca del Arroyo Agua Dulce – Santa Clara Baja

En la zona la red hidrográfica está constituida por pequeños arroyos de tipo intermitente, que nacen en la sierra de San Pedro Mártir, teniendo una dirección de flujo hacia la costa, en la zona correspondiente al acuífero El Chinero solo existe un cuerpo de agua perene que nace aproximadamente a 6.24 km de la línea de costa.

Algunos arroyos intermitentes nacen en el extremo Norte de la Sierra de San Felipe y otra a la altura del Cerro del Borrego, alcanzando un desarrollo del orden de 10 y 20 km, respectivamente, hasta su extinción en el Ejido Año de Juárez.

Tipo de Acuífero

El acuífero presenta dos unidades geológicas, una de material consolidado con posibilidades bajas y un material granular de altas posibilidades.

La unidad de material consolidado se localiza hacia el noroeste del acuífero, esta unidad presenta permeabilidad baja y fracturamiento moderado, su factor de escurrimiento es alto y su capacidad de almacenamiento baja. La otra unidad es de material no consolidado, constituida por conglomerados polimícticos y aluviones de bajo grado de compactación, estas rocas son comunes a lo largo de la línea de costa aunque la mayoría de las veces son poco productivas.

El fracturamiento en la región es moderado y es paralelo al sistema de fallas de orientación NNW-SSE a NW-SE su influencia en la recarga del acuífero está condicionada al régimen pluvial. Las relaciones litológicas tampoco favorecen a la captación de agua, debido a su baja permeabilidad: las geoformas de las rocas del basamento Mesozoico y de las rocas volcánicas del Cenozoico, inducen porcentajes de escurrimiento alto, hasta alcanzar la zona del aluvión y depósitos recientes donde su infiltración es rápida para desfogar en el mar.

En particular las rocas sedimentarias antiguas (areniscas, conglomerados, calizas y lutitas, con sus alternancias) que dominan la zona, no parecen ser buenas almacenadoras de agua, debido a las características de los sedimentos que las constituyen. Por tal motivo las mejores unidades hidrológicas las representan las rocas volcánicas debido a su fracturamiento y permeabilidad relativa, estas rocas están representadas por andesitas, riolitas y tobas. De acuerdo al acomodo del depósito de materiales granulares donde se localizan los aprovechamientos el acuífero El Chinero es de tipo libre (CONAGUA, 2009).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

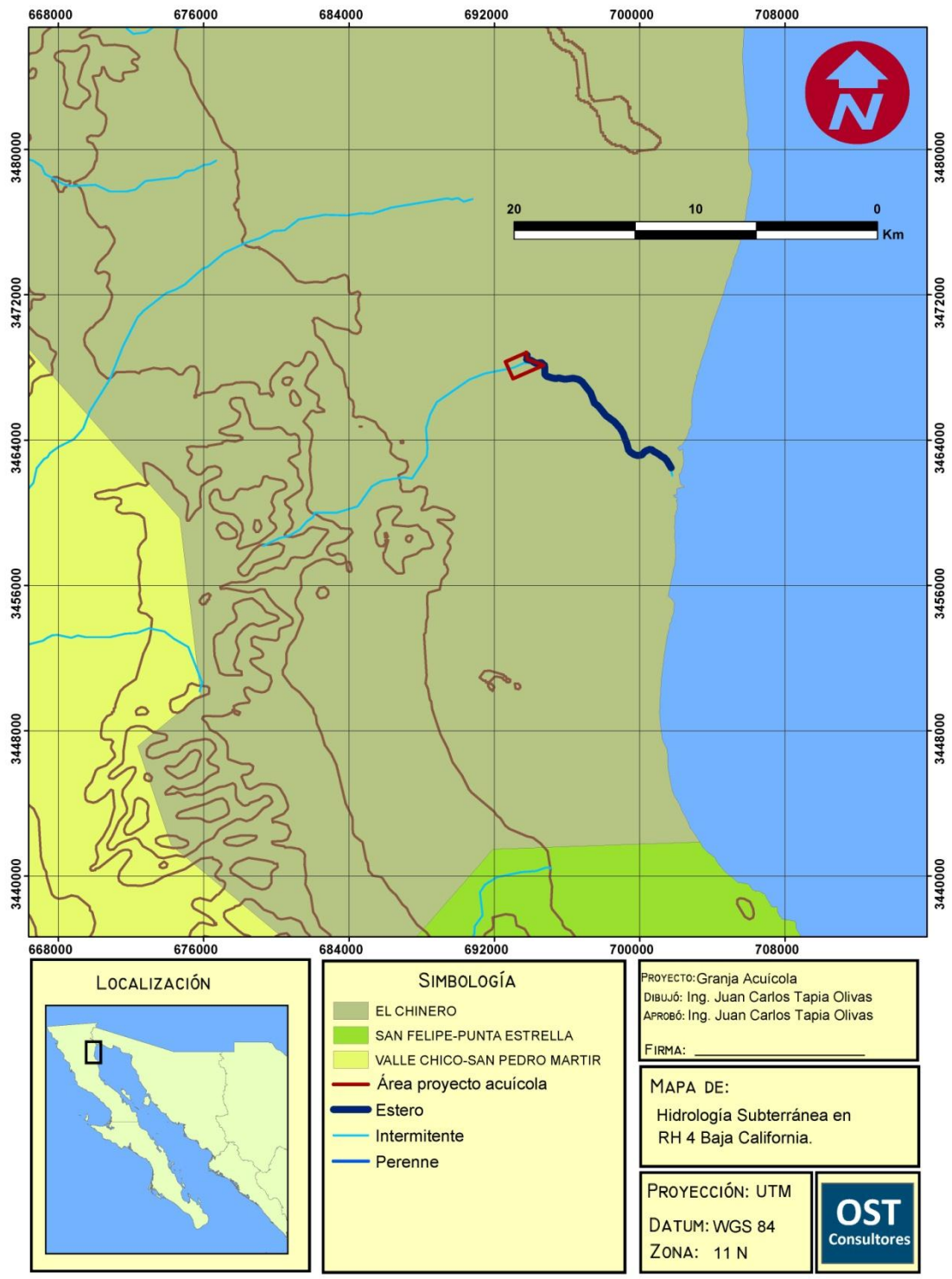


Figura 27. Elaboración propia con datos de INEGI.



I) Zona Marina y Costera

Descripción general del área

El Golfo se divide geográficamente en tres grandes zonas de acuerdo a variaciones espaciales de biodiversidad y batimetría: Norte, Centro y Sur. La primera, que va del Delta del Río Colorado hasta el inicio de las grandes islas (I. Ángel de la Guarda e I. Tiburón), incluye el área del Alto Golfo (hasta el Golfo de Santa Clara, Sonora y el Estero la Ramada, Baja California). La parte Central, va desde las grandes islas, hasta Guaymas en Sonora y Punta Coyote en Baja California Sur. Finalmente, la zona Sur se extiende hasta Cabo Corrientes en Jalisco y Cabo San Lucas en Baja California Sur (Torres, 2000; Brusca, op. cit.).

Mareas

Se presentan ciclos de mareas diurnas y semidiurnas. Con amplios rangos que varían con la profundidad, las mareas pueden alcanzar amplitudes de hasta 9 m (Santa María del Ángel et al., 1994). Estas fuertes variaciones de marea dan origen a corrientes con velocidades de hasta 3 m/s y cuya intensidad depende de la fase lunar y de los vientos prevalecientes (Álvarez-Borrego, 2004).

Batimetría

La mayor parte del fondo marino es plataforma continental (profundidad media 200 m). En la parte Noroeste se encuentra el Delta del Río Colorado cuya acumulación de sedimentos originan una batimetría somera (delimitada por la isobata de los 10 m), aunque en la parte central existen las cuencas profundas de Delfín (800 m) y Wagner (200 m) (Ramírez, 2000).

En la siguiente Figura se muestran las características del área del proyecto.

Circulación costera

Los patrones de circulación en el Norte del Golfo aun no son bien entendidos (Brusca, 2004a). Sin embargo, sin considerar el flujo y reflujos de las mareas, su circulación neta es rotatoria en el sentido contrario a las manecillas de reloj (Galindo, 1974). En invierno el oleaje se genera por vientos del Norte, que soplan entre uno y tres días y generan olas hasta de 2 m de altura (Maluf, 1983 en Fermán, 1994).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

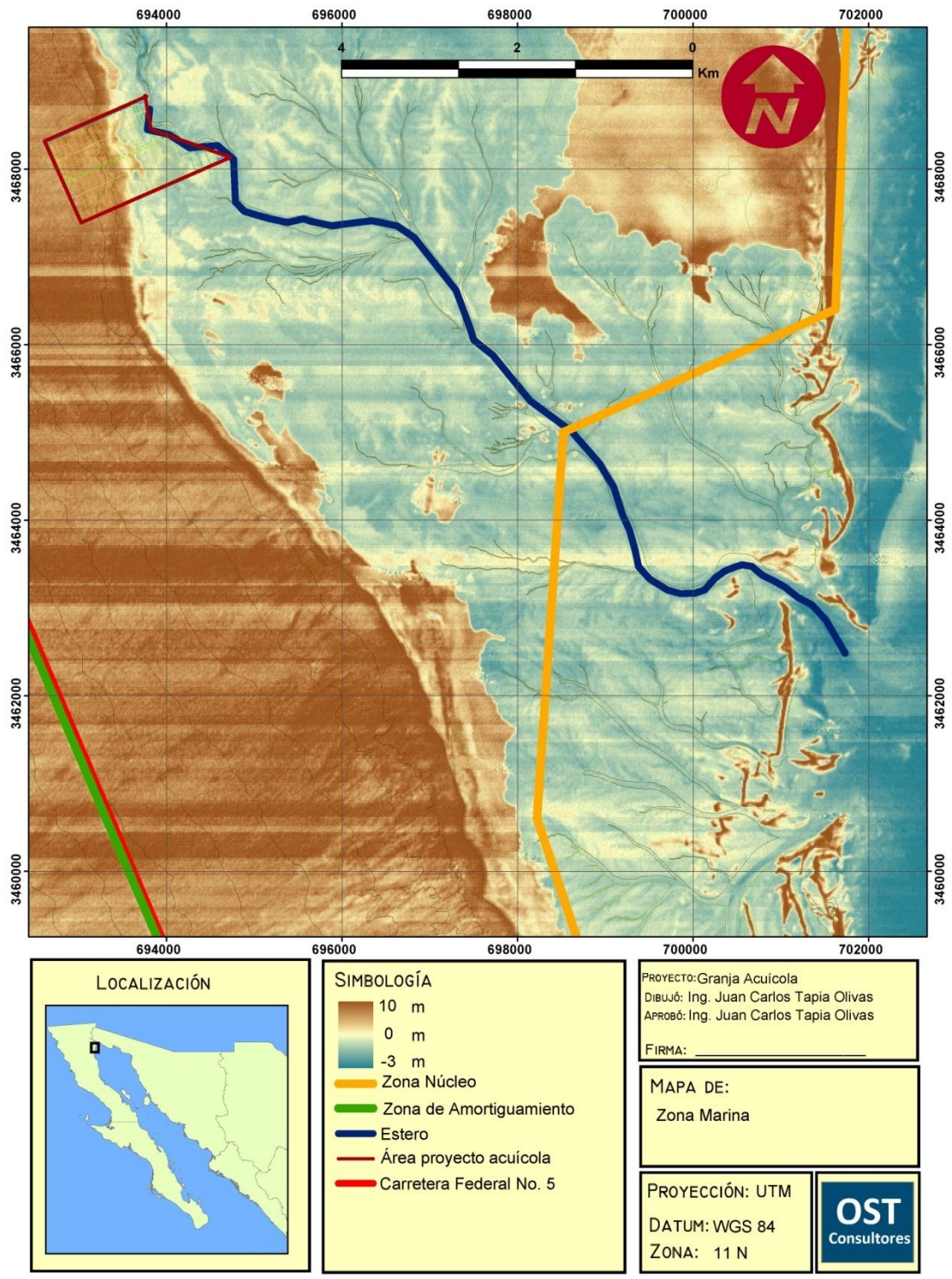


Figura 28. Elaboración propia con datos de INEGI.



m) Sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico)

Los principales atributos físicos que influyen en los procesos ecológicos del Norte del Golfo de California son: dos periodos climáticos predominantes (verano e invierno), la presencia del Delta del Río Colorado, una batimetría predominantemente somera (en promedio menor a 200 m), rangos extremos de temperatura superficial (8-30 °C), amplios intervalos de marea (10 m) y altos índices evaporación y salinidad (Fermán, 1994).

Las temperaturas marinas superficiales poseen un amplio rango que va desde 10 °C en invierno a cerca de 32 °C en verano (INE, 2004). Aunque la temperatura muestra un gradiente espacial descendente hacia al Sur, su magnitud local es variable (relacionado con aguas bien mezcladas y estratificadas). La mayor parte del año la dirección del gradiente no cambia, excepto al finalizar el verano, cuando los valores son homogéneos (Brambila, 1992) o cambian de dirección (Álvarez-Borrego, 2004). Con un modelo termodinámico de circulación de agua Maluf (1983) en Fermán (1994), también predice surgencias en el centro del giro de circulación en invierno y a lo largo de las costas en verano

Las corrientes de marea producen un importante fenómeno de homogeneización vertical de hasta 500 m., mayor en invierno que en verano (Ramírez, 2000). Los sedimentos marinos presentan cambios en su composición según la dinámica hidrológica local (Carmona, 1993). El fondo de la zona Noroeste (Alto Golfo) está constituido predominantemente por sedimentos de grano fino, limos y arcillas, que a través del tiempo fueron transportados y depositados por el Río Colorado (Felix, 1975; Marrón, 2003). Mientras en la parte central son principalmente arenas con lugares muy localizados de roca (Brusca, 1980 en De la Cruz, 2003). Los sedimentos en suspensión también varían geográfica y estacionalmente. La mayor turbidez (menos de 0.5 m) se encuentra desde los alrededores de la Isla Montague en la boca del Río Colorado, hasta las aguas menos turbias (entre 0.5 y 1m) cerca del Golfo de Santa Clara y de Bahía San Jorge (Fermán, 1994).

Son especialmente notables las altas salinidades del Norte del Golfo. En promedio, es 1 -2% superior que en áreas a igual latitud en el Pacífico (Roden y Groves, 1964 en Fermán, 1994). De manera general, en las partes intermareales la salinidad superficial es de cerca de 36.5 unidades en el invierno y de más de 38.5 en verano y en ambas estaciones se mantiene un gradiente ascendente hacia el Noroeste (Cervantes, 1998).

La salinidad también presenta un gradiente que va de hipersalino a aguas oceánicas de Noroeste a Sur (Galindo, 1974). Sus aguas oceánicas tienen valores de salinidad que disminuyen con la profundidad. Aunque esta situación prevalece en gran parte del año, en invierno se produce un movimiento de convección mediante el cual el agua superficial más fría y salina del extremo norte se hunde y es acarreada cerca del fondo con una componente de advección hacia el Sur. Este movimiento de convección tiene efecto en la distribución vertical de las diversas propiedades físicas y químicas, lo que representa un mecanismo de fertilización natural para esta zona (Lavin et al., 1998)



IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación.

El Estado de Baja California cuenta con una superficie de 71 445.88 km² de extensión de las cuales se desarrollan globalmente tres entidades de vegetación conformadas por matorrales, bosques y pastizales, además de estas entidades se encuentran presentes otros tipos como chaparrales, vegetación halófila, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. Las actividades humanas contribuyen también a la producción de una biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o riego con el 6.51 % de la superficie total de la entidad como lo muestran la Tabla y Figura siguientes (POEC, Gob. de B.C., 2005).

Tabla 22. Uso de suelo y vegetación en Baja California.

Superficie total por tipo de superficie Periodo de observación de 2002 a 2005		
Tipo de superficie	Superficie total (Km ²)	Porcentaje (%)
Total	71 445.9	100
Agricultura	4 652.8	6.51
Riego	3 403.3	4.76
Temporal	1 249.5	1.75
Pastizal	824.8	1.15
Cultivado	0.7	0.00
Natural	34.3	0.05
Inducido	789.8	1.11
Bosque	1 608.6	2.25
Cultivado	0.0	0.00
De coníferas	1 539.3	2.15
De encino	25.7	0.04
Mesófilo de montaña	0.0	0.00
Inducido	43.6	0.06
Selva	0.0	0.00
Matorral xerófilo	56 494.6	79.07
Otros tipos de vegetación a/	1 089.2	1.52
Vegetación secundaria b/	2 937.1	4.11
Áreas sin vegetación	2 774.3	3.88
Cuerpos de agua	258.4	0.36
Áreas urbanas	806.1	1.13



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO
**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**
 UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Fuente: Anuario Estadístico Baja California (INEGI, 2010).

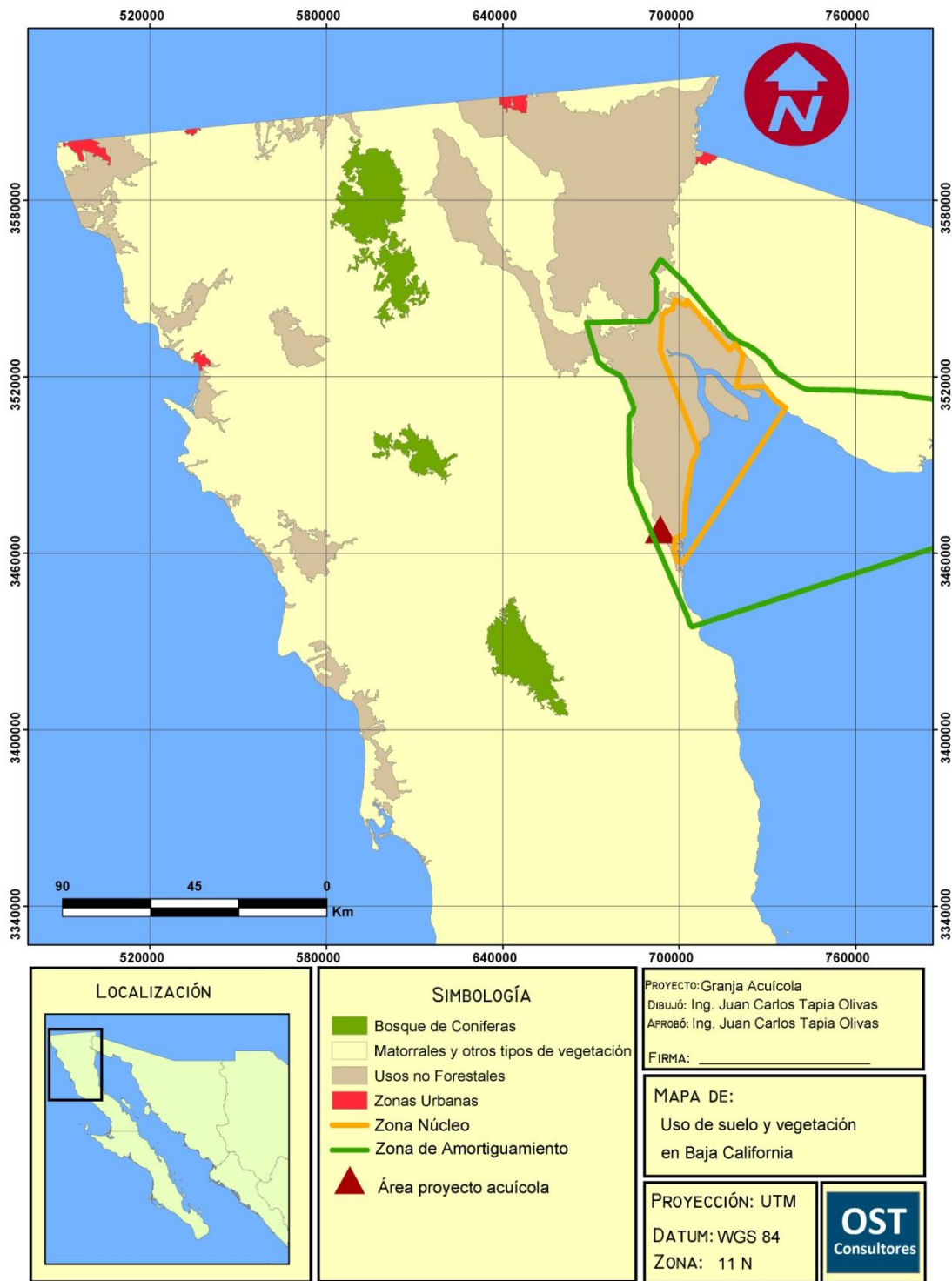


Figura 29. Elaboración propia con datos de INEGI.



La flora de los matorrales xerófilos de México es rica en endemismos tanto a nivel específico como genérico, y por consiguiente se halla muy bien individualizada como tal (Rzedowski, J., 2006).

Florísticamente, Rzedowski (1992b) considera a la Península de Baja California como una de las zonas áridas del país con alto número de endemismos, tanto en géneros (2% de la península) como en especies (23% de la península).

La Flora de Baja California de Wiggins (1980) registra 2,705 especies, con un 23.2% de endemismos. Vovides y Medina (Apéndice E) registran 17 especies amenazadas: seis en peligro de extinción, seis vulnerables, una insuficientemente conocida y cuatro de distribución rara.

En la Isla Guadalupe se encuentra el único encino conocido con distribución restringida a islas, *Quercus tormentella*, que se extiende también a las islas frente a la costa de California (CONABIO, 1994).

El Estado de Baja California comprende dos regiones fitogeográficas: la Región Californiana o también llamada Mediterránea, y la Región del Desierto Central o Desierto Sonorense. Las comunidades vegetales en que se divide la primera son cinco, mientras que la segunda se divide en cuatro, tres de las cuales se encuentran en la entidad (POEC, Gob. de B.C., 2005).

El Desierto de San Felipe queda comprendido en la clasificación de Desierto Sonorense, caracterizándose por vegetación de matorral xerófilo principalmente.

Se trata de la zona florísticamente más pobre de toda la región Xerofítico-Mexicana. En Baja California cubre aproximadamente 5,000 km² y está ubicada en la porción este del estado de Baja California (México), abarcando parte de los municipios de Mexicali y Ensenada (115° 27' longitud oeste, 31° 18' latitud norte; 115° 06' longitud oeste, 30° 38' latitud norte y 114° 38' longitud oeste, 30° 21' latitud norte). Limita en la parte norte con la sierra Las Pintas, al este con el Golfo de California, al oeste con la sierra de San Pedro Mártir, y al sur con la sierra Matomí, cuyo límite meridional se alcanza en la bahía de San Luis Gonzaga (Delgadillo, 2002).

La vegetación más típica del Desierto de San Felipe son los matorrales de gobernadora (*Ambrosio dumosae-Larreetum tridentatae*), que constituyen la vegetación dominante en las playas y bajadas de los glacis desérticos; por el contrario, los piedemontes de las sierras llevan como comunidad característica el matorral rico en cactáceas de la asociación *Echinocereo engelmannii-Agavetum deserti*. Es también una comunidad característica de las ramblas el matorral espinoso de la asociación *Hymenocleo salsolae-Daleetum spinosae*. El hecho de que en algunas localidades bajacalifornianas de este desierto se alcancen las precipitaciones más bajas del hemisferio occidental (Bataques), explica la presencia de las comunidades hiperáridas de óptimo mojavnense del *Tidestromio oblongifoliae-Atriplicetum hymenelytrae*.



Exclusivas del sector San Felipe son las comunidades de los suelos alcalinos (*Atriplici polycarpae-Frankenietum palmen*). A pesar de la pobreza florística del Desierto de San Felipe, la elevada riqueza en endemismos de la península de Baja California hace que existan 19 táxones endémicos locales, que deben ser considerados como característicos del sector San Felipe (Peinando, 1994):

- 1.- *Agave desertisp. pringlei*,
- 2.- *A. moranii*,
- 3.- *Ambrosia flexuosa*,
- 4.- *Argemone subintegrifolia*,
- 5.- *Brickellia vollmeri*,
- 6.- *Chorizanthe inequalis*,
- 7.- *Dalea juncea*,
- 8.- *D. orcuttii*,
- 9.- *Encelia ravenii*,
- 10.- *Eriogonum galioides*,
- 11.- *Haplopappus spinulosus ssp. scabrellus*,
- 12.- *Hoffmanseggia peninsularis*,
- 13.- *Hymenoclea platyspina*,
- 14.- *Opuntia cineracea*,
- 15.- *Pachycormus discolor var. discolor*,
- 16.- *Physalis crassifoliavar. infundibularis*,
- 17.- *Sibara angelorum*,
- 18.- *Sideroxylon leucophyllum* y
- 19.- *Verbesina palmen*.

En la siguiente Figura se muestra la vegetación presente en el sitio del proyecto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

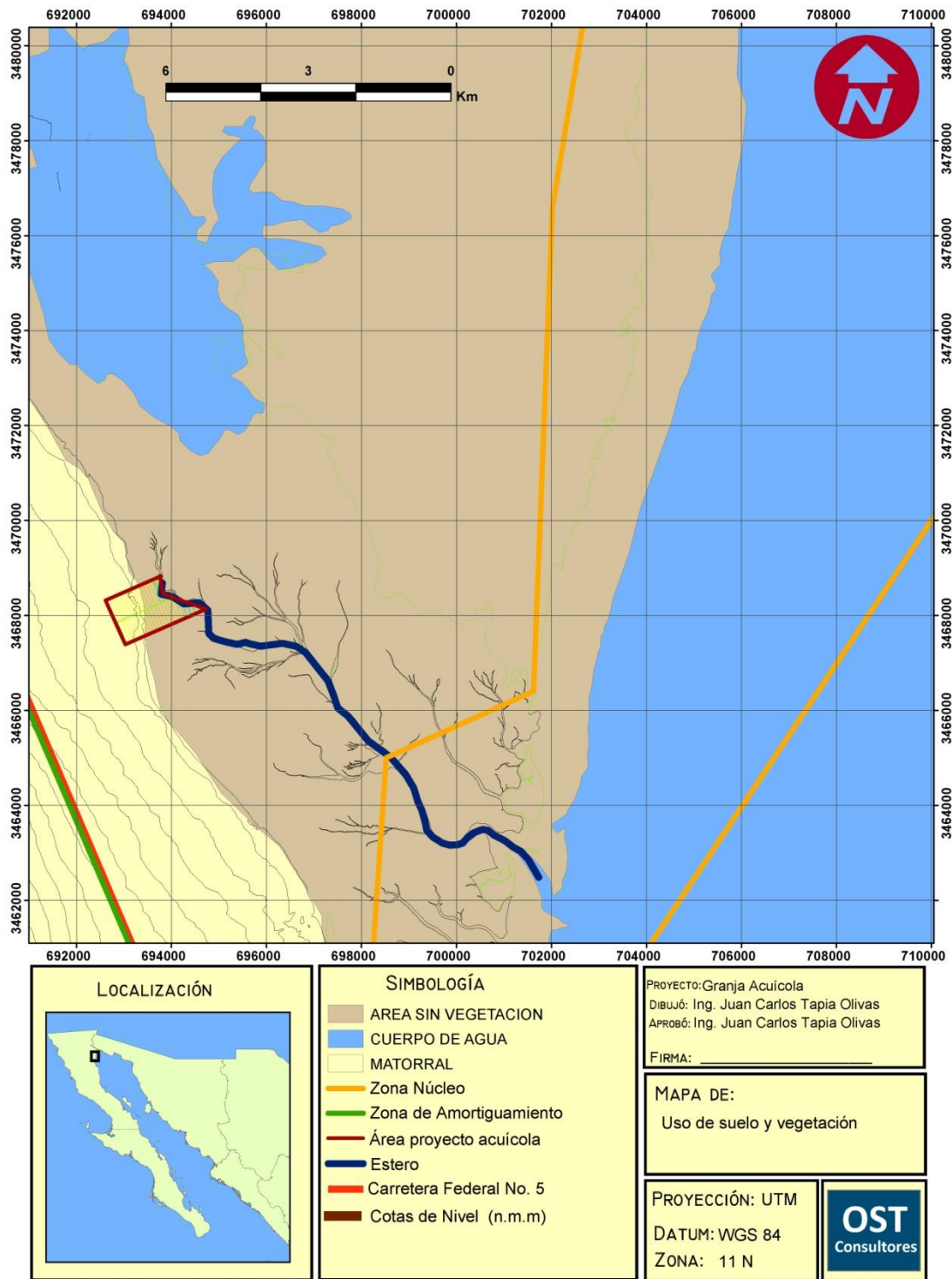


Figura 30. Elaboración propia con datos de INEGI.



b) Fauna.

El origen de la fauna de Baja California está estrechamente relacionado con los cambios climáticos ocurridos en el período terciario, particularmente durante las glaciaciones, que provocaron modificaciones en la distribución de la flora, y por ello en la distribución de la fauna. El desarrollo y establecimiento de los diferentes tipos de vegetación en el Estado, provocó la emigración e inmigración de especies animales, estableciendo una diversidad de corredores migratorios, dando como resultado una variedad de especies afines con los elementos componentes de otras regiones aledañas a la península (POEC, Gob. de B.C., 2005).

El territorio de la península de Baja California se enriquece por la presencia de cinco distritos faunísticos, de los cuales 4 se encuentran en Baja California y uno de ellos en el vecino estado de Baja California Sur.

El sitio del proyecto se ubica dentro del Distrito del Desierto del Colorado, el cual reviste toda la parte Noreste de Baja California, a partir del nivel del mar hasta los 1,400 msnm en los linderos de Sierra de Juárez, y se extiende hasta los 1,700 msnm en la parte este de Sierra San Pedro Mártir. Por el Sur cubre hasta Bahía de Los Ángeles, desde Matomí y Punta San Fermín hacia el Sur y se despliega hacia el Este de la sucesión montañosa que emerge paralela a la costa. Por el Oeste -al Sur de San Pedro Mártir- colinda con el Distrito San Dieguense. Por el Norte abarca la Planicie del Delta y las llanuras de inundación del Río Colorado, solamente interrumpida por algunas elevaciones montañosas, como las sierras Cucapáh, Las Pintas, San Felipe y Santa Clara.

De las especies de este distrito tenemos: codorniz gambel (*Callipepla gambelli*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), murciélagos (*Myotis californicus stephens* y *Pisonix vivisi*), conejos (*Sylvilagus audubonii arizonae* y *Lepus californicus deserticola*), ardillas (*Amospermophilus leucurus* y *Spermophilus tereticaudus*), ratones (*Pherognathus baileyi* y *Pherognathus arenatus paralius*), coyotes (*Canis latrans mearnsi* y *Canis latrans clepticus*), zorros (*Macrotis vulpes arsipus* y *Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), puma (*Felis concolor*), entre otras (POEC, Gob. de B.C., 2005).

El área del proyecto se encuentra en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Invertebrados

La reserva presenta más de 300 km de línea de costa en la se encuentran ambientes como playas fangosas, arenosas, rocosas, mixtas, zonas de humedales intermareales bordeados por vegetación halófila y zonas con profundidades medias y pelágicas hasta los 60 m. Esta diversidad de hábitats concentra especies y subespecies de invertebrados marinos en las áreas intermareales y submareales. Aproximadamente 236 especies de macrocrustáceos se han registrado para la reserva. Esta diversidad incluye especies bentónicas, nectónicas y planctónicas.



Dentro de los macro-invertebrados que habitan el Alto Golfo de California el grupo de los moluscos y crustáceos constituyen los taxa dominantes y mejor estudiados. Los moluscos se distribuyen sobre dos ambientes principales, costas rocosas y sobre sustratos blandos. Los más abundantes sobre zonas rocosas pertenecen a la Clase Gasteropoda (caracoles, lapas), al menos 35 especies, pertenecientes a 20 familias; entre las más abundantes: Turritellidae, Naticidae, Crepidulidae, Nassariidae y Olividae. La clase Pelecipoda (almejas y ostiones) se distribuyen especialmente sobre los fondos suaves arenosos y fangosos, incluye alrededor de 61 especies en 26 familias. Las familias mejor representadas son: Arcidae, Lucinidae, Cardiidae, Veneridae, Tellinidae y Semelidae. Otros moluscos incluyen a la Clase Cefalopoda (calamares y pulpos), representada por 6 especies en dos familias (Beckvar et al., 1987; Fisher et al., 1998).

La mayor riqueza de especies de estos grupos se observa asociada a las costas rocosas en tanto que el menor número de especies que se observa en las costas arenosas y lodosas. Sin embargo, en estos últimos hábitats destacan algunas poblaciones notablemente abundantes. Tal es el caso de las diversas especies epi-inafaunales de cangrejos violinistas del género *Uca* spp. y camarones infaunales del género *Neotrypea* sp (CONANP, 2007).

Ictiofauna

La fauna de peces del Golfo de California es representativa de las regiones zoogeográficas del Pacífico Oriental que corresponden a la Cálido-Templada (Californiana y sus provincias San Dieguense y Cortesiana) y del Océano Tropical (provincias Mexicana y Panámica) (Briggs, 1974). En el golfo se presentan especies con afinidad cosmopolita y circumtropical, además de las exclusivas a esta región (Brusca, 1980).

Desde el punto de vista zoogeográfico, la ictiofauna del Golfo de California posee 73% de especies con afinidad panámica (tropical). El resto de las especies ícticas son de afinidad nortea templada y 17% son endémicas (Walker, 1960; Thomson et al., 2000). La ictiofauna del Golfo de California está compuesta por aproximadamente 586 especies conocidas (Walker, 1960; Thomson et al., 2000), 111 especies de peces han sido registradas en el alto golfo.

Existen tres especies de peces de aguas someras endémicas en el alto golfo; el chupalodo chico (*Gillichthys seta*), el gobio (*Ilypnus luculentos*) y el gruñón o pejerrey del delta (*Colpichthys hubbsi*). Los dos primeros gobios se relacionan con hábitats de fondo arenoso o fangoso. Otras especies como el chupapiedras de Sonora (*Tomicodon humeralis*) y el trambollo de Sonora (*Malacoetenus gigas*) tienen su centro de distribución en esta región, pero no son endémicas estrictas del alto golfo (CONANP, 2007).



Fauna Terrestre

Anfibios y reptiles

El grupo de anfibios y reptiles en la reserva presenta una diversidad alta en comparación con otros desiertos, ya que se encuentran representadas 16 familias, 35 géneros, 46 especies, de las cuales 7 son monotípicas y 36 subespecies (ver Anexo II). La familia que mayor número de especies presenta es Colubridae con aproximadamente 16 especies. Entre los reptiles y anfibios se pueden encontrar organismos como la iguana del desierto *Dipsosaurus dorsalis dorsalis*, la perrita o lagartija cola de zebra *Callisaurus draconoides draconoides*, el camaleón del Gran Desierto, *Phrynosoma mcallii*, algunos anfibios endémicos como *Bufo woodhousii woodhousii*, también se encuentran dos especies de rana, *Rana catesbiana* y *Rana yavapaiensis*, de ésta última especie se tienen especímenes en colecciones (Grismer, 1993), sin embargo, probablemente pudiese estar extirpada del área de la reserva ya que en los últimos 32 años no se han colectado especímenes adicionales en la zona del Río Colorado (CONANP, 2007).

Respecto a los reptiles marinos existen registros de tortugas marinas que ocurren desde las aguas del Alto Golfo hasta el cauce principal en la desembocadura del Río Colorado aunque por comentarios de los pobladores, éstas se redujeron considerablemente. Las especies que potencialmente ocurren en la reserva son la tortuga perica, *Caretta caretta*, prieta o verde, *Chelonia mydas agassizi*, la siete filos o laúd, *Dermochelys coriacea* y la tortuga golfina, *Lepidochelys olivacea*. Mismas que se encuentran bajo protección dentro del Programa Nacional de Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas (PREP, 2000). Con algunos registros recientes se ha documentado actividad reproductiva de tortuga golfina en la zona de Puerto Peñasco (Honan y Turk 2001) (CONANP, 2007).

Avifauna

El grupo de las aves está ampliamente representado, con más de 315 especies de aves terrestres y acuáticas residentes y migratorias, que caracterizan al área con una alta diversidad. Se concentran en cuerpos de agua someros o humedales como la Ciénega de Santa Clara, Ciénegas El Doctor y la desembocadura del Río Colorado en los alrededores de Islas Montague y Pelicano, Bahía Adair y planicies al norte de San Felipe (CONANP, 2007).

Mamíferos terrestres

En el área de la reserva se hay registro de 29 especies y 38 subespecies de mamíferos terrestres. El de los roedores es el grupo más diverso con 23 especies y 38 subespecies, la familia Heteromidae contribuye con el mayor número de subespecies (15). Los insectívoros están representados por la musaraña (*Notiosorex crawfordi crawfordi*). Los murciélagos incluyen 19 especies, 5 especies monotípicas y 15 subespecies.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

En cuanto a los carnívoros se tienen para la región 11 subespecies representadas por: cuatro cánidos, Coyote (*Canis latrans mearnsi*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus californicus* y *Urocyon cinereoargenteus scottii*) y zorrilla del desierto (*Vulpes velox macrotis*); dos félidos, gato montes (*Lynx rufus baileyi*) y puma ó león (*Puma concolor browni*), tres mustélidos, zorrillos (*Mephitis mephitis estor*, *Spilogale putorius martirensis* y *Spilogale putorius leucoparia*), un tejón (*Taxidea taxus berlandieri*) y un prociónico, mapache (*Procyon lotor pallidus*).

De los artiodáctilos, se tienen registros históricos de la presencia de 7 subespecies; dos de venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus* y *Odocoileus hemionus fuliginatus*) y una de venado cola blanca (*Odocoileus virginiana couesi*); y dos de Berrendo (*Antilocapra americana sonoriensis* y *Antilocapra americana peninsularis*), se tienen registros de ambas subespecies que datan de 100 o más años, actualmente esta especie está extirpada del área; finalmente dos subespecies de borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* y *Ovis canadensis mexicana*) que podrían estar presentes en la reserva en los límites con la Sierra Las Pintas (CONANP, 2007).

CONSULTA AL PÚBLICO



IV.2.3. Paisaje

Los indicadores de fragilidad, presión y vulnerabilidad social del territorio estatal señalan una polarización considerable de la ocupación del suelo. De manera que 74.5% de la superficie estatal esta sometida a una presión muy baja, caracterizada por unidades con cobertura vegetal conservada, sin actividades económicas, sin asentamientos humanos o con algunos poblados con crecimiento muy bajo. El 86% de la superficie, refleja una fragilidad variable e inestable, con endemismos, riqueza biótica máxima y vegetación primaria conservada, el 73.4% observa una baja vulnerabilidad que se encuentra caracterizada por unidades cuya cobertura vegetal no ha sufrido grandes cambios (POEC, Gob. de B.C., 2005).

El sitio acuícola presenta los siguientes indicadores referenciados a su espacio físico:

Fragilidad Alta: La fragilidad es inestable. El endemismo y la riqueza son los máximos de la región, las pendientes son inclinadas y la vegetación primaria está conservada.

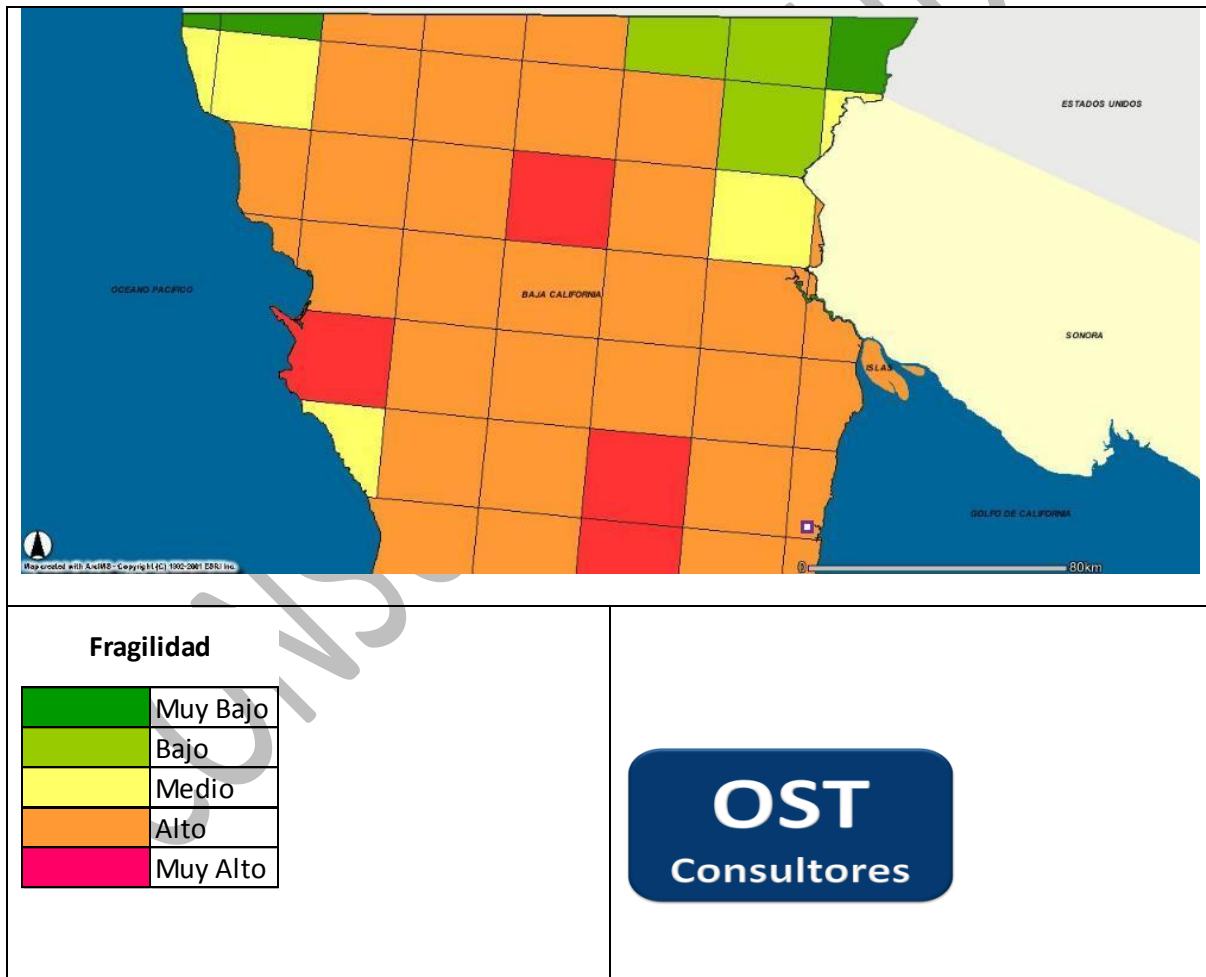


Figura 31. Indicadores de fragilidad.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Presión Muy Baja: Unidades con cobertura vegetal conservada, sin actividades económicas, sin asentamientos humanos o con algunos poblados cuyo crecimiento sea muy bajo.

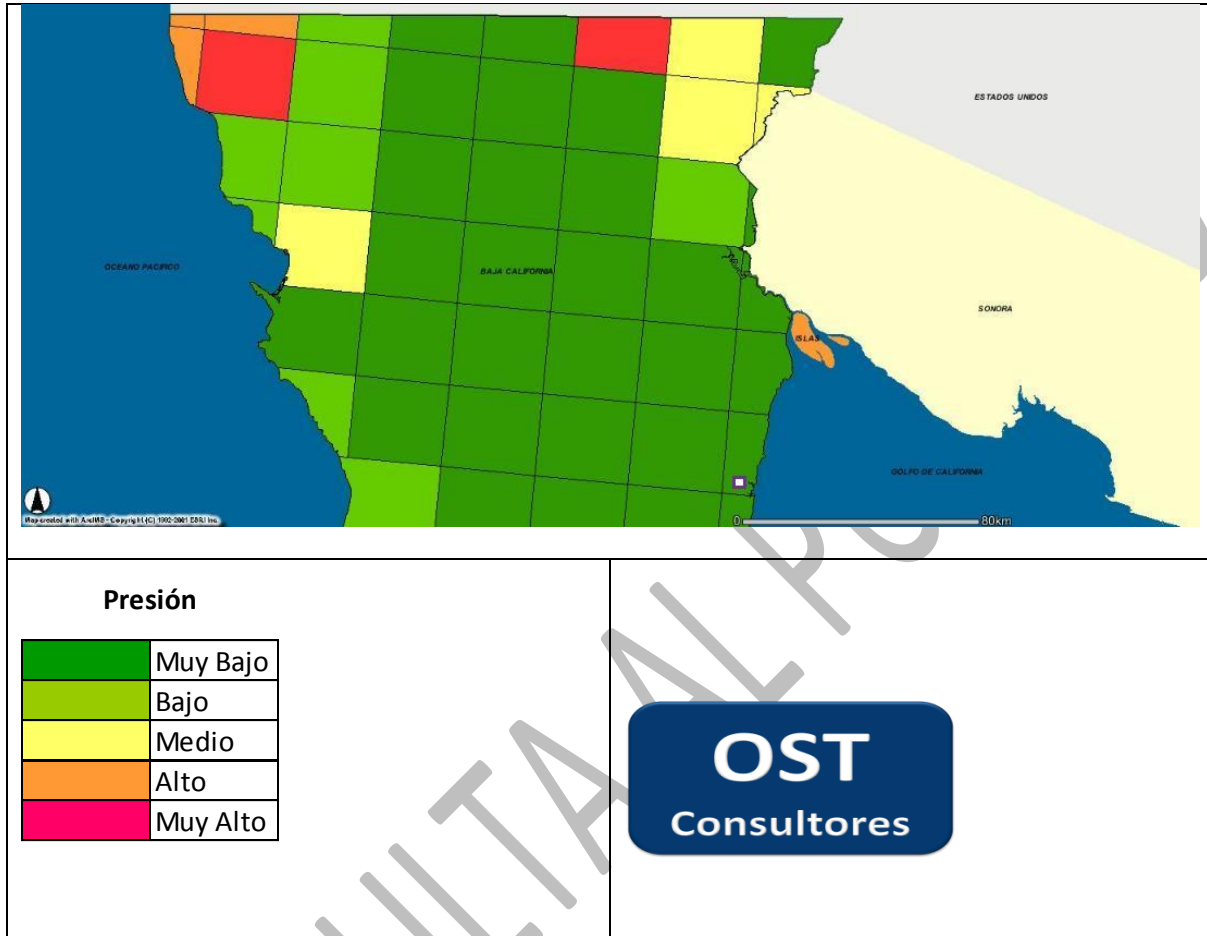


Figura 32. Indicadores de presión.





Figura 33. Área de seleccionada para proyecto.

CONSULTA AL PÚBLICO



Vulnerabilidad Baja: Son unidades cuya cobertura vegetal no sufrió grandes cambios en la última década, sin uso del suelo aparente.

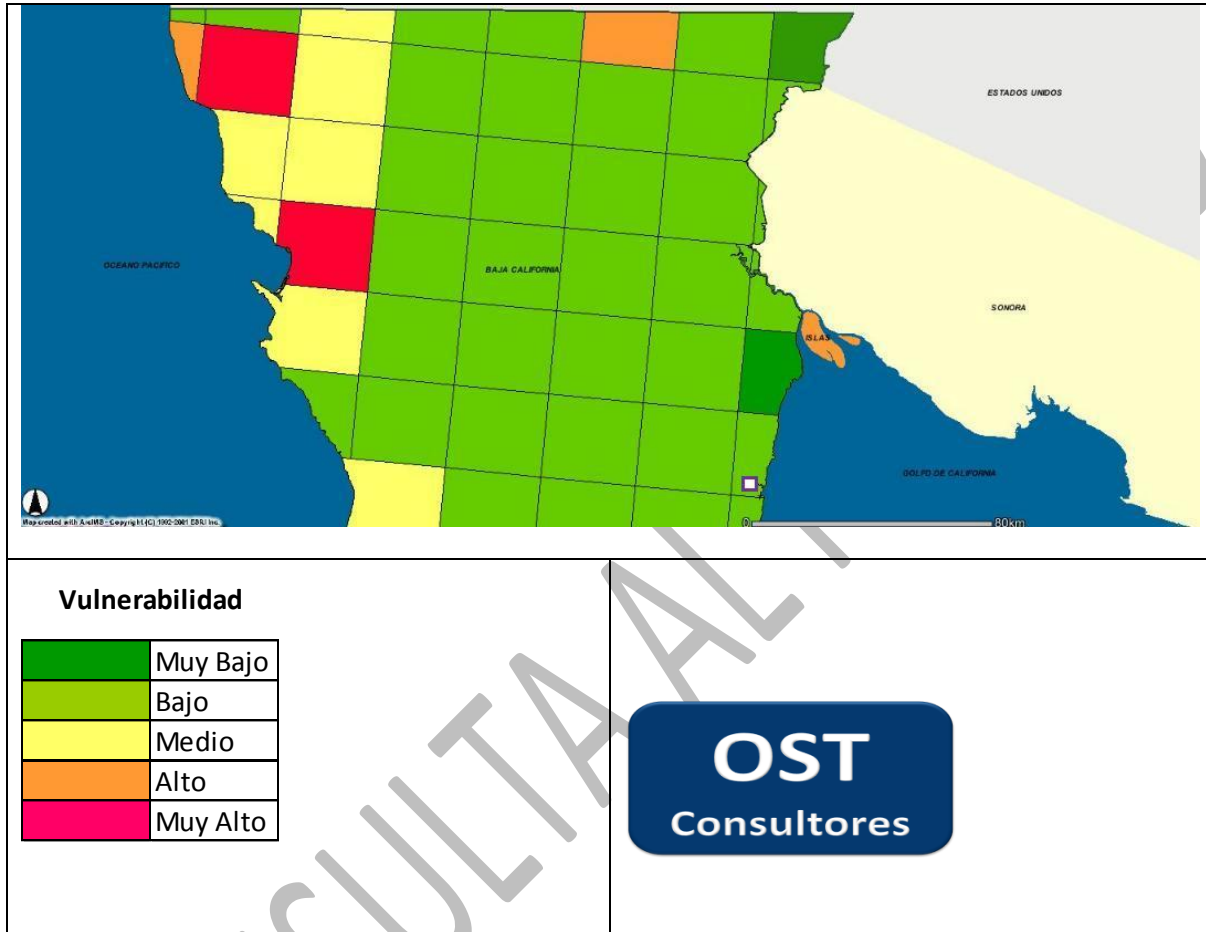


Figura 24. Indicadores de Vulnerabilidad.



IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía.

Población de San Felipe

De acuerdo a los principales resultados por localidad del segundo conteo del Censo Poblacional de INEGI 2005, la población total de San Felipe se ubica en 14,831 habitantes (7,646 hombres y 7,185 mujeres) y se estima para 2010 una población de 16,066 habitantes (8,274 hombres y 7,792 mujeres), la proyección para 2030 se establece en 22,138 habitantes (11,413 hombres y 10,725 mujeres).

Grupos de edad

La concentración de los grupos de edad entre los 0 a 14 años es de 2,201 habitantes; de 15 a 24 años muestra una población de 3,087 habitantes, el grupo que sobre sale es 18 años o más con 8,837 habitantes, este grupo es de suma importancia debido que aquí se encontrara la población con mayor potencial laboral. El grupo de 60 a 65 años de edad es de 1,171 habitantes y finalmente la población en edad de pensionarse o sea el grupo de 65 años o más se estima en 770 habitantes.

Población económicamente activa

En base a los datos del segundo Censo del Censo de Población (INEGI, 2005) y proyecciones de CONAPO, se estimada para 2009 una Población Económicamente Activa (PEA) de 6,874 personas (3,540 hombres y 3,334 mujeres). Con el fin de conocer la estructura sectorial de la población ocupada en San Felipe, sobresalen las actividades localizadas en el sector servicios o terciario con el 53%, seguido por las actividades del sector manufacturero o industrial con el 35% y el sector primario con 12% de la PEA total.



b) Factores socioculturales.

Educación

La dinámica población que experimenta San Felipe, aunado a las bajas perspectivas de continuar con los estudios inciden en una baja viabilidad de la iniciativas de nuevos negocios, factores que ponen en riesgo la vinculación del desarrollo de la comunidad de San Felipe, esta situación, hace urgente que la cobertura y calidad escolar de la población de San Felipe aumente, que permita incrementar gradualmente la disponibilidad del recurso humano mejor calificado, por tanto, debe asumirse como prioritario trabajar en una política educativa más congruente con las entidades locales y sobre todo con mecanismos adecuados de capacitación para reintegrarla a nuevas actividades económicas de mayor remuneración. La delegación de San Felipe registra en 2009 una distribución de los grados de escolaridad de su población de la siguiente forma:

Tabla 23. Nivel de Escolaridad de la Población de San Felipe

Población de San Felipe 2009	Población 0-14 años que no asiste a la escuela	Población 15-24 años que no asiste a la escuela	Población 15-24 años que asiste a la escuela	Población 15 años y mas sin primaria completa	Población 15 años y mas sin secundaria completa	Población 18 años y mas sin escolaridad media superior	Población sin escolaridad
16,066	2.85% 458	18.50% 2,972	4.80% 771	19.10% 3,069	6.35% 1,020	37.30% 5,993	11.10% 1,783

En este sentido, el proyecto contribuirá en mejorar el nivel de escolaridad mediante la oferta de becas para capacitación técnica o para continuar los estudios de nivel superior, con el fin de aumentar el ámbito de confianza entre los jóvenes en su perspectiva de vida y se apoderen de los compromisos al momento de vincularse con las actividades económicas de la localidad, condición que conjuga un factor decisivo en el fortalecimiento de la competitividad económica de San Felipe.

No obstante, estas iniciativas deberán estar coordinadas con los planes del estado y municipio en materia de educación y capacitación ya que estas entidades cuentan con los elementos necesarios para desarrollar la infraestructura escolar que permite absorber a la población para todos los niveles de escolaridad.

Indicadores de calidad de vida

Salud

La población derecho habiente de San Felipe en 2009 se estima en 10,369 habitantes, de los cuales el 75% es atendido en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la población que no cuenta con el servicio de atención medica esta alrededor de 5,697 personas, 35.5% de la población total.



Vivienda de San Felipe

La edificación de la vivienda en 2009 con pisos de material representa el 96.3% del total de 4,228 viviendas, solo el 2.7% no tienen piso de material que ofrezcan seguridad e higiene para las personas que la habitan. Respecto al número de ocupantes por cuarto, el 11.3% corresponde a viviendas de un solo ocupante por cuarto; el 17.9% para dos ocupantes por cuarto; las viviendas con tres ocupantes por cuarto es de 21.8%; cuatro personas por cuarto es de 24.8%; viviendas con cinco ocupantes por cuarto registra 16.4% y 7.9% para las viviendas con seis ocupantes por cuarto, esta situación muestra que el hacinamiento es muy alto en esta zona.

Servicios públicos

Las viviendas habitadas en San Felipe en el periodo del 2009 reportan una cobertura respecto a la disponibilidad de drenaje de 81.3% y los que carecen del servicio se estima en 16.2%. Respecto al agua potable a partir de la red pública se estima una cobertura de 95.9% y un rezago de 3.1%, este indicador del servicio se considera bueno, sin embargo, la fuerte presión respecto al gasto público en este concepto se mantiene estable cada año en esta cifra.

La cobertura del servicio de energía eléctrica es de 98%, el acceso a este servicio no presenta mayores obstáculos y en lo general podría considerarse que se goza una base para satisfacer las necesidades básicas del hogar. Sin embargo, los consumos durante el verano se incrementan considerablemente y el impacto económico es alto, al disponer los hogares más del 50% del ingreso al pago del energético y de acuerdo a los criterios nacionales el gasto por servicios de agua, gas y electricidad no debe sobrepasar del 3.7% del ingreso familiar (Sosa, 2007).

Economía regional de San Felipe

La economía de San Felipe está en función principalmente por su proximidad con las ciudades de Mexicali, Ensenada, Rosarito, Tijuana y Tecate, así como las ciudades del vecino estado de California, dicha ubicación ofrece oportunidades importantes para los negocios, si se toma en cuenta el potencial vocacional de la comunidad, este potencial bien aprovechado le da a la localidad una perspectiva de desarrollo viable, la integración de las vocaciones y las actividades económicas en cadenas de proveeduría, proceso y distribución darán la escala atractiva para nuevas inversiones y afluencia al puerto, generando un efecto multiplicador, al activar la demanda de una diversidad de servicios y productos que beneficiara al municipio en general.

Indicadores económicos

La participación de San Felipe en producción pecuaria no es significativa regularmente es de autoconsumo y no transfiere mucho al valor bruto de la producción del municipio, sin embargo, podría desarrollarse la acuicultura y otros sistemas de producción, siempre y cuando se realicen los estudios previos para determinar que especie pecuaria tendría la factibilidad de ser desarrollada.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Pesca

La base económica de San Felipe ha estado tradicionalmente sustentada en la captura de un importante volumen de productos de mar. En la última década la captura ha sufrido una reducción del 10% debido a la sobreexplotación de los recursos marinos. Las especies más comunes que se tienen en San Felipe se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 24. Producción pesquera de San Felipe 2008

ESPECIE	VALOR	VOLUMEN	ESPECIE	VALOR	VOLUMEN
Angelito	290,534	17,101	Diablo	21,131	1,243
Almeja chione	730,507	90,326	Extranjero	57,762	4,653
Almeja generosa	15,499,875	828,824	Guachinango	-	-
Bacoco	-	-	Guitarra	1,024,303	77,833
Balusa	46,546	8,286	Jaiba	673,938	55,179
Baqueta	521,696	15,244	Jurel	4,725	240
Blanco	-	-	Lengua	327,373	45,442
Botete	1,410	115	Lenguado	691,587	32,296
Burrito	-	-	Lisa	35,278	2,939
Cabaycucho	106,487	3,243	Lopon	7,391	1,343
Cabrilla	77,739	8,036	Mantaraya	1,467,156	107,922
Calamar	-	-	Meduza	5,690,621	621,826
Camarón	42,076,599	607,080	Mojarra	32,160	5,555
Caracol chino	-	-	Pampano	8,719	1,885
Cangrejo	-	-	Pargo	5,840	346
Cazon	34,377	2,040	Pulpo	180,267	5,292
Chano	7,431,002	1,411,566	Sardinero	-	-
Coloradito	8,837	1,691	Sierra	15,181,293	1,220,095
Cochito	100,204	8,762	Tiburón	1,531,753	99,154
Conejo	82,612	20,653	Vieja	-	-
Curvina	2,196,179	190,910	Otras	16,655	1,896
TOTAL	69,204,604	3,213,877		26,957,952	2,285,139

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación Federal en el Estado de Baja California. Subdelegación de Pesca, Producción de Pesquera en San Felipe, B.C.

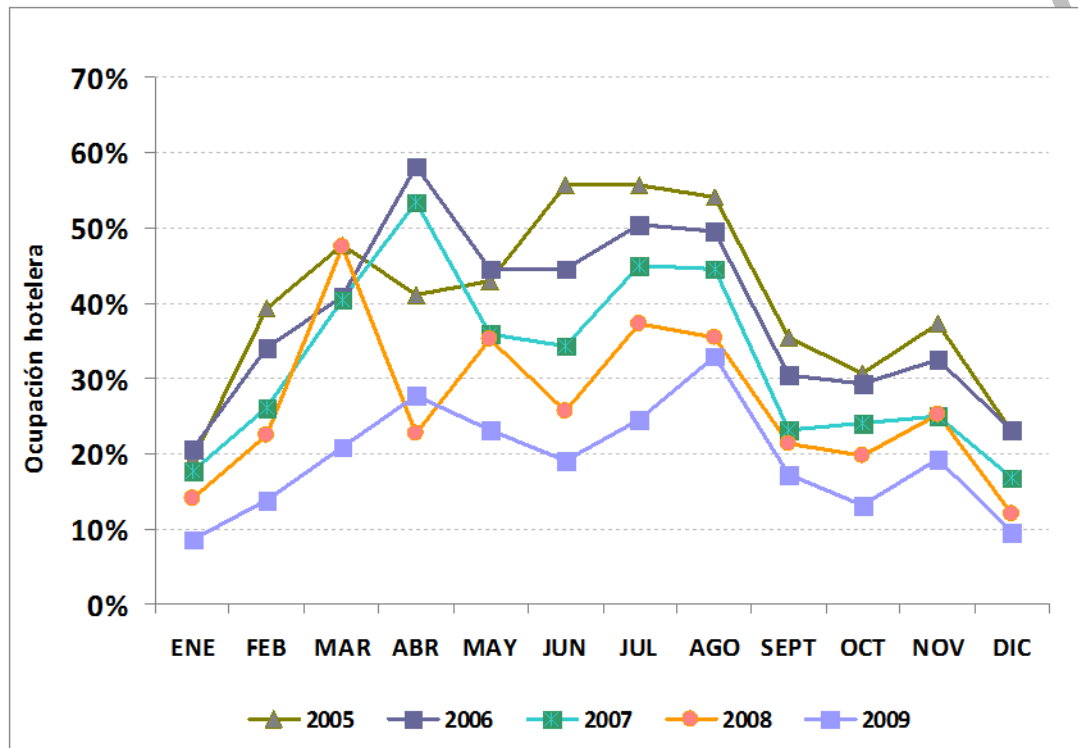
Es importante resaltar que la captura de camarón en últimos tres años ha venido disminuyendo pasando de 770.1 toneladas en 2006 a 607.1 toneladas en 2008 y las expectativas para los próximos años es que se ubique alrededor de esta última cifra. De acuerdo con estos datos los argumentos para establecer unidades acuícolas de producción de camarón se refuerzan, debido a la recuperación poder adquisitivas del mercado regional y aunado a ello las restricciones para la movilidad de camarón de granja de Sinaloa y Sonora por los problemas graves de sanidad en este cultivo. Por otra parte, los recursos naturales con que cuenta el área geográfica del proyecto ofrecen un verdadero potencial para aprovechar las vocaciones y actividades económicas que se vinculan la producción acuícola.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

En resumen las oportunidades de desarrollo para la delegación de San Felipe radican en aquellas actividades que giran alrededor de la acuicultura y las relacionadas a la industria de alimentos y servicios complementarios al turismo. No obstante, las actividades relacionadas con el turismo han mostrado en los últimos años una disminución muy importante en la economía del puerto, como se puede observar en el caso de la ocupación hotelera en la gráfica siguiente.



Fuente: Secretaria de turismo del gobierno de Baja California.



IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto **Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ** se orientan hacia un uso del suelo acuícola. Son mínimos los levantamientos de polvo en el área de influencia y sitio de la Granja, por el agua contenida por los estanques durante el cultivo de camarón.

La zona es considerada como un área adecuada para la acuicultura, dado la factibilidad de la actividad por la zona en la que se encuentra de acuerdo con el Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

El proyecto **Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ** consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola de 88 Has de espejo de agua, repartidas en 32 estanques de dimensiones variables.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán principalmente el paisaje, el suelo, la topografía y el volumen de agua (en el Estero Tercero), así como el sitio de descarga de agua (Estero Tercero); se tendrá impacto mínimo en vegetación y fauna en la zona de operaciones y para la ruta de acceso.

El sitio de ubicación de la Granja se caracteriza por condiciones climáticas de alta temperatura, evaporación y humedad ambiental relativamente altas principalmente en verano así como alta salinidad en el suelo, lo que da por consecuencia una baja cobertura de vegetación y biodiversidad.

Por otro lado, la ejecución de este proyecto, trae consigo un impacto social y económico benéfico, tanto para los propietarios de la Granja como para las comunidades cercanas y proveedores de servicios, al generar empleos directos e indirectos y salarios, que permitan mejorar el nivel de vida de los involucrados.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos, ya que sólo en el campamento de operaciones se tiene los servicios para el bienestar del personal bajo un gasto operativo fuerte y, para que se establezca una familia en la zona inmediata, esto representa un alto costo dada la falta de servicios públicos. Por otro lado, la granja sólo operará del mes de abril a finales del mes de octubre, siendo los demás meses muy escaso el personal, por lo tanto, no hay factores que permitan y faciliten un incremento demográfico. Por ello, los trabajadores serán contratados de los poblados cercanos ya establecidos donde se puede tener acceso a servicios públicos de un modo rural.



Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos.

Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	BAJO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD, EMISIONES DE POLVO, RUIDO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGÁFICOS	BAJO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACIÓN	PÉRDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN	MEDIO
HIDROLOGÍA	AGUA SUBTERRANEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	CORRIENTES SUPERFICIALES	MEDIO
VEGETACION	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDAD DE POBLACIONES	MEDIO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	BAJO
	POBLACIÓN	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA	REDUCCIÓN DE ACTIVIDAD PECUARIA	NULO
	ALTERNATIVAS EXONÓMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Tabla 25. Clasificación de afectación de impacto ambiental

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 6 afectaciones con grado de afectación media, 5 afectaciones bajas y 4 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las Granjas existentes en el área delimitada de estudio fueron



autorizadas con anterioridad y que ha contribuido en cierta forma a la afectación del ecosistema donde se ubica el presente proyecto.

Análisis de Puntos Críticos

• **Afectación del paisaje**

El sitio del proyecto no presenta afectación seria en el paisaje, observando una zona de estanquería delimitada por bordos de suelo similar a la del área de influencia inmediata. Por otro lado, en la zona delimitada de estudio el paisaje presenta vegetación halófitas y matorral desértico, por lo tanto, se cataloga el área con un grado de alteración medio. La afectación al paisaje es puntual, pero se compensa con la retribución económica a diferentes sectores de la sociedad.

• **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos que pudieran ocasionarse por la infraestructura acuícola son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores los bordos de las obras acuícolas, sin embargo, se considera que tiene un grado de afectación baja.

• **Vegetación**

El desarrollo de actividades económicas en la zona (acuicultura) provocará modificación de una parte de la vegetación halófitas. Aún cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en el área específica del proyecto, se presentan áreas con vegetación pero con muy baja densidad por lo que también predominan las áreas sin cubierta vegetal. En el sitio de la Granja, es considerada como baja. De acuerdo al mapa de Uso del Suelo y Vegetación, el sitio del predio se caracteriza por presentar una amplia área sin vegetación aparente y una parte con vegetación del tipo halófitas. Las zonas con vegetación en el resto del área delimitada de estudio tienen un grado de alteración medio.

• **Fauna silvestre**

La fragmentación y reducción del hábitat debido al proyecto por desmonte de suelo podrá ocasionar el desplazamiento de varias especies citadas en el apartado de fauna, principalmente de hábitos terrestres, podría modificarse dicha distribución por las actividades de acuicultura y por el tránsito de vehículos por el acceso a la granja.

El impacto se considera bajo ya que la fauna podría migrar hacia mejores condiciones de hábitat a las zonas cercanas que circundan el proyecto, ya que no existen otras actividades antropogénicas cerca del mismo.

• **Hidrología**

En la región se presentan arroyos de temporal, los cuales se dirigen a causas naturales hacia el mar y a depósitos naturales de la zona y se mantienen sin afectación.

• **Suelos**

En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento es mínima dada la humedad que presenta el suelo, lo que minimiza la acción erosiva del viento. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.



Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo de las Granjas, lo cual no haría rentable este tipo de acuicultura, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

• Población

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, las condiciones climáticas y la escasez de agua para la agricultura han frenado paulatinamente dicha actividad, teniendo que buscar otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, siendo la acuicultura una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en su comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media del ecosistema, resultando este cambio por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo (Ver secciones V y VI), para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

IV.2.6 Diagnóstico ambiental regional

Dado que en los incisos del punto IV.2, se describió la región, en este punto del diagnóstico se responderá de manera breve cómo está el sistema ambiental, se explicará su funcionamiento y el uso ecológicamente viable de la región.

Los datos indican que actualmente la región guarda un equilibrio dinámico acorde con las características ecológicas reportadas en la literatura. Los ecosistemas están fuertemente entrelazados y los elementos que determinan las condiciones de conservación del ambiente natural son evidentemente relacionados con el poco desarrollo de infraestructura y de actividades antropogénicas.

La región tiene características que permiten ciertos desarrollos económicos, pero que deben de instrumentarse mecanismos que permitan su fortalecimiento bien planeado para que no desequilibre el sistema ecológico. En este caso el proyecto se ubica en el la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en el programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Debido a la poca actividad humana en la zona, las dinámicas que determinan el flujo de materia y energía, las dinámicas tróficas y reproductivas y en general del equilibrio dinámico ecológico, aun conserva su comportamiento natural; sin embargo, al incrementarse la actividad acuícola deberá ponerse especial atención para que no se vean alteradas significativamente.



En términos generales, puede definirse el ecosistema regional en un buen estado de conservación que ha tolerado los efectos de las actividades humanas, sin efectos relevantes y se estima que su capacidad homeostática, tolera por lo menos un desarrollo acuícola bien planeado y restringido al distrito acuícola de la reserva de la biósfera.

IV.2.7 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

Los procesos de cambio en el sistema ambiental regional, están directamente vinculados con la actividad productiva de la pesca dentro de la mayor parte del Golfo de California, con muy poca influencia por parte del comercio y otras actividades menores.

Otro proceso de cambio podría ocurrir en el mar, con la descarga de agua residual del proyecto, sin embargo, se espera que dado el constante movimiento de los sistemas de corrientes marinas, se de una auto depuración que aunque a simple vista no se vean afectaciones, será necesario monitorear el agua para determinar su calidad y posibles afectaciones a las especies marinas y establecer acciones correctivas y preventivas dentro de las buenas prácticas de manejo.

También otro proceso de cambio lo constituye el medio socioeconómico, el cual habrá de encontrar en esta zona una oportunidad de crecimiento con la práctica acuícola, la cual además de requerir la compra de insumos, generará empleos directos e indirectos y la demanda de servicios como suministro de combustibles, recolección de residuos por empresas particulares y servicios sanitarios, entre otros.

IV.2.8 Construcción de escenarios futuros

En este escenario acuícola, destaca el flujo y descarga de aguas residuales de recambio con descarga al ambiente marino del Alto Golfo con posible afectación a la calidad del agua, sin embargo, de acuerdo al programa de manejo de este proyecto de granja acuícola y a la participación del Comité de Sanidad Acuícola para el desarrollo a largo plazo de esta actividad, el agua será monitoreada constantemente, a fin de prevenir situaciones adversas tales como enfermedades que impidan la comercialización del camarón cultivado, las pérdidas económicas y endeudamientos por la inversión realizada, por lo que se visualiza que a lo largo de la vida útil del proyecto, el mar mantendrá sus características fisicoquímicas.

Por otro lado, este proyecto en conjunto con el Comité de Sanidad Acuícola establecerán la medida correctiva inmediata a fin de mantener la dinámica marina en general, llevando a los parámetros del agua a niveles considerados adecuados con forme a la NOM-001-SEMARNAT-1996.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

En esta sección, se identificarán y analizarán las afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.

V.1.1. Construcción del escenario preliminar modificado por el proyecto El escenario modificado por el proyecto comprende los siguientes aspectos:

Suelo

El elemento suelo, no se ha modificado anteriormente. Durante la operación del proyecto se prevé que el suelo del piso de los estanques se afectará en sus condiciones físico químicas por el depósito de materia orgánica por el alimento suministrado no consumido, generándose condiciones que pudieran propiciar enfermedades y eutrofización en los ciclos posteriores, por lo que es necesario el mantenimiento al piso de estanques después del ciclo de cultivo y su exposición al sol y su tratamiento de ser necesario con cal, para reducir la acidez del suelo, destruir la materia orgánica y eliminar posibles patógenos. Así mismo, en caso de que no se haga un buen manejo de los residuos sólidos se puede generar contaminación al suelo por lixiviados y cambios en la calidad del suelo.

Agua

El agua que se tome del estero será alterada en su paso por la estanquería durante el cultivo de camarón, ya que los estanques son sistemas que están sujetos a mucha variabilidad ambiental sobre la cual tenemos poco control. Son ecosistemas de monocultivo, y por lo tanto, intrínsecamente inestables y fácilmente perturbables, que para mantenerse en equilibrio necesitan de “subsidios” como lo son los fertilizantes, la cal, los recambios de agua, y el alimento balanceado. Por lo tanto se altera la calidad del agua en cuanto a su contenido de oxígeno, llevando sólidos suspendidos y materia orgánica; el uso de antibióticos para el control de enfermedades y plagas, pudieran causar daños al ambiente, sin embargo, se utilizarán sólo cuando sean necesarios y serán aquellos que sean amigables al ambiente y que se consideren factibles. Para que se descargue un agua de buena calidad, además de que no se vea afectada la salud del camarón, se realizarán recambios diarios de 10 al 20 %, con lo que se descargará un agua de buena calidad con la menor perturbación al sitio de descarga, sin embargo, se espera que los nutrientes en el agua residual sean de utilidad a las especies marinas, y no afecten el sitio de descarga, el cual se ubica en la aguas del estero tercero del Alto Golfo.

El efecto adverso provocado por las descargas de las granjas de camarón sobre la calidad del agua en los sitios de descarga en los sitios costeros dependerá de varios factores: (1) de la magnitud de la descarga, (2) de la composición química de los efluentes (sólidos suspendidos, nutrientes y materia orgánica) y (3)



de la característica de las aguas receptoras (ej. tasa de dilución, tiempo de residencia y calidad del agua). Los efluentes de los estanques para el cultivo de camarón típicamente están enriquecidos en sólidos suspendidos, nutrientes y demanda bioquímica de oxígeno (DBO) con concentraciones que dependen del manejo, por lo tanto, para el presente proyecto se llevará a cabo de forma periódica el análisis de la calidad del agua de descarga, con el fin de evitar la afectación del sistema acuático y la biodiversidad, y cumplir con los parámetros que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Paisaje

El paisaje habrá de cambiar al llevarse a cabo las obras de construcción de estanquería en el lugar, de estarse viendo por años como suelo cubierto con escasa cubierta vegetal a una vista de bordos de suelo con un espejo de agua, sin embargo esto será por temporada cada año, pero con la diferencia de que se han transformado tierras improductivas en productivas generando alimento y beneficios económicos (empleos).

Medio socioeconómico

En la zona se prevé un aumento temporal de personas de abril a octubre, cada año, por la generación de empleos, principalmente para pobladores de San Felipe y poblados vecinos, esto trae consigo la demanda de servicios y generación de residuos, para los cuales se prevé que pueden manejarse y controlarse adecuadamente, manteniendo un ambiente sano, lo cual será retribuido con la producción y comercialización del camarón, produciendo una derrama económica regional

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

FUENTE DE CAMBIO

Proceso de cultivo de camarón (fertilización, alimentación)

IMPACTO

Alteración de la calidad del agua al regresarla al mar

EFFECTO

Posible eutrofización en el sitio de descarga.

Impedimento del uso de las aguas residuales para otra actividad, de estar demasiado alteradas la calidad del agua.

Cambio en la dinámica de especies nativas, al encontrar aguas residuales con alimento y concentrarse en torno al área de descarga

METODO PARA REDUCIR IMPACTO:

Durante el funcionamiento de la granja se realizarán monitoreos de la calidad del agua para cumplir en todo momento con las normas aplicables en la materia, antes de su vertido a las aguas del estero. Para ello se contratarán los servicios de laboratorios debidamente autorizados para tal fin.

Aunado a lo anterior para garantizar la minimización de contaminantes, se utilizarán tecnologías biológicas innovadoras, como utilización de organismos que use los desechos del camarón como elemento de nutrición, mismo que a su vez serán utilizados nuevamente como parte del alimento de la especie en cultivo. Método que se explica a detalle más adelante (Anexo VI).

FUENTE DE CAMBIO

Operación de motores de bombas, planta de luz y vehículos



IMPACTO

Ruido

Alteración de la calidad del aire

EFECTO

Ligera contaminación del aire, cuya velocidad del viento la disipa pasando desapercibida.

Alteración por ruido en la salud del personal de esas áreas de trabajo.

Desplazamiento de las especies de fauna que aun prevezcan próxima a esas áreas de trabajo

METODO PARA REDUCIR IMPACTO:

Se contratarán los servicios de empresa autorizada para monitorear el ruido de acuerdo a la norma oficial mexicana aplicable en materia de ruido (NOM-081-SEMARNAT-1994) y que se cumpla en cuanto los límites permisibles.

Si los límites mencionados en la citada norma, son superados, se realizará proyecto ejecutivo de minimización del ruido que contemple silenciadores para los equipos y barreras acústicas. Existen en el mercado varias empresas cuyo rubro es proporcionar soluciones para problemática de acústica, de las cuales ya se tienen los datos y contactos para el caso de ser requerido.

Ejemplo de equipo que pudiera ser utilizado:



Figura 34. Imagen de barrera acústica. Esta puede utilizarse como paneles o bien a manera de enchaquetado de equipo problemático.

FUENTE DE CAMBIO

Ciclo de cultivo de camarón (Generación de fuentes de empleo)

IMPACTO



Derrama económica local y regional

EFECTO

Generación de empleos directos e indirectos y demanda de servicios

Generación de ingresos económicos a nivel regional y mejora en calidad de vida Producción de alimento.

METODO PARA REDUCIR IMPACTO:

En este caso, debido a que el impacto es de características positivas, NO se requiere de ningún método de minimización o reducción de impacto.

V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

Los aspectos ambientales bióticos (flora y fauna) son de carácter puntual, afectando exclusivamente el área donde se llevará a cabo la construcción de la estanquería, no se tendrán repercusiones más allá del sitio afectado. En cuanto a los factores abióticos (aire, agua, suelo, paisaje) las modificaciones serán de carácter local en el área de construcción. En cuanto a los aspectos socioeconómicos se tendrán impactos benéficos en el ámbito local con la generación de empleos y en el regional con la compra de insumos para el cultivo de camarón.

AIRE

Como se ha mencionado se generará la emisión de polvos por movimientos de suelo, humos y ruidos, por la utilización de maquinaria pesada. La emisión de gases (CO, NO_x, SO₂) producto de la combustión incompleta del combustible es inevitable, ya que no existen dispositivos para evitar este tipo de emisión para vehículos diesel, además, se debe considerar que la zona está alejada de asentamientos humanos y que la emisión de gases contaminantes no se suma a efectos similares provenientes de núcleos urbanos o industriales y que las corrientes de aire permiten disipar y minimizar las emisiones.

La utilización de maquinaria diesel en la nivelación de los terrenos generará niveles de ruido hasta de 85 decibeles. El tiempo máximo permisible de exposición para un nivel sonoro continuo equivalente a 90 decibeles para una jornada de trabajo de 8 horas (condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social de acuerdo a la NOM-011-STPS-2001.

Los niveles de ruido cumplirán en todo momento con los límites máximos permisibles para fuentes móviles, para lo cual se realizarán mediciones periódicas. En caso de que alguna maquinaria o equipo supere los límites permisibles se solicitará al contratista que utilice un equipo que cumpla con los parámetros establecidos en la norma aplicable NOM-084-SEMARNAT-1994.

Considerando que no se alcanzan los 90 decibeles y que tampoco se trabajará en un lugar cerrado, no se considera significativo el Impacto. Para cualquiera de los casos se tendrá equipo de protección personal para mayor confort de los trabajadores.

Por otro lado, alteraciones en la calidad del aire al producirse sólidos en suspensión (polvo) durante la preparación del sitio y la ejecución de las obras e construcción; así como, la generación de humos y gases de combustión al utilizar maquinaria pesada en dichas actividades y, alteraciones en las ondas sonoras tanto en intensidad y repetición del ruido al utilizar maquinaria y equipo pesada, dada la magnitud y lo aislado del proyecto, *resultan insignificantes*.

SUELO



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Durante la operación del actual proyecto se prevé que el suelo del piso de los estanques se afectará en sus condiciones físico químicas por el depósito de materia orgánica por el alimento suministrado no consumido, generándose condiciones que pudieran propiciar enfermedades y eutrofización en los ciclos posteriores, por lo que es necesario el mantenimiento al piso de estanques después del ciclo de cultivo y su exposición al sol y su tratamiento de ser necesario con cal, para reducir la acidez del suelo, destruir la materia orgánica y eliminar posibles patógenos. Así mismo, en caso de que no se haga un buen manejo de los residuos sólidos se puede generar contaminación al suelo por lixiviados y cambios en la calidad del suelo.

Para que el tratamiento mencionado en párrafo anterior se minimice y sea más efectivo se empleará o se contemplará lo mencionado en el método de reducción de impacto de la contaminación del agua, que consiste en usar medios biológicos para crear una cadena cíclica de aprovechamiento de los nutrientes y por ende disminución de la materia orgánica.

AGUA

La extracción de agua en el mar y su regreso después de pasar por el área de cultivo, provoca pequeñas variaciones que resultan insignificantes en el volumen del estero por las pérdidas de evaporación, pero no compromete su capacidad de recarga.

Por otro lado, la descarga de agua residual al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para el cultivo de camarón, alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga por sólidos en suspensión y/o disueltos en la estanquería, generados por material orgánico e inorgánico que se aplican, el alimento balanceado y a la materia fecal de los propios camarones; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfuro de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua que será descargada al dren. Por lo antes expuesto, es de considerar que los niveles de descarga orgánica del agua de los estanques, será poco significativa con los recambios diarios a realizar del 10 al 15%, sin embargo, se realizarán monitoreos para asegurar que la calidad del agua que se descargue esté dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996

Como ya se ha visto el método bondadoso para reducción de impacto de la contaminación del agua, que consiste en usar medios biológicos para crear una cadena cíclica de aprovechamiento de los nutrientes y por ende disminución de la materia orgánica y de los elementos contaminantes citados en el punto anterior.

NOTA: Debido a la importancia e innovación del método biológico para la disminución del impacto, en el presente objeto de estudio se maneja un anexo donde se detalla el método en cuestión.

VEGETACION

Se llevará a cabo la eliminación parcial de la cubierta vegetal, dado que en el sitio del proyecto se cuenta con escasa o nula cubierta vegetal, para realizar las obras de instalación de la ruta de acceso (sin vegetación aparente, según INEGI).

Previo a las actividades de construcción, en caso de aplicar, se levantará inventario vegetal y en su momento, de haber alguna especie protegida, se consultará con la dirección de la reserva de la biósfera la viabilidad de reubicar la endemia en cuestión.



FAUNA

La reducción del hábitat para la fauna, no es muy relevante, particularmente en el sitio del proyecto, ya que la zona carece de una adecuada cubierta vegetal que brinde alimento, refugio y protección a la fauna, la reducción del hábitat en esta área no es muy significativa.

En relación a la reducción del hábitat, el efecto migratorio de la fauna silvestre (mamífera y reptil) causada por la operación de la maquinaria, es insignificante, debido a que en ciertos grupos como el de las aves son fauna migratoria así como la de los roedores, que generalmente son considerados como de alto movimiento.

En cuanto a un escape de los organismos a cultivar durante la operación, esto no trae consigo cambios drásticos al medio acuático, ya que se trata de una especie nativa del Golfo de California, lo que minimiza el riesgo de desplazamiento de alguna especie marina.

Por otra parte, la afectación a la fauna marina durante la extracción del agua de mar para el cultivo, será mínima, ya que se instalarán mallas de retención para prevenir el paso y posibles depredadores de camarón a la estanquería, además, es una adecuada medida sanitaria para evitar enfermedades al camarón.

Con respecto a la posible intrusión de fauna nociva por la generación de residuos que pudieran significar una fuente de alimentación. Para tal caso, todos los desechos de basura orgánica (parte de los residuos considerados como sólidos municipales), serán depositados en bolsas herméticas y posteriormente colocados en contenedores especiales que no permiten la introducción de animales al mismo, estos contenedores serán proporcionados por la compañía que se encargue de disponer los residuos sólidos municipales y que se encuentre debidamente autorizada por el municipio de Mexicali. Para evitar la acumulación excesiva de basura los servicios se encontrarán calendarizados inicialmente al menos de manera semanal. Se llevará un control de los residuos en cuestión y los servicios podrán realizarse a intervalos más cortos en caso de requerirse. Uno de los prospectos de prestigio para recibir el servicio de recolección de basura es PROREC.



Figura 35. Imagen de contenedor apropiado y autorizado para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos.

Enfocándonos en algunas aves como fauna nociva, para disminuir la inmigración de dichas aves a la zona de operación, se pretende utilizar algunas técnicas muy utilizadas y que han demostrado su efectividad. Como ejemplo tenemos los ahuyentadores metálicos que se venden con gran éxito en el sector agrícola de Estados Unidos de Norteamérica. En la siguiente imagen se muestra el material especializado. Para el objeto de estudio de nuestro caso, se enfoca en alejar principalmente a las gaviotas.



Figura 36. Imagen de cintas repelentes de fauna nociva que existen actualmente en el mercado

PAISAJE

Con la ejecución del proyecto, se modifica el entorno paisajístico desde las acciones de rehabilitación y llenado de la estanquería, sin embargo, al tener el área escasa vegetación y observarse un área de suelo sin cubierta vegetal, con las obras a desarrollar, se seguirá observando el suelo cuando los estanques se encuentren vacíos, y un espejo de agua cuando se encuentren en operación, por lo tanto el cambio en el paisaje es no significativo y puede recuperarse en la etapa de abandono.

POBLACIÓN

Con la ejecución del proyecto, no se prevé la creación de nuevos asentamientos humanos y crecimiento demográfico en la zona, ya que el personal a emplear, será hospedado temporalmente en el campamento de operaciones y sólo se tendrá el personal necesario para la operación.

ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS



Las actividades productivas de la región en general, no se verán afectadas adversamente por el presente proyecto, pero sí serán impulsadas al requerir insumos o servicios de algunas de ellas, por lo que el proyecto será benéfico generando además empleos indirectos.

V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Las metodologías comúnmente utilizadas se engloban en tres grupos: de identificación, predicción y evaluación.

Las técnicas principales para identificar los impactos son:

- Listados
- Matrices
- Diagramas de flujo

El primero consiste en elaborar una lista de todos los impactos identificados, redactada en forma concreta y simplista, a la que vez que precisa la definición de los campos de acción respectivos, con el fin de evitar repeticiones o ambigüedades en los conceptos descritos.

El uso de matrices en estos casos tiene la finalidad de exponer las relaciones causa-efecto que se establecen en las relaciones del proyecto y los factores del medio ambiente natural. La más común es la matriz de Leopold. Sin ahondar en esta técnica, basta decir que los impactos se califican en una escala de 0 a 10 según su magnitud e importancia de ellos. Como resultado de ello, se identifican los impactos más relevantes que requieren su atención y tratamiento. Sus principales desventajas son: ser de carácter subjetivo, no ser selectiva y carecer de una mutualidad exclusiva, con el riesgo de duplicar los impactos seleccionados.

La utilización de diagramas de flujo permite identificar las relaciones acción-efecto-impacto sobre el ambiente que pueden ser resultado de la implantación de un proyecto.

La Matriz de Leopold (1971), se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción a fin de marcar una diagonal (de la esquina superior derecha a la esquina superior izquierda) cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio recibirán el impacto de esas acciones.

En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario.

En realidad ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

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

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos, y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como Matriz de Cribado, en donde se enfatizan las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.



V.3 Impactos ambientales generados

V.3.1 Identificación de impactos

Una vez concluida la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, se procede a su descripción para cada etapa del proyecto, utilizando la información generada en los capítulos e incisos anteriores.

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.

ELEMENTO IMPACTADO: AIRE

La calidad del aire se verá afectada por la emisión de polvo por el movimiento de vehículos (traslado de personal, transporte de combustible, etc.) dentro del parque por lo que se generará emisión de polvo y gases producto de combustión. Así mismo la operación de motores de bombas, planta de luz y motores de lanchas provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la calidad del aire por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento. Así mismo la operación de los equipos de bombeo ocasiona cambios en la calidad del aire por la alteración de los niveles de ruido, aunque no serán mayores a los establecidos a los de la Norma correspondiente, ya que solo se provocará ruido de las bombas de llenado al canal reservorio. Ante esto el impacto a la atmósfera se considera que será adverso no significativo.

METODO PARA REDUCIR IMPACTO:

Podría verse repetitivo pero las medidas de mitigación, siendo el mismo elemento impactado, se utilizan los mismos o similares métodos para evitar el impacto adverso. Se contratarán los servicios de empresa autorizada para determinar monitorear de acuerdo a la norma oficial mexicana aplicable en materia de ruido (NOM-081-SEMARNAT-1994) se cumpla en cuanto los límites permisibles.

Si los límites mencionados en la citada norma, son superados, se realizará proyecto ejecutivo de minimización del ruido que contemple silenciadores para los equipos y barreras acústicas. Existen en el mercado varias empresas cuyo rubro es proporcionar soluciones para problemática de acústica, de las cuales ya se tienen los datos y contactos para el caso de ser requerido.

Por otro lado, los residuos sólidos pueden impactar la calidad del aire, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores este impacto se considera adverso no significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados transportándolos al basurero municipal más cercano y en forma periódica.

Para evitar la acumulación excesiva de basura los servicios se encontrarán calendarizados inicialmente al menos de manera semanal. Se llevará un control de los residuos en cuestión y los servicios podrán realizarse a intervalos más cortos en caso de requerirse. Uno de los prospectos de prestigio para recibir el servicio de recolección de basura es PROREC.

ELEMENTO IMPACTADO: SUELO



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Durante el proceso de fertilización y alimentación en el área de cultivo podrá ocasionar el depósito de algunos residuos en el fondo de los estanques afectando la calidad del suelo tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud del camarón, el impacto en este aspecto se considera poco significativo, ya que los suelos después de cada cosecha se dejarán descansar, se removerán y serán tratados para tener un pH adecuado para el siguiente cultivo, además se harán recambios de agua, para reducir el depósito de residuos suspendidos, en el piso de la estanquería, se considera el impacto adverso no significativo.

Una administración deficiente en el manejo de los materiales y residuos peligrosos durante su manejo en la planta (almacenamiento temporal), podría ocasionar derrames accidentales que afectarían las características fisicoquímicas-biológicas del suelo. El impacto se califica como adverso no significativo.

Por otro lado, los residuos sólidos pueden impactar las características fisicoquímicas del suelo, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, este impacto se considera adverso significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados transportándolos al basurero municipal más cercano y en forma periódica.

Para evitar la acumulación excesiva de basura los servicios se encontrarán calendarizados inicialmente al menos de manera semanal. Se llevará un control de los residuos en cuestión y los servicios podrán realizarse a intervalos más cortos en caso de requerirse. Uno de los prospectos de prestigio para recibir el servicio de recolección de basura es PROREC.

Las aguas residuales que se generen en esta etapa serán aquellas propias a las de uso humano, como los baños portátiles. Las aguas residuales producto de estas actividades serán manejadas por una empresa autorizada. Estas posibles cantidades serían mínimas y temporales, por lo que el impacto se califica como adverso no significativo.

ELEMENTO IMPACTADO: AGUA

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón afectará el volumen de agua en el estero, sin embargo, el impacto se considera adverso poco significativo ya que el volumen a utilizar para llenar la estanquería se tomará de los vertientes del Alto Golfo de California, se llevarán a cabo recambios del **10 al 20%** diarios, lo cual se considera como impacto adverso no significativo para el volumen del Golfo de California, dado que se recupera durante los recambios de agua.

El proceso de alimentación y fertilización al agua de cultivo, afectará la calidad del agua ya que se requiere provocar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, para la alimentación del camarón en las primeras semanas, sin embargo, el crecimiento del plancton será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de fitoplancton y zooplancton en las aguas de descarga. La fertilización se aplicará sólo en los momentos en que se requiera a fin de prevenir problemas de contaminación del agua. Respecto al alimento peletizado y excretas del camarón, estos en su mayor parte son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos. En caso de llevarse a cabo una excesiva alimentación y /o fertilización se puede ocasionar la eutroficación y falta de oxígeno tanto en la estanquería como en el sitio de descarga, afectando negativamente a la biodiversidad acuática del sitio de descarga y al cultivo de camarón. Además



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

con la aireación a aplicar y los recambios de agua se previene que ocurra eutrofización del agua, no obstante como se mencionó habrá un impacto adverso poco significativo. Estos procesos tendrán un efecto adverso no significativo en la calidad del agua.

El agua producto de los recambios de agua del cultivo de camarón será descargada en un tanque de sedimentación, para segregar las partículas suspendidas sedimentables y posteriormente una vez verificada la calidad de la misma se descargará de nuevo al golfo de California y podrá tener como componentes residuos productos del metabolismo del camarón, residuos de alimento, algunos compuestos nitrogenados y fosforados, pero con un monitoreo de la calidad de agua a base de la normatividad ambiental aplicable (NOM-001-SEMARNAT-1996) y con un control en la aplicación de los insumos, se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador del cuerpo receptor por lo que el impacto será adverso significativo, ya que se tendrán las descargas de en las inmediaciones del Alto Golfo, entre los límites de Isla Pelicano. Considerando que se regule la aplicación del alimento en los estanques, más la dinámica de las corrientes marinas, el contenido de las aguas residuales del dren en general se puede disipar rápidamente en el mar previniendo la eutrofización y quedando como una fuente alimenticia para otras especies.

Como se ha multicitado el método bondadoso para reducción de impacto de la contaminación del agua, que consiste en usar medios biológicos para crear una cadena cíclica de aprovechamiento de los nutrientes y por ende disminución de la materia orgánica y de los elementos contaminantes citados en el punto anterior.

NOTA: Debido a la importancia e innovación del método biológico para la disminución del impacto, en el presente objeto de estudio se maneja un anexo donde se detalla el método en cuestión.

Por último, el uso de antibióticos para el control de enfermedades y plagas, pudieran causar daños al ambiente, sin embargo, se utilizarán sólo cuando sean necesarios y serán aquellos que sean amigables al ambiente.

En el momento de la cosecha final, cuando se vacíen los estanques, el volumen de agua desalojado, no ocasionará la formación de lagunas ya que el dren tendrá la capacidad de conducir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual para llevarlo de regreso al golfo de California, por lo tanto el impacto se considera adverso no significativo.

ELEMENTO IMPACTADO: MEDIO SOCIOECONÓMICO

En la etapa de operación y mantenimiento, se contratarán los servicios de mano de obra no calificada y en algunos casos mano de obra calificada, para el mantenimiento de la estanquería, mantenimiento de vehículos, operación de equipo de bombeo, así como para la etapa de cosecha, lo que beneficiará algunas personas de las localidades cercanas. El impacto se califica como benéfico no significativo.

La compra de alimento y fertilizantes tienen un impacto significativo y de gran importancia en la economía regional.



ETAPA DE ABANDONO.

ELEMENTO IMPACTADO: AIRE

Se realizarán las actividades de desmantelamiento de los equipos por lo que se utilizará maquinaria y vehículos de transporte de materiales y personal, por lo que se verá afectada la calidad del aire por la emisión de hidrocarburos (hc), niveles de ruido los cuales no sobrepasarán los niveles establecidos por la norma oficial NOM-081-SEMARNAT-1994, generando un impacto adverso no significativo.

Por otro lado, los residuos sólidos pueden impactar la calidad del aire si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores este impacto se considera adverso no significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados transportándolos al basurero municipal más cercano y en forma periódica.

ELEMENTO IMPACTADO: SUELO

Durante esta etapa se generarán residuos peligrosos propios del desmantelamiento del equipo y maquinaria, dichos residuos pueden ser como estopas y aceites quemados, mismos que serán recolectados y almacenados en contenedores, para luego ser dispuestos por una empresa especializada en el ramo. En caso de un mal manejo, se tendrían derrames poco significativos, que podrían infiltrarse al subsuelo y cambiar sus características físico-químico biológico.

Por consiguiente el impacto se califica como adverso no significativo. Por otro lado, los residuos sólidos pueden impactar la calidad del suelo, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, este impacto se considera adverso no significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados transportándolos al basurero municipal más cercano y en forma periódica.

Todos los desechos de basura orgánica (parte de los residuos considerados como sólidos municipales), serán depositados en bolsas herméticas y posteriormente colocados en contenedores especiales que no permiten la introducción de animales al mismo, estos contenedores serán proporcionados por la compañía que se encargue de disponer los residuos sólidos municipales y que se encuentre debidamente autorizada por el municipio de Mexicali. Para evitar la acumulación excesiva de basura los servicios se encontrarán calendarizados inicialmente al menos de manera semanal. Se llevará un control de los residuos en cuestión y los servicios podrán realizarse a intervalos más cortos en caso de requerirse. Uno de los prospectos de prestigio para recibir el servicio de recolección de basura es PROREC.

Las aguas residuales que se generen en esta etapa serán aquellas propias a las de uso humano (cocina y baño). Las aguas residuales producto de estas actividades serán manejadas por una empresa especializada en este rubro. Sin embargo, existe la posibilidad de defecación a la intemperie, por lo que podría tenerse la dispersión de coliformes fecales al ambiente. Estas posibles cantidades serían mínimas y temporales, por lo que el impacto se califica como adverso no significativo.

ELEMENTO IMPACTADO: AGUA



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Durante esta etapa se generarán residuos peligrosos propios del mantenimiento del equipo y maquinaria como estopas y aceites quemados, mismos que serán recolectados y almacenados en contenedores, para luego ser dispuestos por una empresa especializada en el ramo. En caso de un mal manejo, se tendrían derrames poco significativos, que podrían afectar la escorrentía. Por consiguiente el impacto se califica como adverso no significativo.

Todos los desechos de basura que pudieran tener características de peligrosidad (positivos a las pruebas CRETIB), serán depositados en contenedores especiales para tal fin que no permiten la generación de lixiviados, estos contenedores serán proporcionados por la compañía que se encargue de disponer los residuos peligrosos y que se encuentre debidamente autorizada por la SEMARNAT. Se llevará un control de los residuos en cuestión y los servicios podrán realizarse a intervalos más cortos en caso de requerirse. Uno de los prospectos de prestigio para recibir el servicio de recolección de residuos es Pacific Treatment Environmental Services, S.A. de C.V. (PTESSA).

Las aguas residuales que se generen en esta etapa serán aquellas propias a las de uso humano, elaboración de alimentos y sanitarios. Las aguas residuales producto de estas actividades serán manejadas por una empresa especializada en este rubro. Sin embargo, existe la posibilidad de defecación a la intemperie, por lo que podría tenerse contaminación por coliformes a la escorrentía. Estas posibles cantidades serían mínimas y temporales, por lo que el impacto se califica como adverso no significativo.

ELEMENTO IMPACTADO: SOCIOECONOMICO

En la etapa de abandono, se dará empleo a través de la contratación de personal no calificado, además de personal calificado para el desmantelamiento del equipo de maquinaria, así como la nivelación del terreno a sus cotas originales, manejo de vehículos de transporte de equipo y personal, beneficiando algunas personas de las localidades cercanas, elevando su nivel de vida temporalmente. Asimismo el uso de los servicios de hospedaje y alimentación presentes en la comunidad, generando un aumento en la economía local. El impacto se considera benéfico no significativo.

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos

Entre los impactos más significativos que se tendrán por llevar a cabo la operación del proyecto Granja Camaronera FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ, se encuentran aquellos relacionados con la etapa de operación del proyecto, tales como actividades de recambio de aguas del proceso productivo, ya que estas se descargarán en áreas del Alto Golfo, específicamente en el estero tercero.

Por último, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la venta del camarón.

V.3.3. Evaluación de los impactos ambientales

El cuanto al manejo de aceites para motores constituye otro de los impactos ya que puede contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, es prevenible y mitigable, no llegando a ser significativo, aunque es importante mencionarlo en este apartado ya que se tendrá en todas las etapas del proyecto de cultivo de camarón.

Como impactos benéficos se encuentran el ligero incremento en biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual.



La generación de empleos, la producción, cosecha, venta de camarón y compra de insumos, con la subsecuente derrama económica tanto para como para los sectores empresarial, social y de gobierno.

De acuerdo con la metodología empleada para evaluar los impactos ambientales, en total se registraron 46 impactos, de los cuales resultaron: 21 impactos adversos no significativos, 1 adverso significativos, 2 impactos benéficos significativos y 12 impactos benéficos no significativos.

Los impactos adversos no significativos se desarrollan principalmente en los factores abióticos y en menor grado en los bióticos, debido a que el área presenta escasa o nula vegetación, y en cuanto a los impactos benéficos, estos se observan principalmente en el aspecto socioeconómico por la generación de empleos, y el comercio local y regional.

Es de particular interés la etapa de operación debido a que se extiende en ciclos de 7 a 8 meses desde la siembra de postlarva hasta la cosecha de camarón, teniéndose impactos en la calidad del suelo y calidad del agua, y en menor grado en el aire, pero se tiene la mayor cantidad de empleos (fijos y temporales), lo cual influirá en un incremento en el desarrollo económico de la zona. Se requerirán en esta etapa de llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas en capítulos posteriores.

V.4 Delimitación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes, de oeste a este en la región, permitirá la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Durante la operación, el suelo del piso de los estanques (efecto local) se afectará en sus condiciones físico químicas por el depósito de materia orgánica por el alimento suministrado no consumido y por los desechos orgánicos de los camarones, generándose condiciones que pudieran propiciar enfermedades y eutrofización en los ciclos posteriores, por lo que es necesario el mantenimiento al piso de estanques después del ciclo de cultivo y su exposición al sol y su tratamiento de ser necesario con cal, para reducir la acidez del suelo, destruir la materia orgánica y eliminar posibles patógenos, este efecto también será de influencia local y dentro del área del predio, mientras se cuide la calidad de implementación de los programas para operar el proyecto.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua residual de los estanques, ésta impactará en el Golfo de California, sin embargo se espera que los efectos en el cuerpo de agua sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos que se adicionarán al agua para el cultivo y por el monitoreo que se tendrá de la calidad de agua que se descarga, además, se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga, este impacto, tiene un área de influencia local de tipo parcial, al incidir en las inmediaciones del predio, directamente en el sitio de descarga, y no llega a ser extenso, porque el contenido del agua residual se diluye inmediatamente en el sitio de descarga, con la dinámica de las corrientes marinas.

Con la ejecución del proyecto, el paisaje del predio cambiará radicalmente, de manera local.



VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados:

A continuación se describen en forma detallada las medidas de prevención y de mitigación, específicas para los impactos ambientales adversos identificados, por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Aire:

Al equipo de motores y bombas se le dará mantenimiento cada 200 horas de funcionamiento, o antes en caso de ser requerido, para que no se vea afectada la calidad del aire, así como la vida útil del equipo y maquinaria, como lo establece el artículo 28 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de prevención y control de contaminación de la atmósfera.

Por otro lado, los motores de lanchas serán revisados previamente a su uso y se les dará mantenimiento en el momento en que se requiera. Todo mantenimiento efectuado al equipo, se registrará en una bitácora para su seguimiento.

En cuanto a la contaminación por ruido se tiene lo siguiente: los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo, serán mínimos y para no sobrepasar los niveles máximos normados, deberán observar lo especificado en el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica, y la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, y su método de medición, con el fin de proteger a los trabajadores y a la fauna silvestre, aunque esta al haber algún tipo de perturbación de este tipo, la fauna tiende a buscar sitios más tranquilos.

Se recomienda que la circulación de los vehículos y camiones transportistas de materiales circulen con los escapes cerrados y a velocidad moderada (< 20 km/h), en los caminos de acceso, ya que el ruido por contacto con el suelo supera al del motor cuando las velocidades son mayores de 60 km/h.

Con el fin de prevenir la emisión de polvos se realizarán riegos periódicos en la superficie de trabajo, susceptibles de formar tolvaneras, y así evitar la dispersión de partículas suspendidas hacia las zonas aledañas.

Debido a los registros del INEGI, la vegetación es escasa o nula en la zona de proyecto pero aún cuando exista desmonte, por ningún motivo se llevará a cabo la quema de la vegetación desmontada.

Se utilizarán señalamientos en el frente de trabajo donde se establezca el límite de velocidad de los vehículos de carga y de personal (< 20 km/h).

En cuanto a los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo, no deberán sobrepasar los niveles máximos normados, de acuerdo a lo especificado por el reglamento para la prevención y control de la



contaminación atmosférica, y los vehículos automotores cumplirán con la norma oficial mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, y su método de medición.

Suelo:

Se llevará a cabo la construcción de un almacén temporal de combustibles, el cual contará con un piso impermeable que en caso de ser de concreto, será recubierto con material epóxico, con el fin de proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y contenedores secundarios para caso de derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos, de acuerdo a todos los lineamientos aplicables de la Ley General de Protección para la Gestión Integral de Residuos.

Para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos se efectuará el mantenimiento a equipo y maquinaria en los talleres antes de efectuar las actividades, para evitar el manejo de grasas y aceites.

Se tendrán contenedores apropiados para depositar los residuos peligrosos, tales como estopas, filtros, baterías, con los señalamientos que indiquen el tipo de residuo. Se llevará a cabo un programa de recolecta de residuos peligrosos en conjunto con la empresa responsable de llevar a cabo el manejo para su disposición final en los sitios que determine la Autoridad responsable.

Referente a los residuos de los materiales a utilizar, que serán generados durante la ejecución de las obras del Proyecto y que por sus propiedades físico- químicas y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso, es el lubricante que le será repuesto a los motores de la maquinaria en el sitio de la obra, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica ó reciclaje.

Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición de los residuos peligrosos, como posible candidato para la prestación de este servicio se encuentra la empresa Pacific Treatment Environmental Services, S.A. de C.V. (PTESSA)

Se colocarán contenedores para la disposición de residuos sólidos municipales (basura doméstica) en diferentes áreas del proyecto, con el fin de evitar su dispersión, estos deberán contar con tapa adecuada y su señalamiento respectivo. Además se contará con un remolque para trasladar de forma periódica los residuos sólidos hacia el relleno sanitario más cercano o se contratarán los servicios de una empresa debidamente autorizada por Dirección de Ecología del Mexicali. Con esto evitaremos en lo posible la dispersión de basura en las áreas colindantes al proyecto, así como la generación de malos olores y fauna nociva.

En el capítulo anterior se describe de manera detallada la forma de minimizar los impactos referentes a generación de residuos, así como prevenir la migración de fauna nociva.



Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

Agua:

Para evitar vertimientos y posibles infiltraciones se deberá realizar lo siguientes:

Procurar efectuar el mantenimiento de los equipos y maquinaria en los talleres antes de efectuar las actividades, para evitar el manejo de grasas y aceites, en superficies permeables.

Disponer de los contenedores apropiados, con los señalamientos que indiquen el tipo de residuo. Definir el programa de recolecta con la compañía encargada de la disposición final de los residuos. Verificar el cumplimiento normativo de la compañía encargada de la recolecta y disposición final de los residuos peligrosos.

Disponer de número apropiado de sanitarios portátiles, verificar la capacidad de almacenamiento de aguas residuales y su programa de sustitución.

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 10 al 15 o 20%, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, el Golfo de California, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, aplicando la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el dren y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicarán las acciones que conduzcan a que dicho componente esté dentro de la concentración permitida por la norma, a fin de descargar un agua de buena calidad. Por otro lado, con los aireadores que se coloquen en los estanques, se asegurará que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se oxide la materia orgánica.

Es muy importante mencionar que aún cuando las aguas que vayan a ser descargadas, tanto las aguas de recambio así como las aguas al cierre de la temporada de cultivo, antes de ser descargadas, se pasarán a través de un tanque de sedimentación para asegurarse de que todas las partículas sedimentables queden retenidas en este estanque y el agua de vertido contenga la mínima cantidad posible de residuos.

Asimismo con el uso de estanques de sedimentación se prevé una disminución considerable de la materia orgánica a la vez que en estos se favorecerán los procesos de mineralización de componentes orgánicos en los efluentes. La estabilización se consigue por medio de precipitación y conversión anaerobia de los residuos orgánicos en CO₂, CH₄, productos gaseosos finales como ácidos orgánicos y tejidos celulares. La remoción de DBO que se obtiene es de 70% a 85%.



El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello las cosechas se realizarán drenando de 2 a 3 estanques por día.

La fertilización se aplicará al inicio del cultivo y cuando sólo sea necesario, la dosis se aplicará con base a la productividad primaria que presente en ese momento el agua proveniente del canal de llamada, a fin de evitar problemas de eutrofización en la zona donde se descargue el agua. Asimismo, la dosis de alimento también será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión.

Al igual que en otros medios impactados, como bien se hace referencia en el capítulo anterior, se cuenta con un co-proyecto de gran innovación y ecoeficiencia, que consiste en utilizar métodos biológicos para crear un ciclo de los nutrientes y por lo tanto el máximo aprovechamiento de los recursos obteniendo la minimización de la carga orgánica y otros compuestos de desecho. Por lo tanto, resulta muy interesante incluir el proceso de soporte para la alimentación del camarón. Ver anexo para mayor detalle.

Vegetación terrestre:

Para evitar la afectación de la vegetación en lo más posible, es necesario trabajar solamente sobre los límites del predio, evitando la ejecución de actividades fuera de este.

No se llevará a cabo la introducción de especies de flora ajenas al lugar que afecten las condiciones naturales de la zona.

VI.1. Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

- Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:
- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Asimismo, las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

- A) Medidas de manejo (m).
- B) Medidas de prevención (p).
- C) Medidas de minimización o mitigación (min).



D) Medidas de restauración (r).

E) Medidas de compensación (c).

Medidas de manejo.

Aplicación obligatoria de las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos aplicables en la materia, así como criterios de protección descritos en planes de ordenamientos y áreas naturales protegidas existentes en el área. Esta medida aplica en los siguientes casos:

- Protección ambiental.
- Generación de residuos peligrosos.
- Manejo de residuos sólidos no peligrosos.
- Generación de contaminantes a la atmósfera.
 - A) gases contaminantes.
 - B) ruido.
 - C) partículas suspendidas.

- Seguridad e higiene.
- Descargas de aguas residuales.
- Cumplimiento con las siguientes leyes:

A) ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

B) ley general de vida silvestre.

Medidas de prevención.

Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Esta medida aplica en los siguientes casos:

- Actividades de mantenimiento.
- Planes y programas de emergencia.
- Colocación de señalamientos de obras.
- Difusión de educación ambiental para la conservación de la vegetación y fauna silvestre.

Medidas de minimización o mitigación.

Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de manejo, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de manejo sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas.

Medidas de compensación.

Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación, en su gran mayoría son irreversibles.

Especialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas. Esta medida aplica en los siguientes casos:

- Repoblación vegetal.
- Pago o indemnizaciones.
- Reforestación en sitios seleccionados por la autoridad.
- Inversión en obras de beneficio al ambiente y a la sociedad.



Si bien en el capítulo anterior se mencionan las de manera específica de tratar cada uno de los impactos de acuerdo a la etapa de que se trate, en el presente se volverán a mencionar en caso de ser necesario.

Medidas de Manejo:

Impacto	Medidas de Manejo
Emisión de partículas a la atmósfera por operación de bombas y equipo de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo a maquinaria y equipo • Registro en bitácora de mantenimiento a equipo. • Inicialmente se realizará un monitoreo a las emisiones de acuerdo a los requerimientos de la norma NOM-085-SEMARNAT-1994, y posteriormente de manera periódica de acuerdo a lo requerido por la Secretaría.
Generación de ruido por equipo de bombeo y maquinaria. Generación de ruido por vehículos y camiones transportistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento a equipo para detectar fallas y prevenir la emisión de ruidos cumpliendo con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994. • En caso de que el mantenimiento no sea suficiente para cumplir con la norma se instalara material acústico hasta operar dentro de los límites de ruido permisibles. • Como se vio en capítulo anterior, en caso remoto de requerirse, se realizará proyecto ejecutivo para la reducción de ruido mediante el empleo de materiales acústicos utilizados como barreras o bien como enchaquetados. • Reducción de velocidad a 60Km/hr • Será obligación de los transportistas mantener cerrados los escapes cuando circulen por poblaciones aledañas.
Contaminación al suelo por residuos peligrosos generados por mantenimiento a maquinaria y equipo. Contaminación del agua por mal manejo de residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de almacén temporal de residuos peligrosos. • Colocación de contenedores secundarios para colección de posibles derrames. • Mantenimiento a equipo y maquinaria. • Colocar contenedores debidamente identificados para depositar los residuos peligrosos como estopas, filtros, baterías, etc. • Contratación de una empresa autorizada por SEMARNAT para dar el manejo y disposición final de los residuos generados en el proyecto. • Entrenar a todo el personal que genere o maneje residuos peligrosos en la manera más adecuada de utilizarlos, almacenarlos, clasificarlos,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Impacto	Medidas de Manejo
	<ul style="list-style-type: none"> identificarlos, etc. Para el caso del transporte y disposición final se tiene como fuerte candidato, Pacific Treatment Environmental Services, S.A. de C.V. (PTESSA)
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de contenedores debidamente etiquetados y colocados en sitios estratégicos en el área del proyecto. Deberán contar con tapa adecuada y de fácil manejo. Para mayor detalle en este rubro se podrá revisar el capítulo anterior.

Impacto	Medidas de Prevención
Emisión de polvos por trabajos de construcción de estanquería y ruta de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de límites de velocidad para evitar la generación de polvos. Se tiene un bosquejo de proyecto para disminuir los polvos generados por tránsito, que a grandes rasgos consiste en la aplicación de lignosulfonato de calcio (o similar), un derivado biodegradable de la lignina, compuesto de la celulosa, el cual no tiene ningún riesgo. Este proyecto será debidamente evaluado ante la SEMARNAT cuando se pretenda utilizar.
Emisión de Humo por quema de vegetación producto de desmonte.	<ul style="list-style-type: none"> No se llevará a cabo este tipo de actividad, la vegetación se reubicará o se triturará, según aplique.

Impacto	Medidas de Mitigación
Emisión de polvos por trabajos de construcción de estanquería y ruta de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> Realización de riegos periódicos
Residuos de Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos de vegetación, producto del desmonte se triturarán y esparcirán y se esparcirán en sitios alejados para su reincorporación al suelo como materia orgánica.
Acidificación del suelo por adición de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de cal después de cada cosecha para estabilizar el pH
Abatimiento del volumen de agua producto del recambio	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo recambios diarios de aproximadamente del 10 al 20% máximo Realizar los recambios durante la noche para minimizar el proceso de evaporación.
Agua residual producto de recambios	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de calidad de agua de forma periódica. Fertilización de estanque en caso de ser necesario, así como alimentación controlada para



Impacto	Medidas de Mitigación
	<p>evitar eutrofización de los estanques.</p> <ul style="list-style-type: none">• Como se ha mencionado de manera recurrente, parte muy importante en este rubro son los dos puntos innovadores de esta granja, que son:<ol style="list-style-type: none">1. Construcción de un tanque de sedimentación.2. Utilización de elementos bióticos para minimización de la carga contaminante en el agua. (ambos se explican en otros capítulos/anexos)

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Este punto se detalla en el apartado VI.1, describiéndose a manera detallada las medidas de mitigación propuestas para prevenir y/o minimizar los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto “Granja Acuícola FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ”, tal como el manejo de residuos peligrosos, manejo de residuos sólidos, adición de alimentos y fertilización al agua, entre otros.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 pronóstico del escenario

Desde un enfoque regional, con respecto a las emisiones de humo a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas y planta de luz, así como el equipo de mantenimiento a estanquería, serán de mínimo alcance, ya que la cantidad de partículas suspendidas emitidas a la atmósfera se dispersarán en el espacio local; además que debido al mantenimiento que se les dará al equipo de bombas, maquinaria y planta de luz se evitará un mal funcionamiento lo que conlleve a efectos ambientales mayores, evitando gastos de operación innecesarios. Considerando que este tipo de impacto en la zona, será solo temporal y reversible.

En cuanto al impacto que se pudiera generar por el manejo de residuos peligrosos por mantenimiento a equipo de bombeo y maquinaria, éste será mínimo y local, si se llegara a generar, estos se retirarán y se colocarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su disposición final fuera del granja acuícola. En cuanto a los residuos sólidos generados en el área de la cocina y oficinas, éstos se colocarán en recipientes con tapa para su disposición temporal, y después trasladarlos hacia el basurero municipal más cercano, para su disposición final fuera de la granja acuícola.

La operación del proyecto generará en cierto grado el incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga por el contenido de nutrientes que se descarguen, viéndose favorecidos los



pescadores, sin embargo, puede que ocurra una eutrofización en el sitio de descarga por un alto contenido de materia orgánica en el agua residual, por lo que para prevenirla es necesario como se mencionó en las medidas de mitigación, aplicar sólo los insumos y alimento necesarios, ya que de otra forma, el suministro en exceso, también lleva a gastos excesivos de la operación. Además las corrientes del estero, ayudarán a disipar el contenido del agua residual, en un área de al menos unos 1000 metros dispersándose el contenido en el mar y siendo posteriormente aprovechado como nutrientes por la fauna marina.

En lo referente al impacto a la vegetación, se comentó que la zona del proyecto presenta escasa o nula cubierta vegetal, la cual no favorece la presencia de áreas de refugio, ni corredores de fauna silvestre, por lo que no ocurrirá un efecto drástico sobre los elementos de la granja acuícola, lo que facilitará la rehabilitación de la estanquería y campamento de operaciones del proyecto.

En cuanto al impacto económico, se tendrá en el lugar alrededor de 30 empleos fijos, subiendo en cantidad en la etapa de pre-cosecha y cosecha, hasta alrededor de 300 personas, generándose influencia en la granja acuícola, pues se contempla la participación de pobladores de la ciudad y puerto de San Felipe.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo)

Mantenimiento a instalaciones de la granja (estanques, canales y drenes)

Se ha descrito que los riesgos a la salud pública, derivados de la acuicultura, son complejos y que es importante entender como cualquier otra tecnología, la acuicultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuicultura sustentable que no dañe al medio ambiente, la salud animal y la salud pública se requiere del conocimiento de la tecnología y de las buenas prácticas de manejo. Estas buenas prácticas de manejo son procedimientos rutinarios que tienen como objetivo, el alcanzar una acuicultura sustentable, es decir, una acuicultura que garantice un producto aceptable al público y los consumidores en términos de precio, calidad, inocuidad y bajos costos ambientales.

Por lo anterior se seguirán paso a paso buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, y consideraciones de inocuidad como:

- a) Garantizar la inocuidad de los productos de la acuicultura y promover actividades encaminadas a mantener la calidad de los mismos
- b) Promover la participación de los granjeros y comunidad en el desarrollo responsable de las prácticas de producción acuícola.
- c) Promover un esfuerzo para mejorar la selección y uso apropiado de los alimentos, aditivos, alimentarios, fertilizantes y promover prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, medicamentos veterinarios, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar las enfermedades.
- d) Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

-
- e) Eliminar los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos, de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y para el medio ambiente.
 - f) Garantizar la inocuidad de los alimentos producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes y durante la cosecha, el transporte y el sitio de procesamiento y almacén de los productos.

Por lo anterior una de las principales actividades en un proyecto acuícola es la preparación de los estanques para iniciar cada ciclo productivo, para lo cual, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, se recomienda que al momento de cosechar la producción del ciclo anterior, se apliquen las siguientes medidas establecidas en el protocolo sanitario:

Preparación de estanques:

- 1) Secado de estanques es obligatorio durante un periodo mínimo de 45 días.
- 2) Cuando persistan charcas o cuando se pretenda realizar un segundo ciclo de cultivo, y de no habiéndose presentado problemas con enfermedades de alto impacto, se recomienda la aplicación de productos probados en acuicultura.
- 3) Eliminación de restos de camarón, jaibas, peces, balanos u otros.
- 4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios
- 5) Repintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque
- 6) Establecer un análisis para la definición del área real del cultivo.
- 7) Repara, desinfectar y limpiar tabloncillos de compuertas, bastidores de filtración y bolsas de malla
- 8) Nivelar los fondos para evitar formación de lagunas o charcas.
- 9) Preparación de fondos, es importante conocer el estado físico del fondo de los estanques, ya que es a partir de este punto después del secado, cuando se inicia el saneamiento de los fondos. Para lo cual es necesario enviar muestras al laboratorio y en base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato de calcio que se utilizarán para establecer los parámetros más importantes y así tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
- 10) El encalado de estanque estará en función del pH, se recomienda manejar pH arriba de 7 y 8.5 y de la materia orgánica deberá ser menor a 3%.

Técnica sugerida para encalado:

- a) Aplicar rastreo y/o barbecho
 - b) Realizar análisis de los suelos (pH y materia orgánica)
 - c) Aplicar la totalidad de la cal recomendada por ha según los resultados obtenidos
 - d) Aplicar el segundo rastreo para disminuir el tamaño del terrón hasta donde sea posible y así aumentar su exposición al sol y homogenizar mejor estos productos con el suelo.
 - e) Rehabilitar los canales de cosecha del interior del estanque
 - f) Iniciar el llenado de los estanques a un nivel de 30 a 40 cm y dejar reaccionar el agua con el suelo y la cal por 24 horas y después continuar con el llenado del estanque.
- 11) Las granjas deberán corregir los problemas de infraestructura interna y de uso común de todas las unidades que conforman la junta local.

Mantenimiento de los drenes y canal de llamada

- 1. Limpieza de drenes y desinfección con óxido de calcio o cal
- 2. Nivelación y reparación de bordos



3. Mantenimiento de compuertas del dren

4. Dragado y limpieza de canal de llamada

5. Mantenimiento general del cárcamo de bombeo, incluyendo la desinfección, y reparación de las mallas, las cuales deben ser dobles y de 300 a 500 micras, con una longitud del tubo de acuerdo a la capacidad de bombeo.

6. Se deberá instalar un cerco de malla ciclónica en el canal de llamada para evitar el paso de basura y organismos silvestres.

7. Los productores que estén realizando obras como canal de llamada, drenes o labores de mantenimiento; deberán suspender sus obras 20 días antes de que inicie el llenado del reservorio para la primer siembra.

8. Los productores que realicen obras nuevas en áreas de influencia a otras granjas deberán notificar a la junta local correspondiente para obtener la anuencia

En cuanto al monitoreo de los parámetros ambientales se presenta lo siguiente:

Se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua, ya que será el parámetro ambiental que se verá más afectado por la operación del parque acuícola.

- **Objetivo**

El objetivo del presente programa es dar seguimiento a las medidas de mitigación y a la vez, establecer medidas de corrección en caso de desviaciones con respecto a los resultados esperados.

- **Selección de variables**

Para el presente programa, siendo el impacto mayor en la calidad del agua residual, se utilizarán los parámetros ya establecidos en la NOM-001-SEMARNAT- 1996. La cual especifica los siguientes:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO5, nitrógeno total y fósforo total.
2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.
3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.
4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

- **Unidades de medición**

Los resultados serán expresados en los términos de las NOM's correspondientes a cada parámetro muestreado.

- **Procedimiento y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.**

Todos los procedimientos para llevar a cabo el muestreo de agua serán cotejados de acuerdo a la norma aplicable a cada parámetro, así como la conservación y almacenamiento de las muestras.

- **Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestro**

El diseño estadístico no aplica, ya que hay muestreos que se llevarán a cabo cada tres meses o 6, como ejemplo, el muestreo de aguas residuales, según la NOM- 001-SEMARNAT-1996 es cada tres meses y se toman muestras tanto del canal de descarga.

- **Procedimiento de almacenamiento de datos y análisis estadístico**

El procedimiento y logística de datos dependerá del laboratorio que realice los muestreos y análisis de cada uno de los monitoreos a llevarse a cabo.



- Logística e infraestructura

De acuerdo al laboratorio que lleve a cabo los monitoreos será la logística a seguir

- Calendario de muestreo

Para el caso del monitoreo de calidad del agua, este se llevará a cabo cada tres meses.

- Responsables del muestreo

Al momento no se cuenta con los responsables de la realización, la empresa o laboratorio que lo realice, tendrá que contar con autorización y certificación ante la EMA.

- Formatos de presentación de datos y resultados

Se llevará a cabo el formato de acuerdo a cada parámetro establecido en la Norma Oficial que aplique en cada caso.

- Costos aproximados

Al momento no se cuenta con una estimación aproximada de cuanto será el gasto anual por llevar a cabo el programa de monitoreo.

Finalmente, como otro elemento de innovación en el proyecto, se tienen herramientas administrativas en el manejo de los aspectos ambientales así como la optimización de los recursos.

Se tendrá personal o se contratarán los servicios de entes que tengan conocimientos en mejora continua aplicada al medio ambiente tal como:

1. Elaboración de ecomapas
2. Elaboración de ecobalances
3. Minimización
4. Reingeniería
5. Sistemas de administración ambiental
6. Entre otros.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

• Valores permisibles o umbrales

Los valores permisibles en calidad del agua de descarga, están determinados por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Límites máximos permisibles para contaminantes básicos																					
Parámetros (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras						Suelo		HUMEDALES NATURALES (B)		
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)		
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2	
Sólidos Suspendedos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	100	175	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125	
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	100	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150	
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

(1) Instantáneo

(2) Muestra Simple Promedio Ponderado (3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006

Límites máximos permisibles para metales pesados y cianuros

Parámetros (*)	Ríos						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras						Suelo		Humedales naturales (b)	
	Uso en riego agrícola (a)		Uso público urbano (b)		Protección de vida acuática (c)		Uso en riego agrícola (b)		Uso público urbano (c)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (a)		Recreación (b)		Estuarios (b)		Uso en riego agrícola (a)		Humedales naturales (b)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(*) Medidos de manera total.

P.D. = Promedio Diario P.M. = Promedio Mensual N.A. = No es aplicable

(A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.



Procedimiento de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia
Los procedimientos de acción cuando se detecte que el valor permisible o el umbral de una variable, en algún tipo de muestra son rebasados, consistirán en primer término con la verificación mediante muestreos y análisis adicionales para confirmar el evento, tanto en las nuevas muestras como en las de control.

Además de lo anterior, cuando ya se tenga confirmado que se ha rebasado algún parámetro se iniciará el procedimiento de mitigación correspondiente y se revisarán las medidas de prevención diseñadas.

- Procedimiento de control de calidad

Serán determinados por los manuales de calidad la empresa que lleve cabo los muestreos.

CONSULTA AL PÚBLICO



VII.3 Conclusiones

Con respecto al proyecto “Granja Camaronera Francisco Gómez González”, se concluye de manera general, que la actividad acuícola es reconocida y se enmarca en el contexto municipal, Estatal y Federal, como pieza importante para el desarrollo económico y social de las regiones costeras.

Con respecto al desarrollo sustentable de acuerdo a la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado aún cuando no se reconoce a la actividad Acuícola como complemento de su programa de manejo a través de la sección de la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, con respecto a los impactos y métodos de mitigación, prevención, etc., así como las actividades en secciones muy cercanas de la misma zona de amortiguamiento, se considera compatible con el área donde se pretende realizar el proyecto y no representa amenaza de alto impacto para la zona.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además considerando que el proyecto se hará en una subzona aledaña a otra donde ya existe infraestructura acuícola autorizada para su operación (ubicada en el Distrito Acuícola de San Felipe), se concluye que el proyecto granja acuícola en el Alto Golfo es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto

El presente proyecto ha puesto especial cuidado en los dos rubros de mayor impacto en explotaciones similares al planteamiento del presente proyecto. De tal forma que se ha considerado realizar modificaciones al diseño tipo de una granja a fin de disminuir el impacto en estos dos rubros. El impacto hacia las poblaciones naturales de peces, crustáceos y moluscos a través de la toma de agua se resolvió evitando la toma de agua directa del estero en vez de esto se consideró la construcción de un pozo a cielo abierto alimentado por infiltración. Previéndose un efecto nulo en la biota acuática del sitio, dado que no se afectarán las poblaciones naturales existentes. Asimismo, los efluentes de los estanques serán vertidos en dos estanques de sedimentación los cuales retendrán la materia orgánica generada a la vez que incrementa el proceso de re-mineralización de nutrientes, al final de cada ciclo es posible emprender diversas estrategias en el tratamiento de los suelos de los tanques de sedimentación para promover la oxidación de la materia orgánica retenida en ellos tales rastreo y encalado para favorecer la oxidación de tal forma que se disminuya significativamente el impacto en el ambiente aledaño.



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

ANEXOS

ANEXO 1

Acta Constitutiva de la empresa

ANEXO 2

Anexo Fotográfico

ANEXO 3

Plano de las obras a operar

ANEXO 4

Cartografía temática

1. AREA NATURAL PROTEGIDA
2. MAPA HIDROGRÁFICO
3. MAPA DE RASGOS CLIMATICOS
4. MAPA GEOLOGICO
5. MAPA TOPOGRAFICO
6. MAPA DE SUELOS
7. MAPA DE VEGETACION
8. MAPA DE UBICACIÓN

ANEXO 5

Matriz de impactos

ANEXO 6

Información técnica del proceso y procesos de tratamiento biológico.

Procesos

Propuesta Tratamiento biológico

ANEXO 7

Glosario

ANEXO 8

Bibliografía



ANEXO 1

ACTAS CONSTITUTIVAS

Y

PODER NOTARIAL

(CONTENIDO FUERA DE

CARPETA)



ANEXO 2

ANEXO FOTOGRÁFICO

CONSULTA AL PÚBLICO



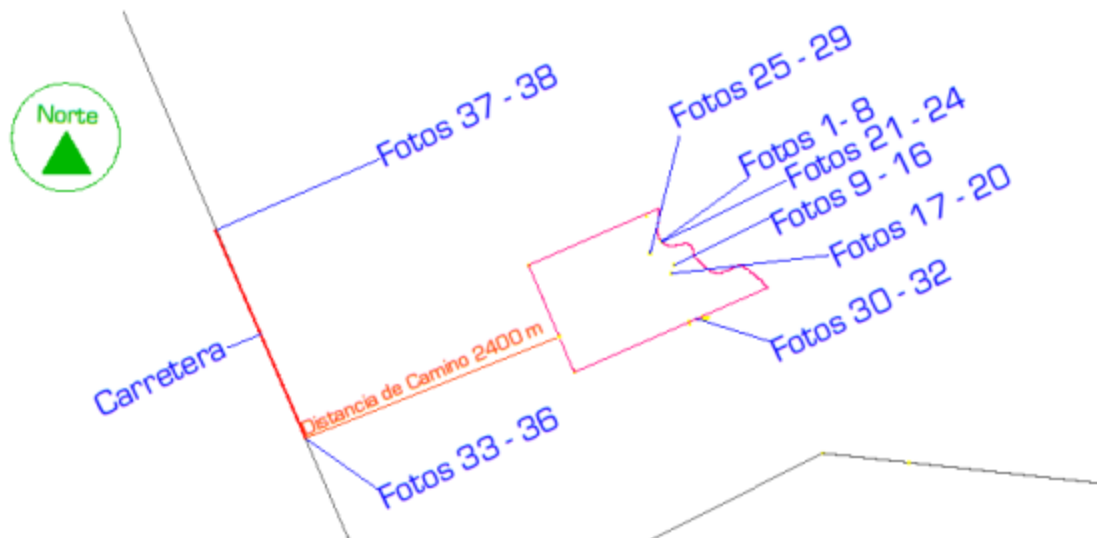


Diagrama 1. Puntos de referencia donde fueron tomadas las fotografías





Fotografía No.1. Estero con marea alta.





Fotografía No.2. Orilla de estero con marea alta.

CONSULTA





Fotografía No.3. Estero con marea alta.

CONSULTA





Fotografía No.4. Estero con marea alta.

CONSULTA





Fotografía No.5. Estero con marea baja.

CONSULTA





Fotografía No.6. Orilla de estero con marea baja.

CONSULTA





Fotografía No.7. Orilla de estero con marea baja.

CONSULTA





Fotografía No.8. Delimitación del área del proyecto acuícola.

CONSULTA





Fotografía No.9. Área seleccionada para construcción de estanques.

CONSULTA





Fotografía No.10. Muestreo de agua.

CONSULTA





Fotografía No.11. Muestreo de agua.





Fotografía No.12. Pleamar en área seleccionada para estanques.





Fotografía No.13. Muestreo de agua en pleamar.





Fotografía No.14. Parámetros obtenidos del agua en pleamar.

CONSULTA





Fotografía No.15. Ramal lleno en pleamar.

CONSULTA





Fotografía No.16. Sitio seleccionado para construcción de estanques.

CONSULTA





Fotografía No.17. Área seleccionada para estanques.

CONSULTA





Fotografía No.18. Área seleccionada para estanques.

CONSULTA





Fotografía No.19. Área seleccionada para estanques.

CONSULTA





Fotografía No.20. Área seleccionada para estanques.

CONSULTA





Fotografía No.21. Muestreo de agua en orilla de estero.

CONSULTA





Fotografía No.22. Fauna detectada en estero.

CONSULTA





Fotografía No.23. Muestreo de suelo en orilla de estero.

CONSULTA





Fotografía No.24. Perfil de orilla de estero en bajamar.

CONSULTA





Fotografía No.24. Fauna detectada en sitio de proyecto.

CONSULTA





Fotografía No.25. Fauna detectada en sitio de proyecto.

CONSULTA





Fotografía No.26. Orilla de estero.

CONSULTA





Fotografía No.27. Área seleccionada para estanques.

CONSULTA





Fotografía No.28. Características del suelo en sitio de proyecto.





Fotografía No.29. Características del suelo en sitio de proyecto.





Fotografía No.30. Características de suelo en sitio de proyecto.





Fotografía No.31. Ramales detectados en sitio de proyecto.





Fotografía No.32. Ramal detectado en sitio de proyecto.

CONSULTA





Fotografía No.33. Zona límite del Ejido "El Moreno".

CONSULTA





Fotografía No.34. Zona límite del Ejido “El Moreno”.





Fotografía No.35. Vegetación detectada en zona límite del Ejido "El Moreno".

CONSULTA





Fotografía No.36. Vegetación detectada en zona límite del Ejido “El Moreno”.





Fotografía No.37. Entrada por camino de terracería a Ejido "El Moreno".





Fotografía No.38. Entrada por camino de terracería a Ejido “El Moreno”.

CONSULTA



ANEXO 3

PLANOS DE OBRAS

CONSULTA AL PÚBLICO



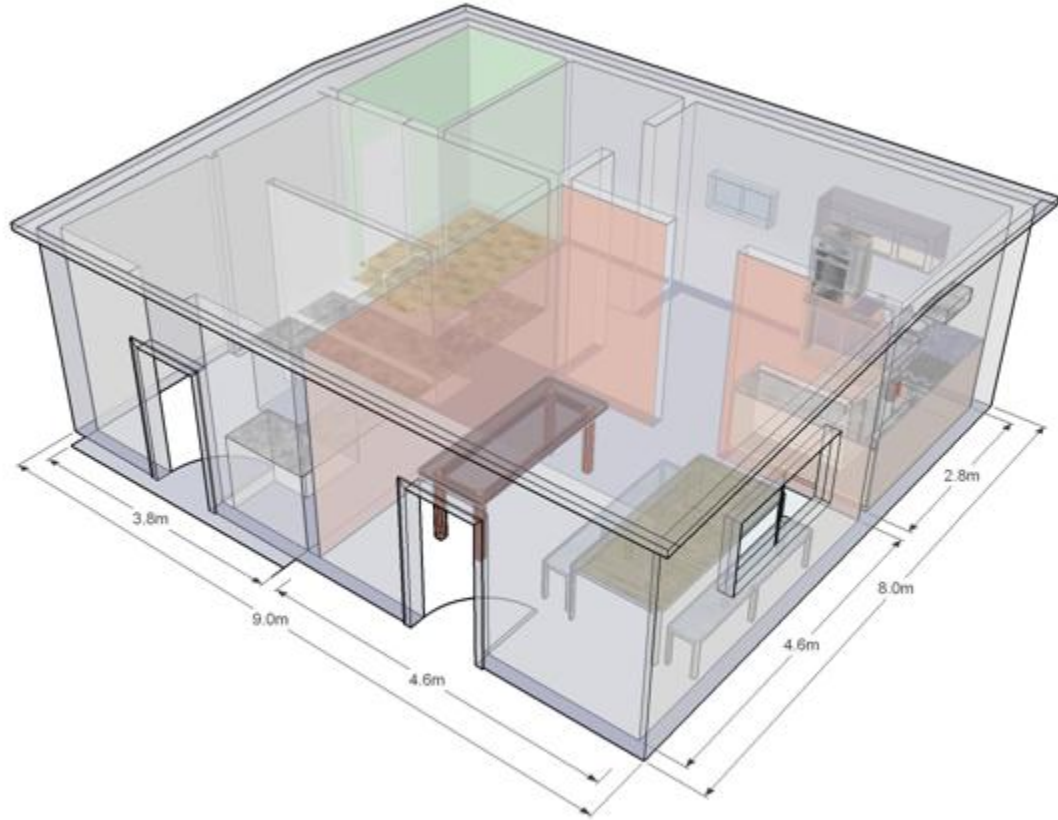


Figura 1. Diseño de instalaciones para el personal operativo.



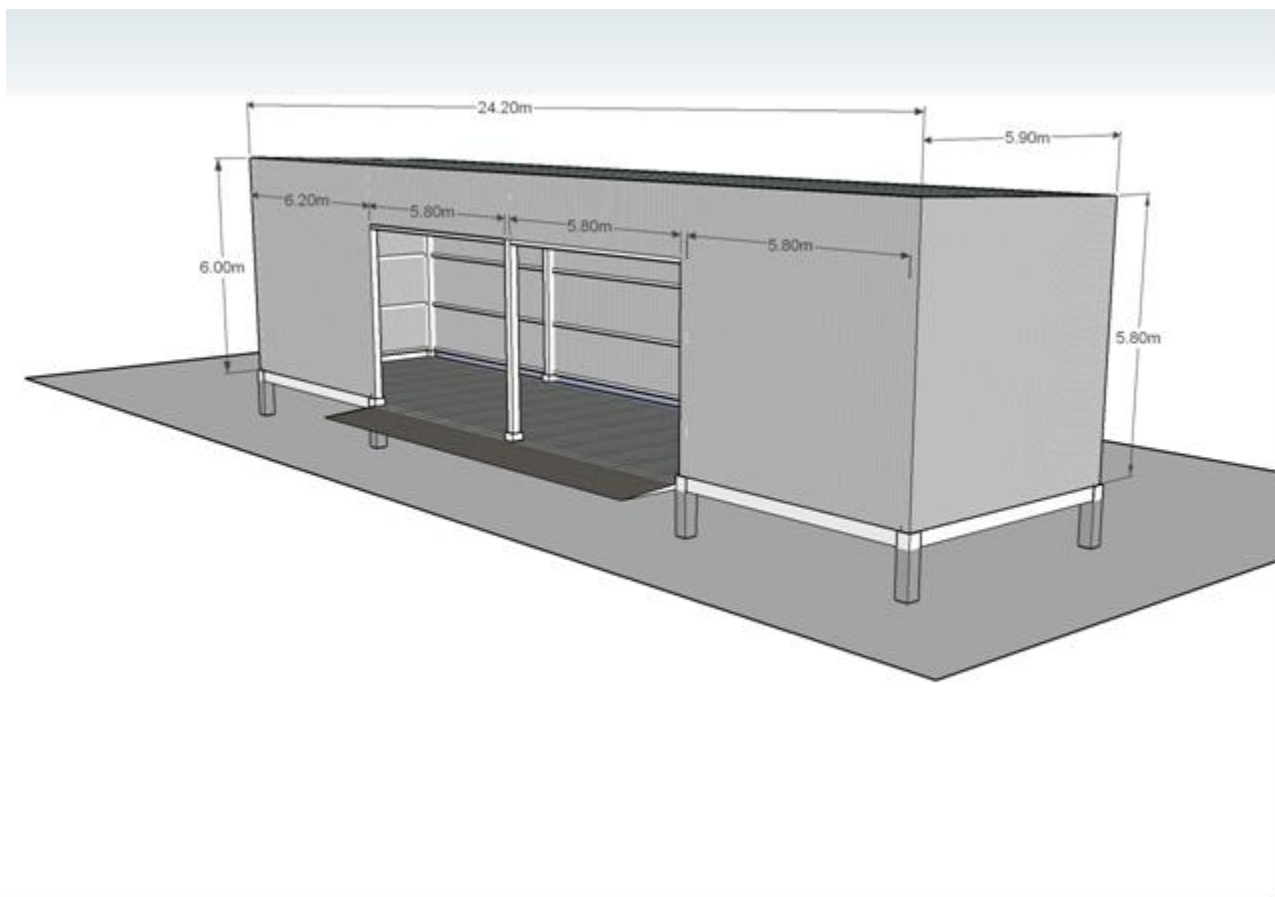


Figura 2. Diseño de almacén de materiales.



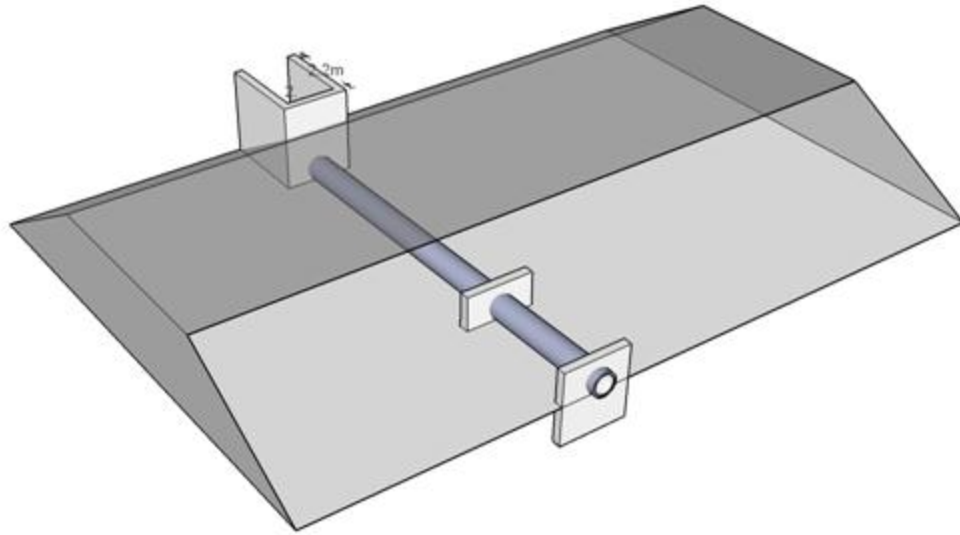


Figura 3. Vista isométrica de compuertas de llenado y salida de estanques.



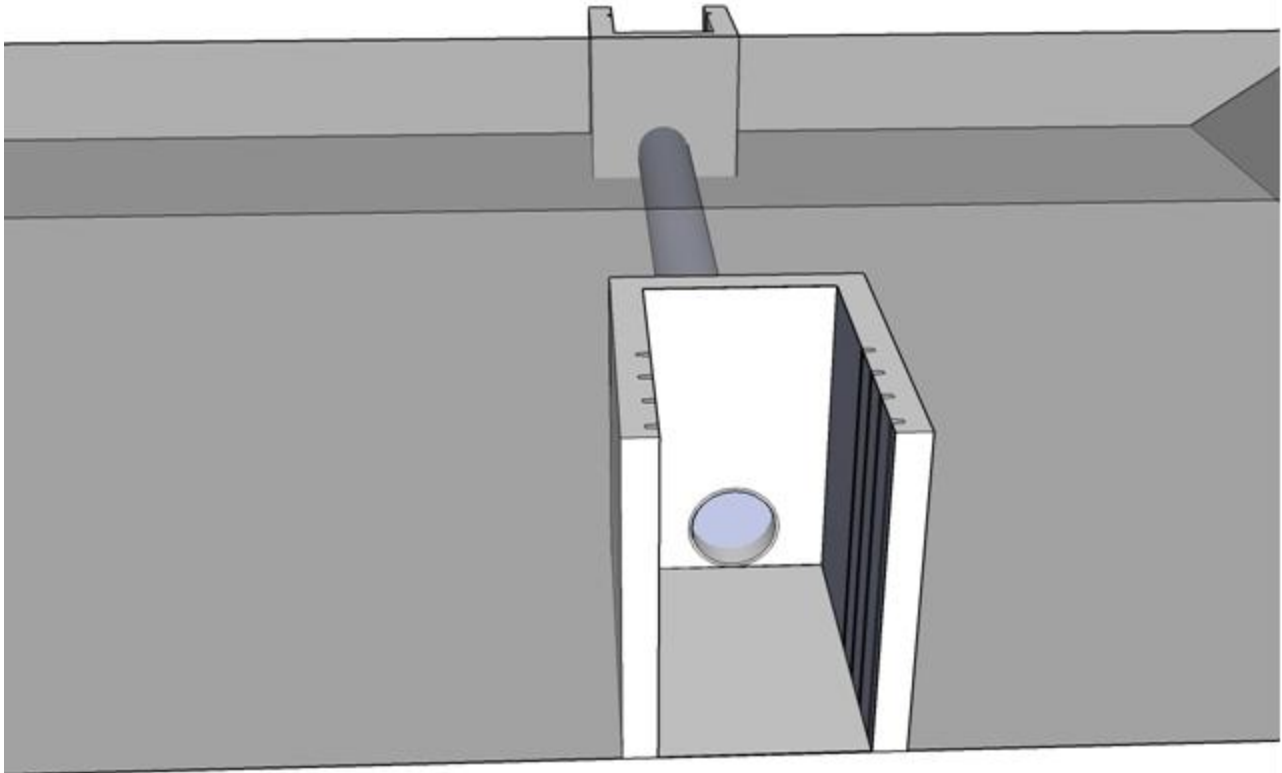


Figura 4. Vista isométrica de compuertas de llenado y salida de estanques.

CONSULTA



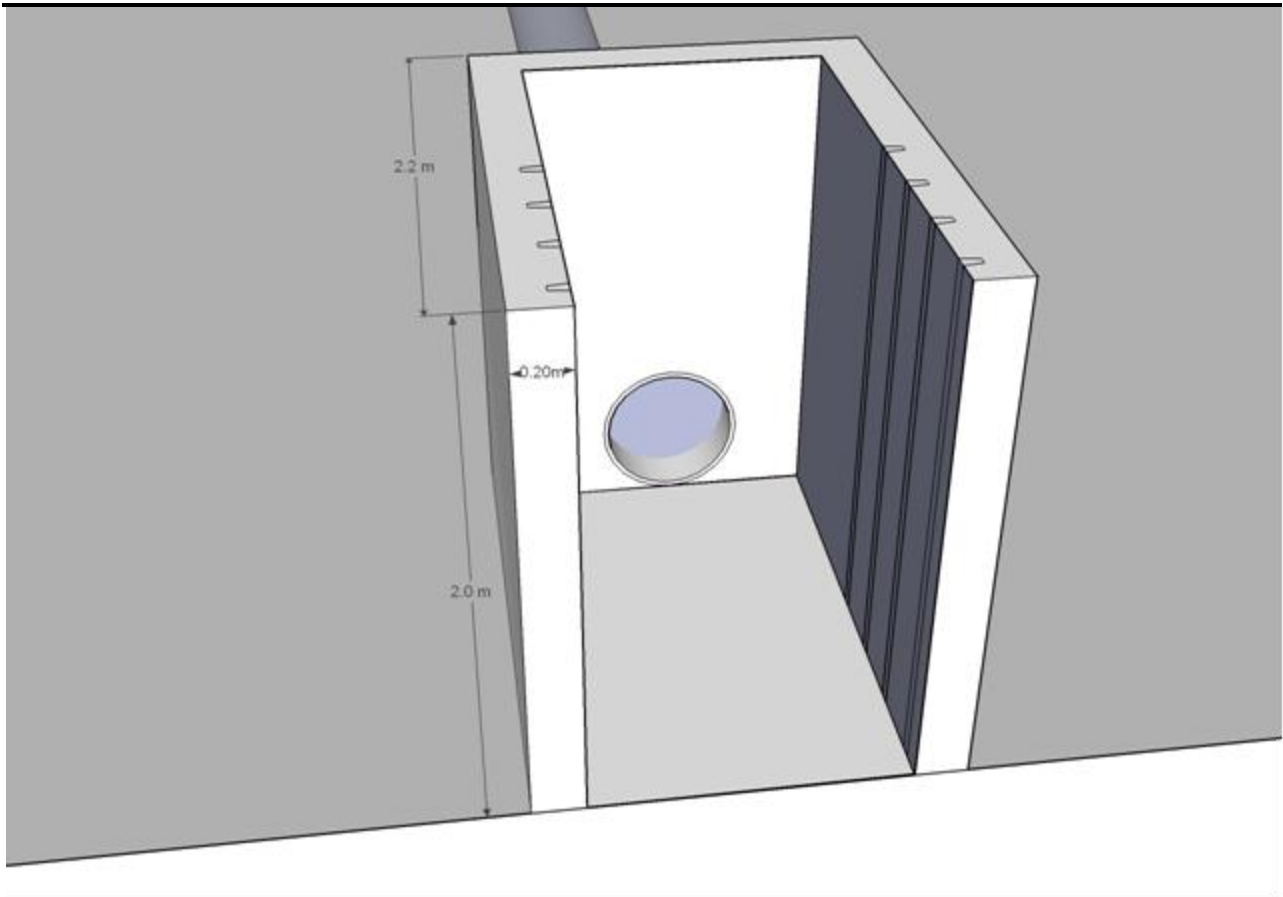


Figura 5. Vista isométrica de compuertas de llenado y salida de estanques.





Figura 5. Obra civil para Desarrollo Acuícola.



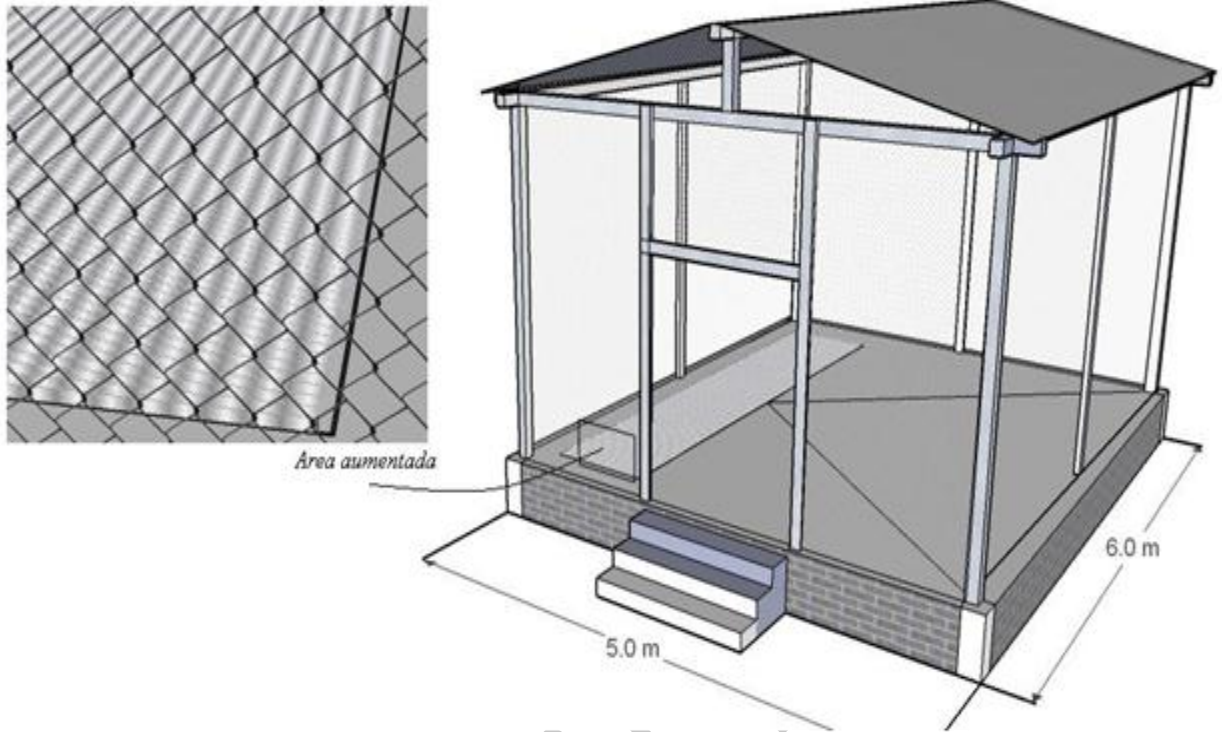


Figura 6. Almacén de residuos peligrosos.

CONSULTA AL



ANEXO 4

CARTOGRAFÍA

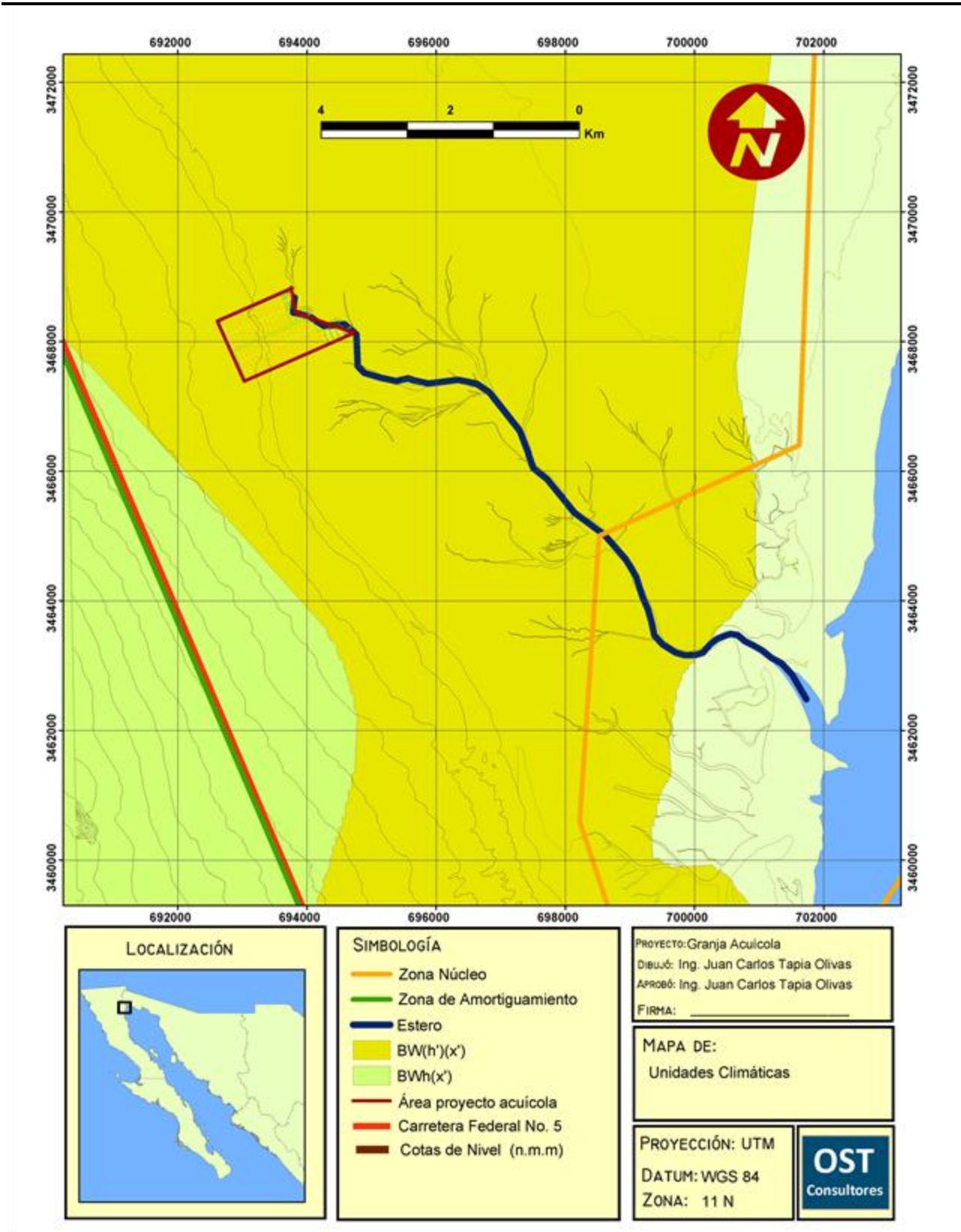
CONSULTA AL PÚBLICO



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

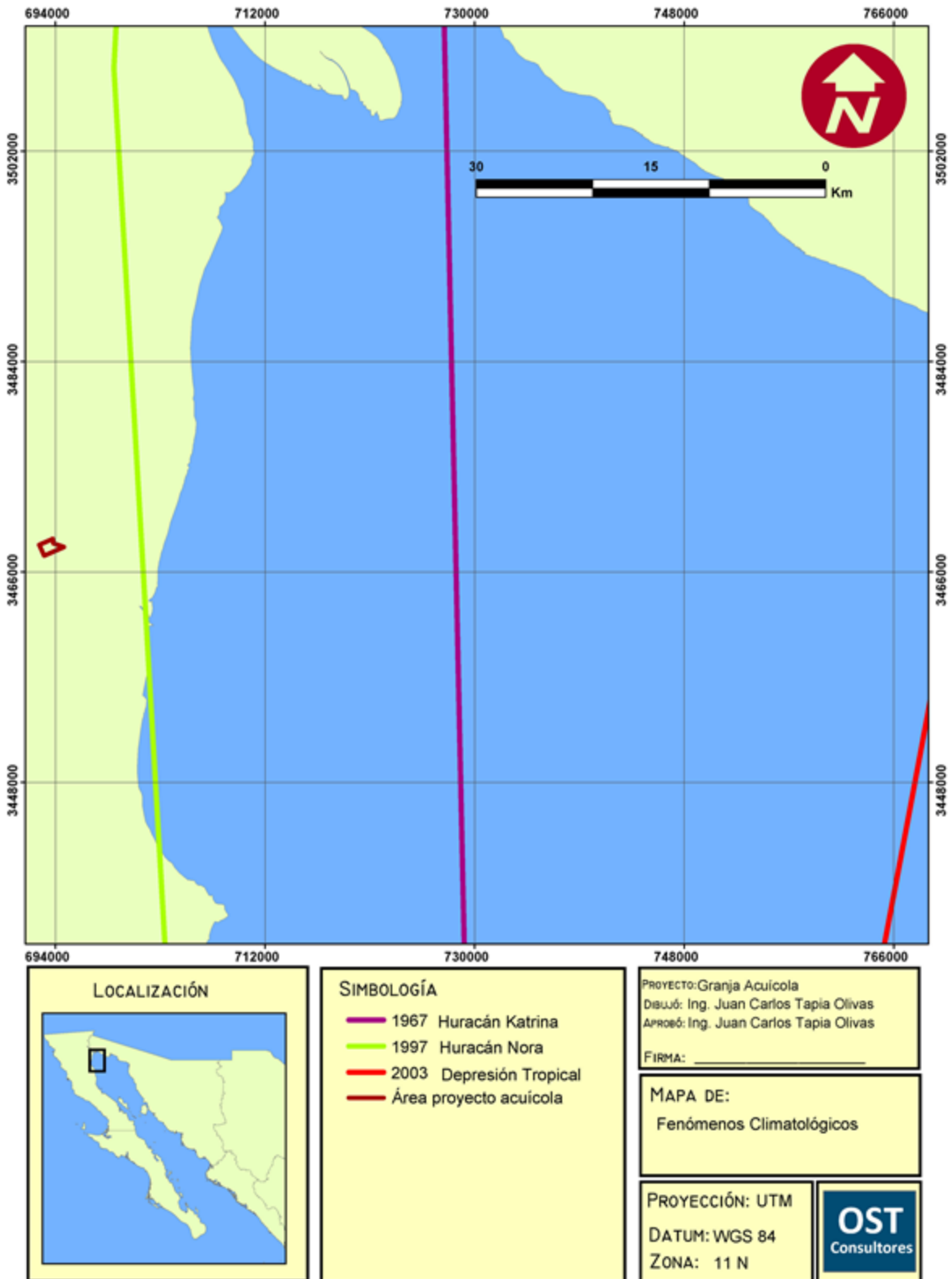
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

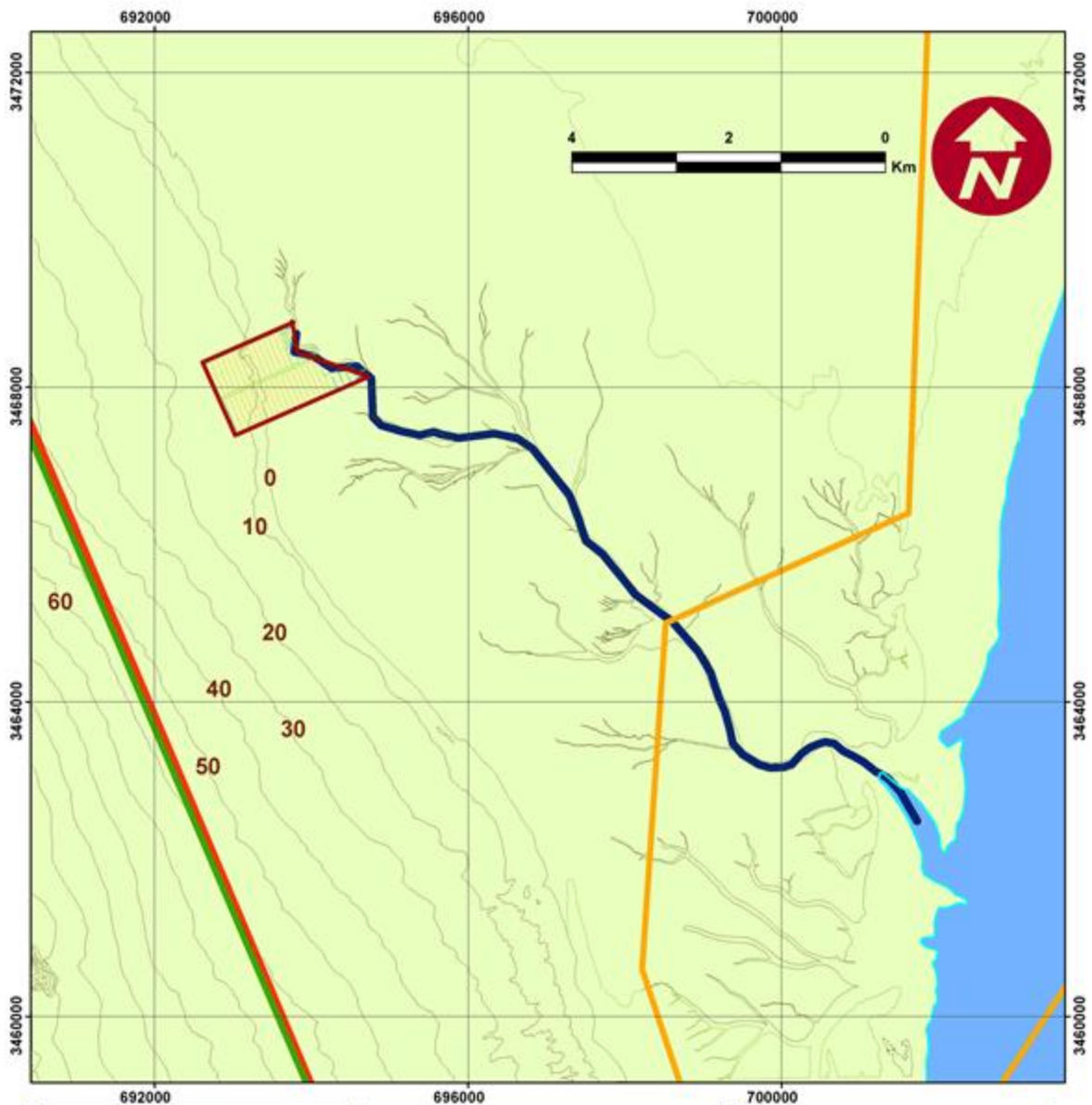
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- Zona Núcleo
- Zona de Amortiguamiento
- Estero
- Área proyecto acuicola
- Carretera Federal No. 5
- Cotas de Nivel (n.m.m)

Proyecto: Granja Acuicola
Diseño: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
FIRMA: _____

MAPA DE:
Características del relieve

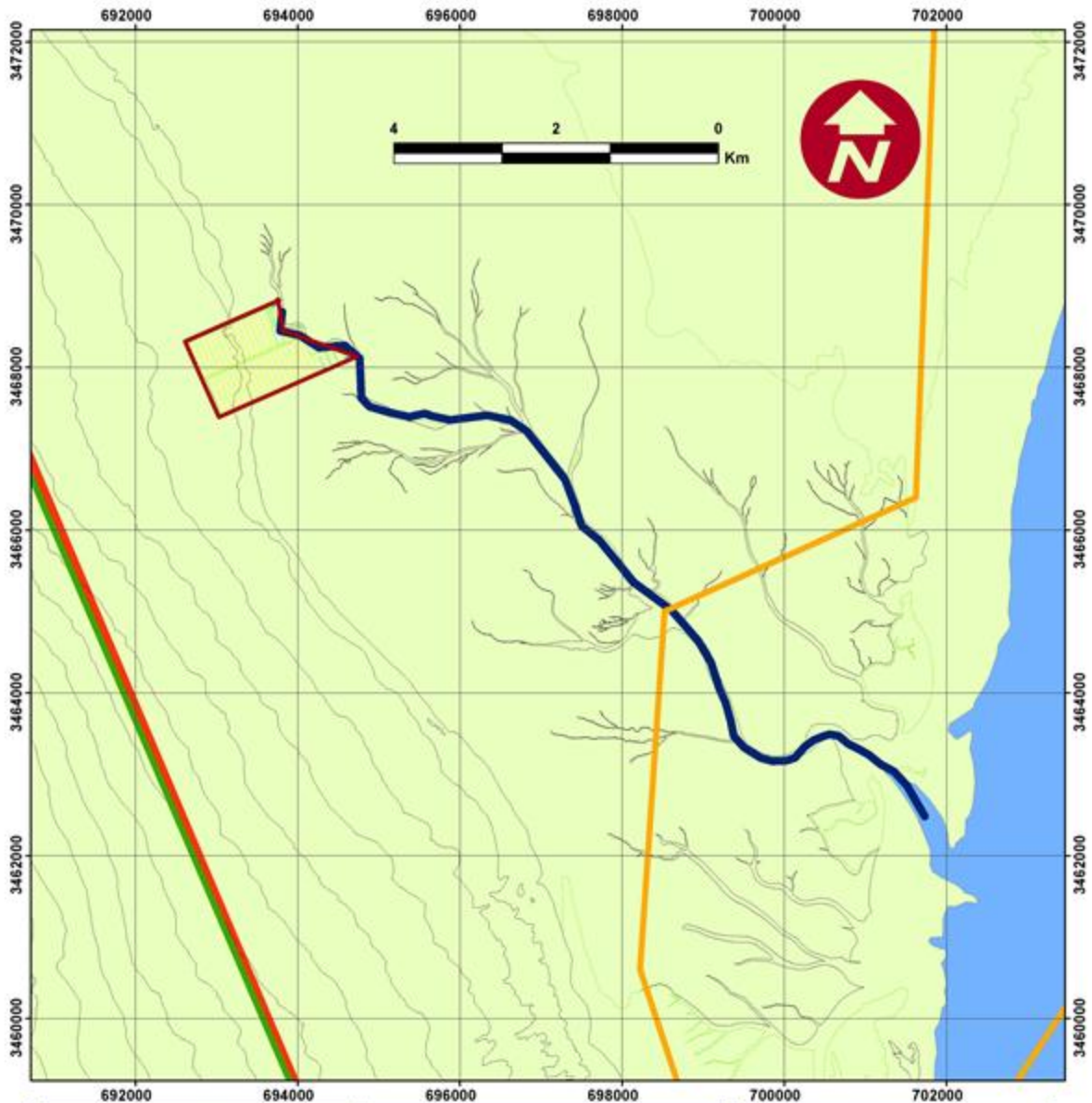
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA	
	Zona Núcleo
	Zona de Amortiguamiento
	Estero
	Área proyecto acuicola
	Carretera Federal No. 5
	Cotas de Nivel (n.m.m)

PROYECTO: Granja Acuicola
DISEÑO: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
APROBÓ: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
FIRMA: _____

MAPA DE:
Plano de localización del
Desarrollo Acuicola

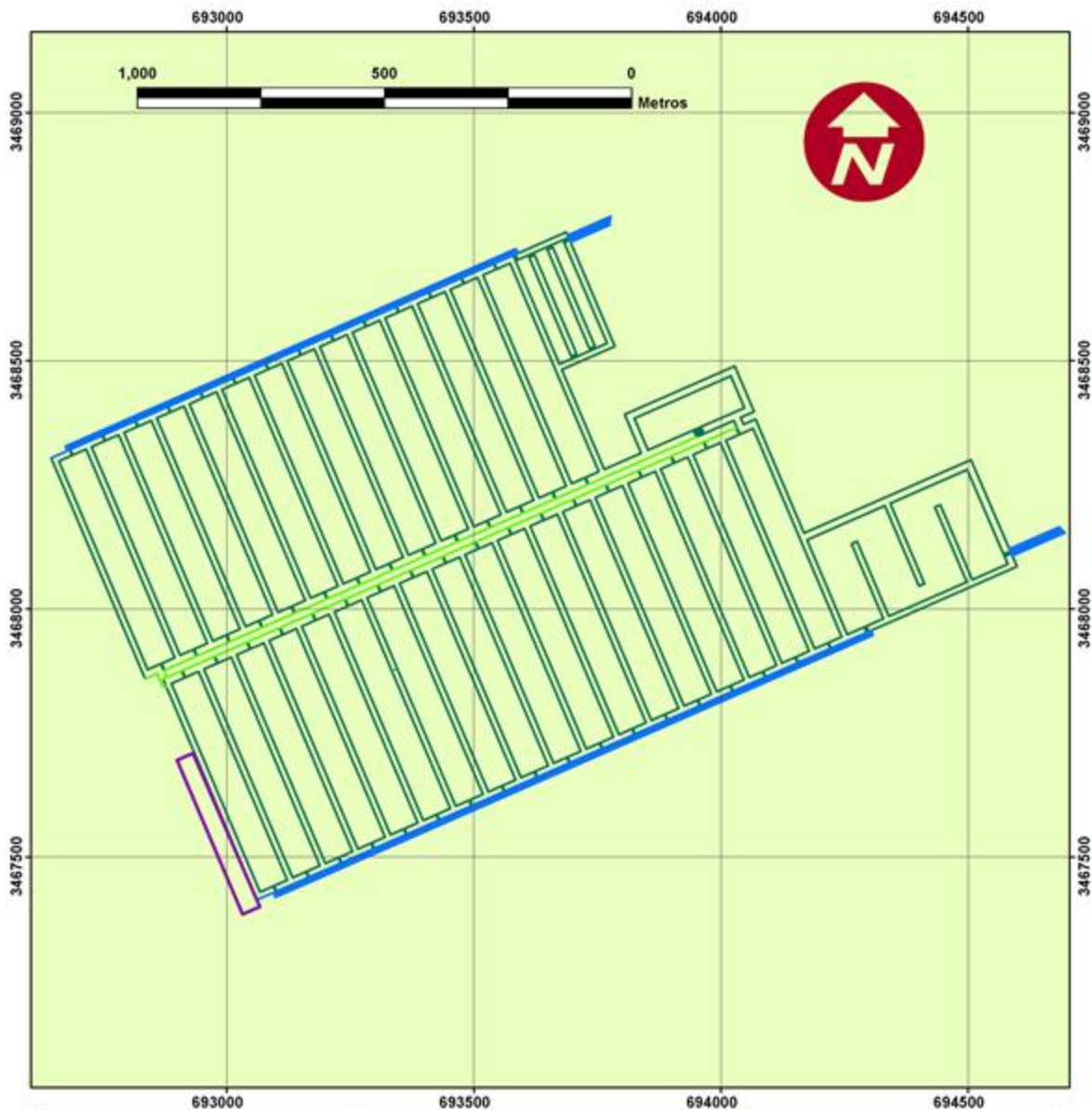
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- Estanques de Camarón
- Canal Reservorio
- Drenes de descarga
- Instalaciones de Operación

Proyecto: Granja Acuicola
Diseño: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
FIRMA: _____

MAPA DE:
Obra Civil del Desarrollo Acuicola

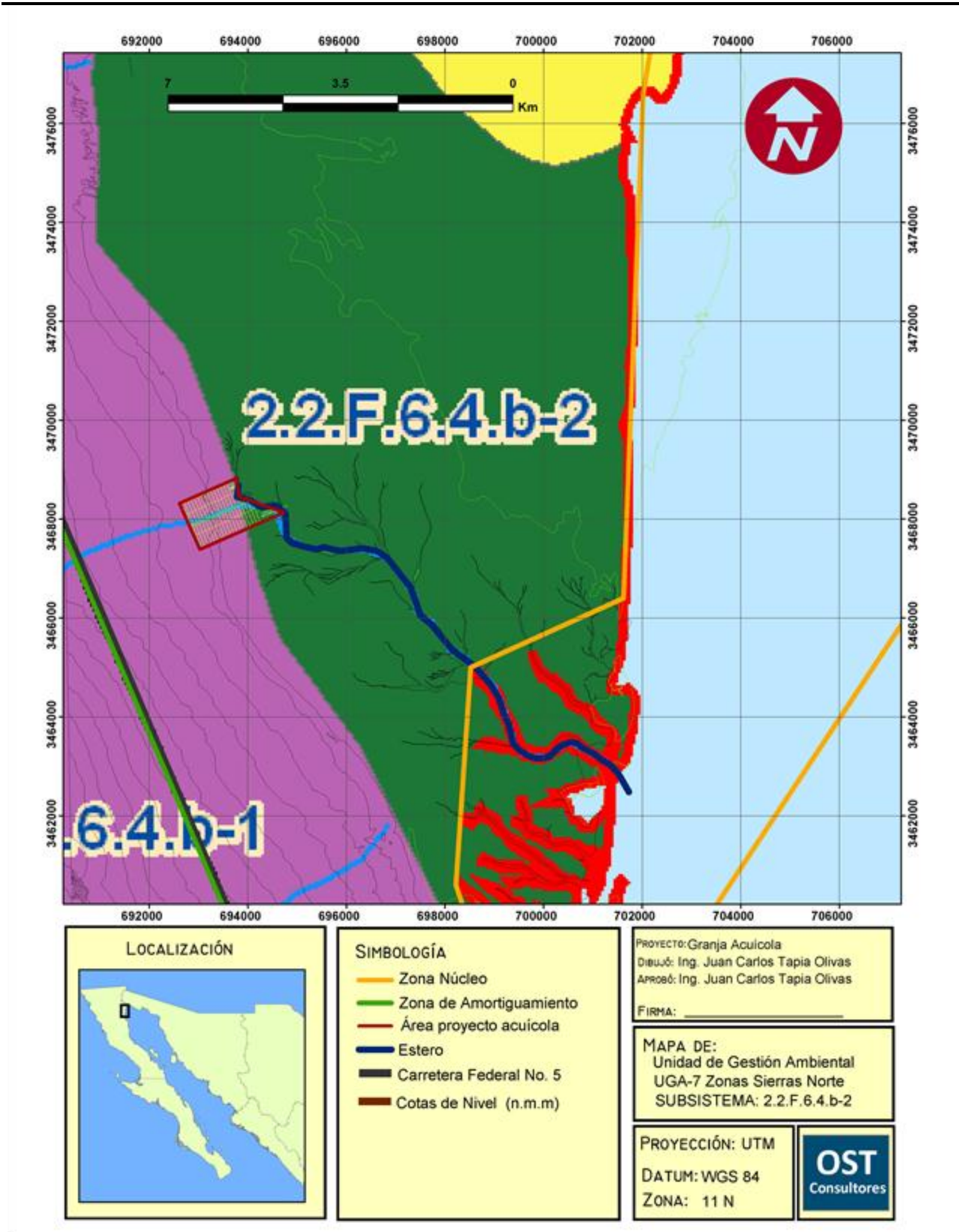
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

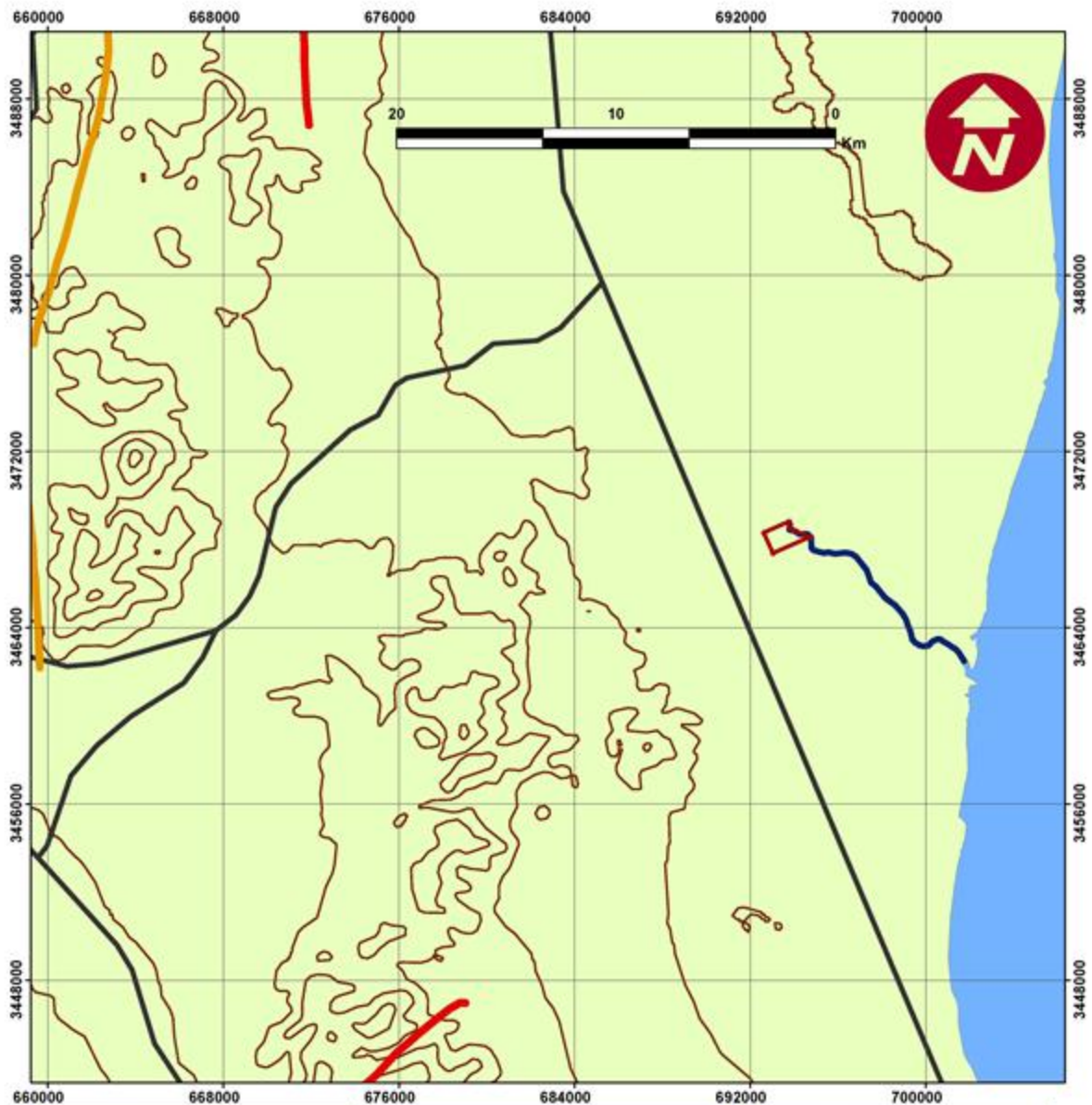
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- FALLA
- FRACTURA
- Área proyecto acuícola
- Estero
- Carretera Federal No. 5
- Cotas de Nivel (n.m.m)

Proyecto: Granja Acuicola
Diseño: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
FIRMA: _____

MAPA DE:
Presencia de Fallas
y
Fracturamiento

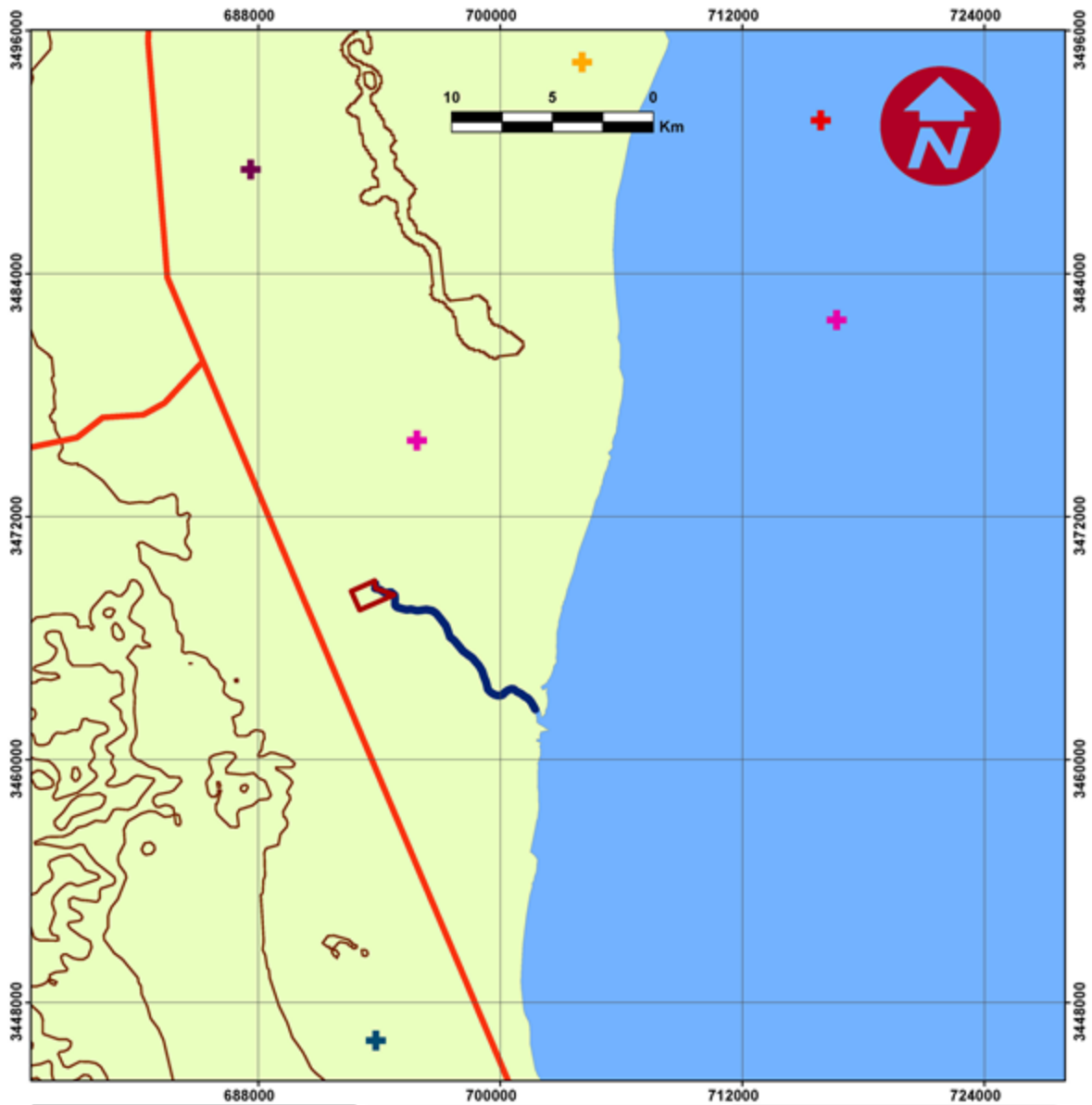
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- + 1981 Magnitud 3.2° Richter
- + 1983 Magnitud 4° Richter
- + 1987 Magnitud 3.1° Richter
- + 2000 Magnitud 3.7° Richter
- + 2010 Magnitud 3.1° Richter
- Área proyecto acuícola
- Estero
- Carretera Federal No. 5
- Cotas de Nivel (n.m.m)

Proyecto: Granja Acuicola
 Diseñó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
 Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
 FIRMA: _____

MAPA DE:
 Susceptibilidad

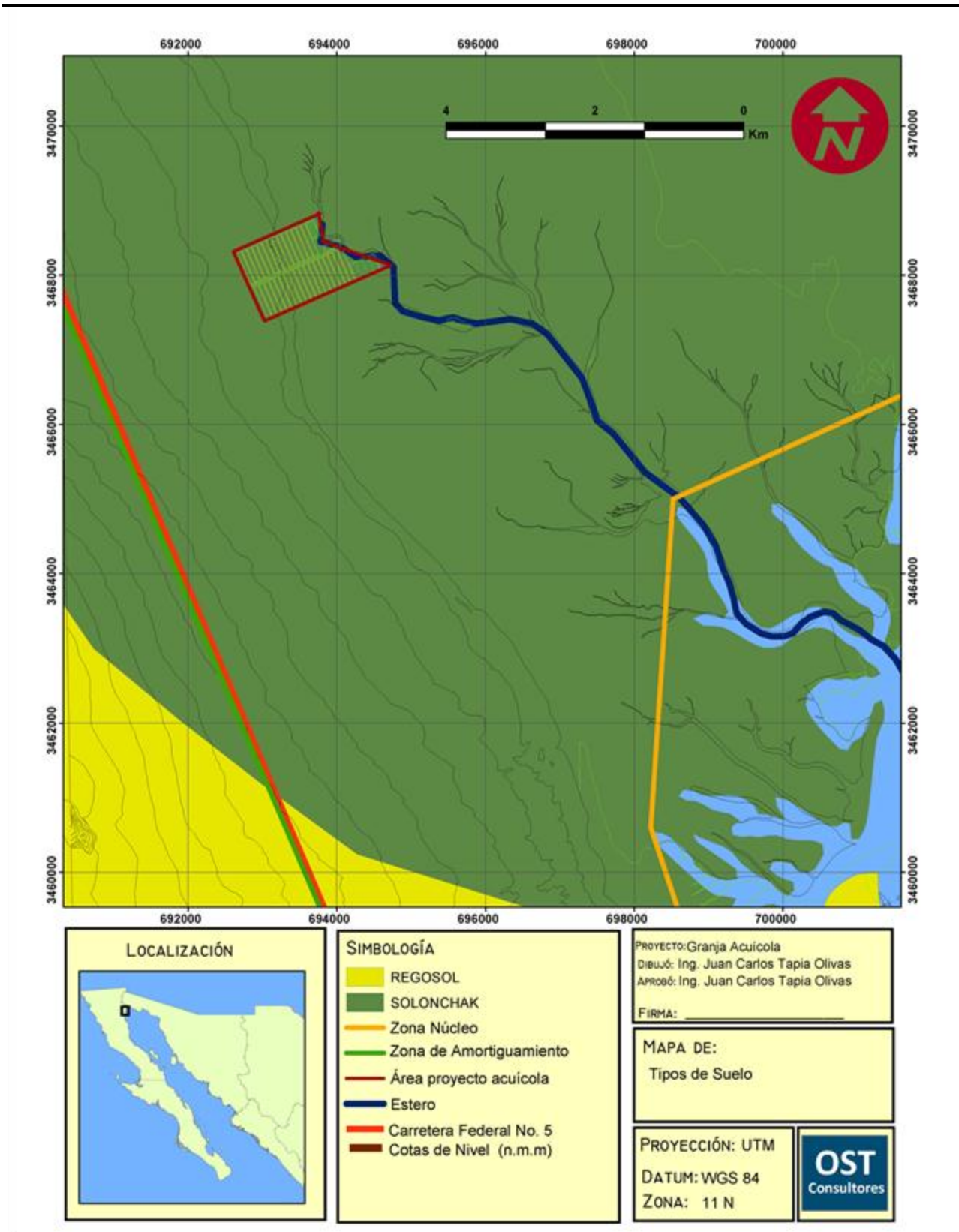
PROYECCIÓN: UTM
 DATUM: WGS 84
 ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

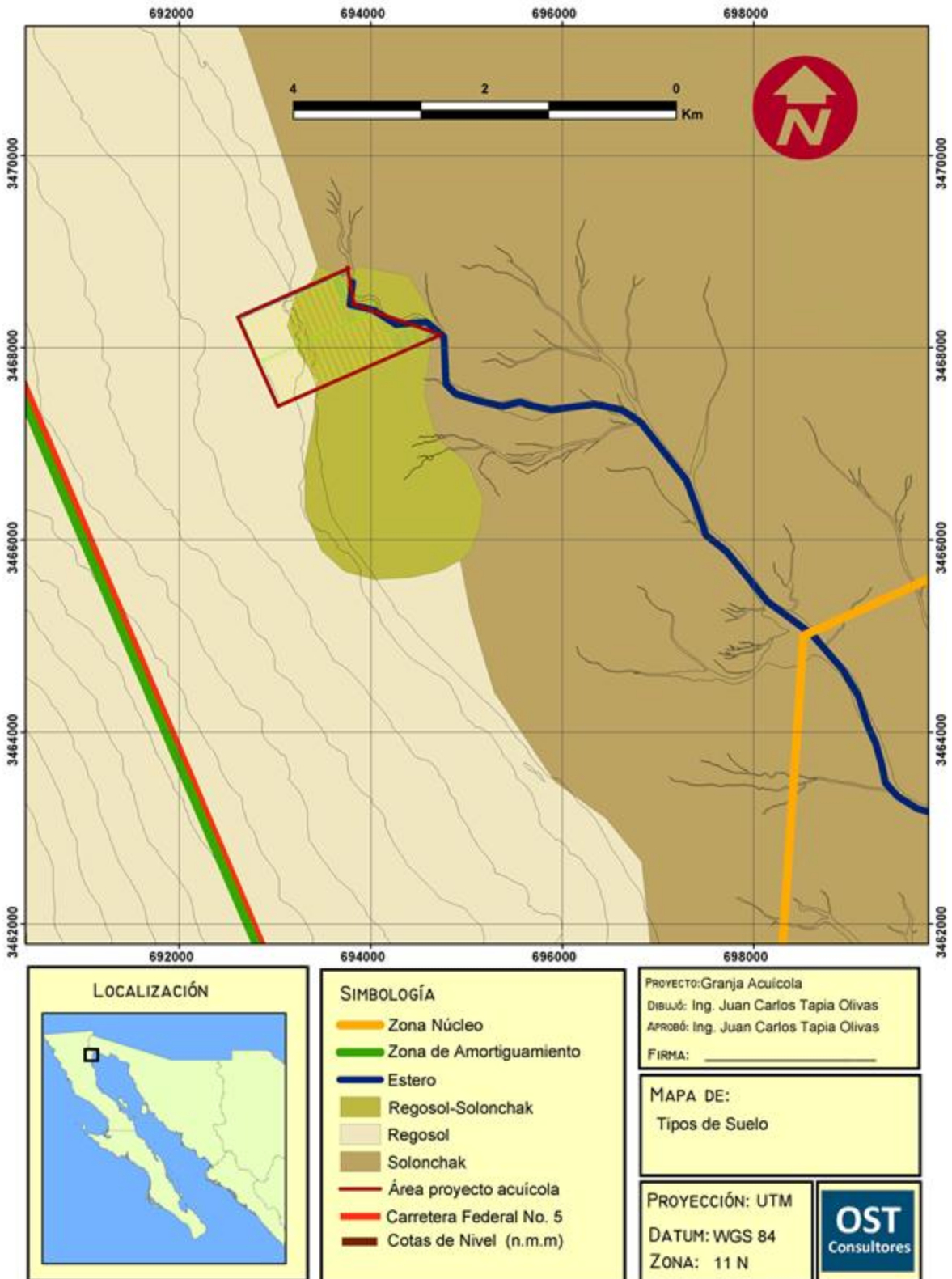
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

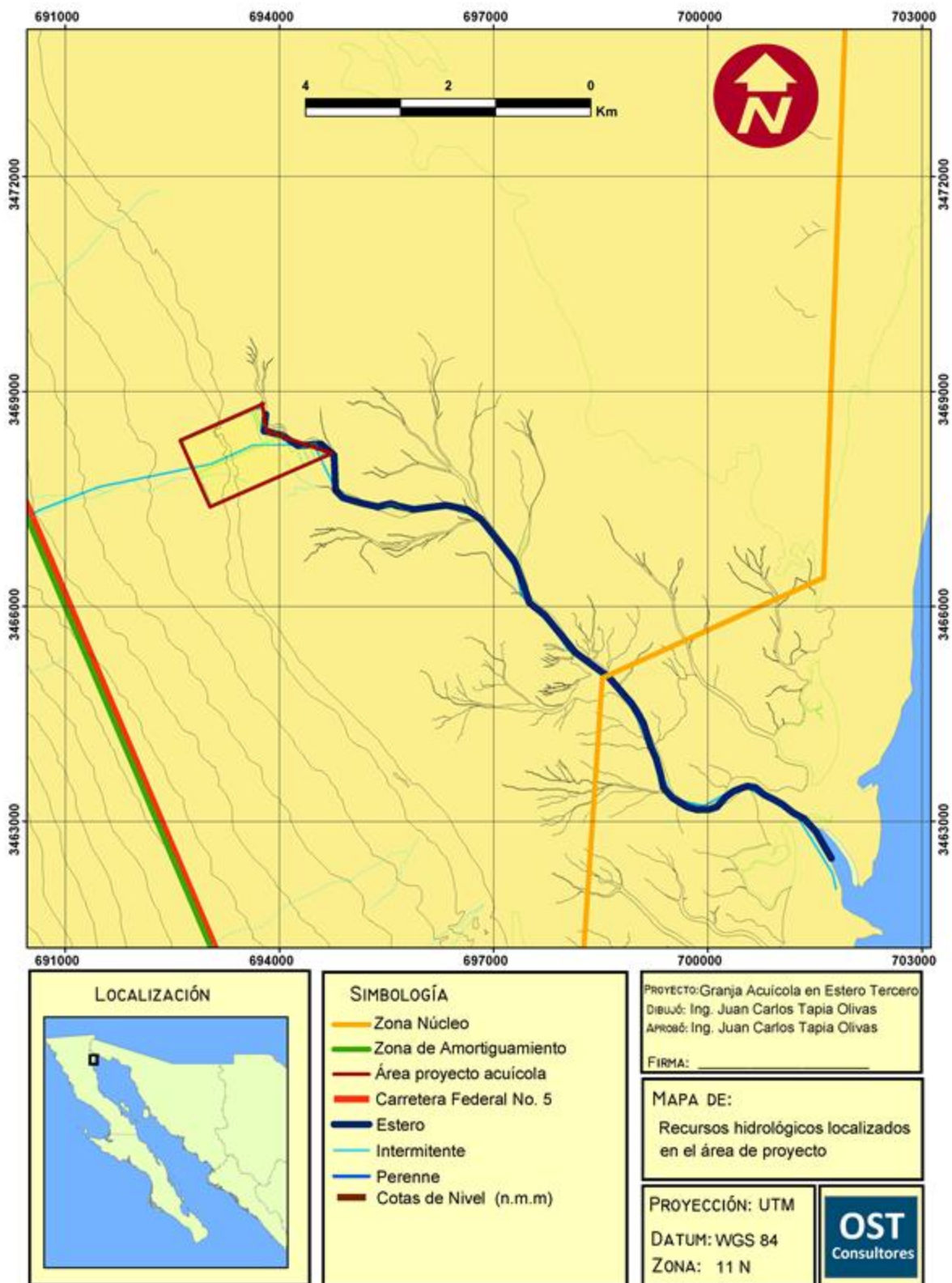
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

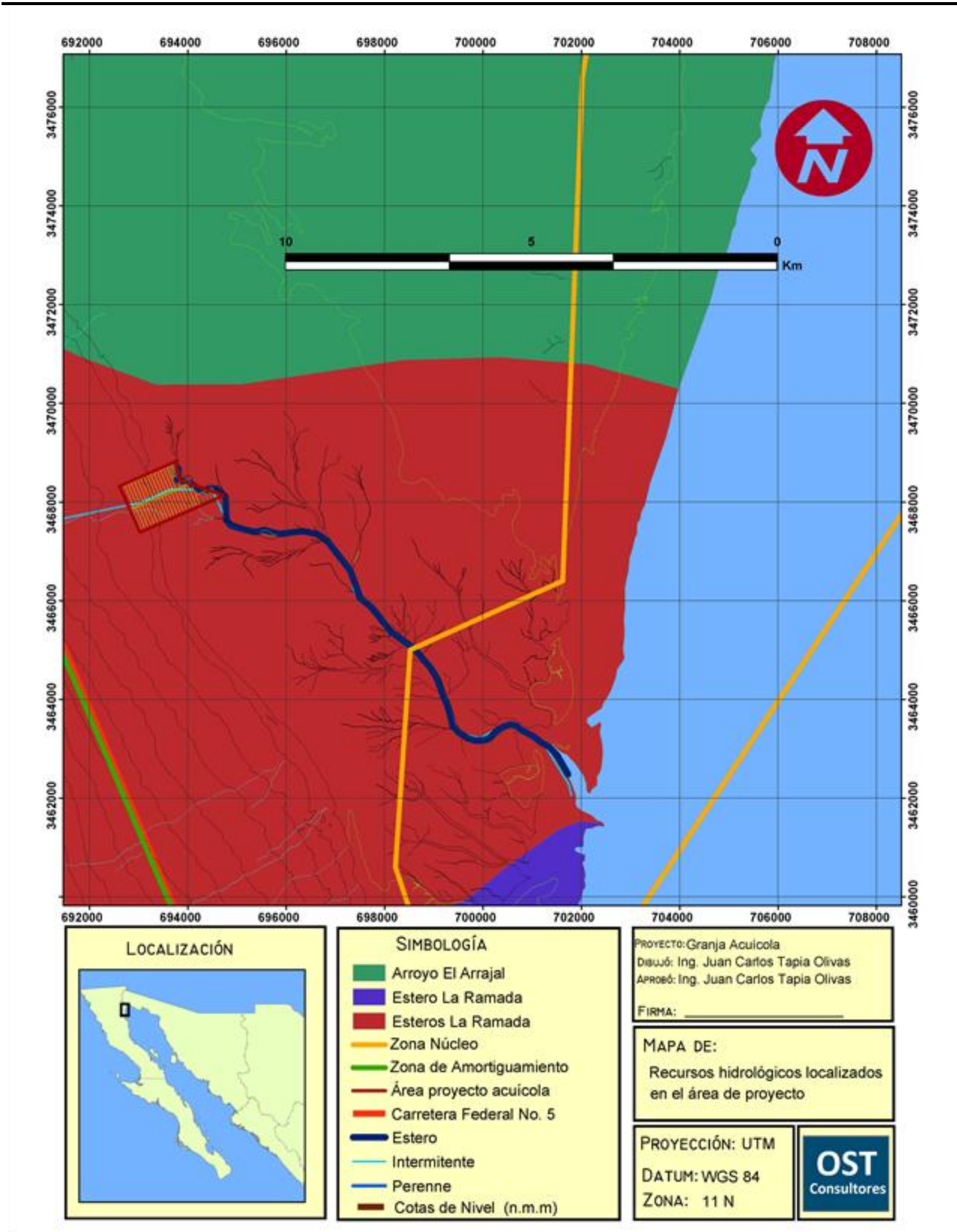
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

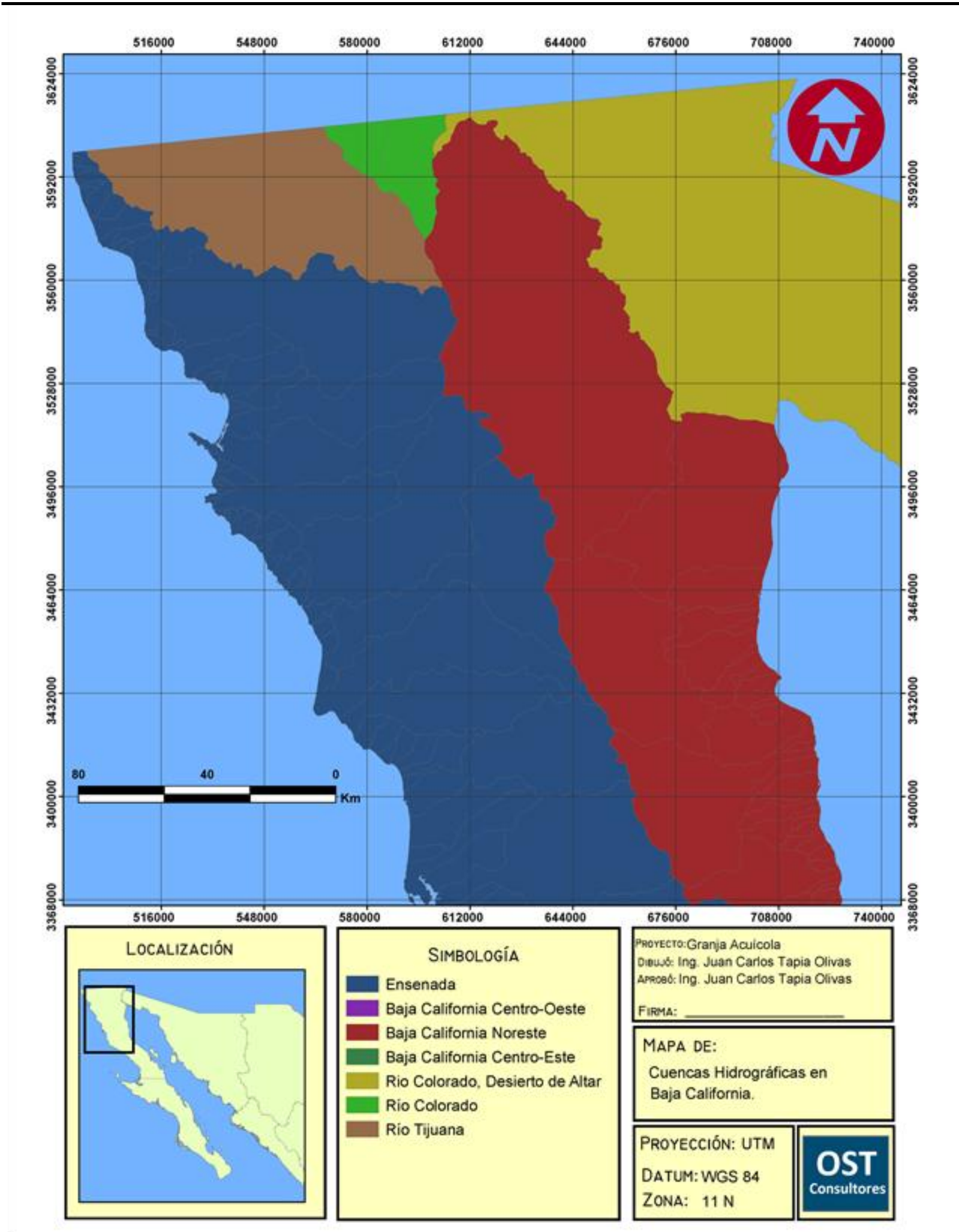
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

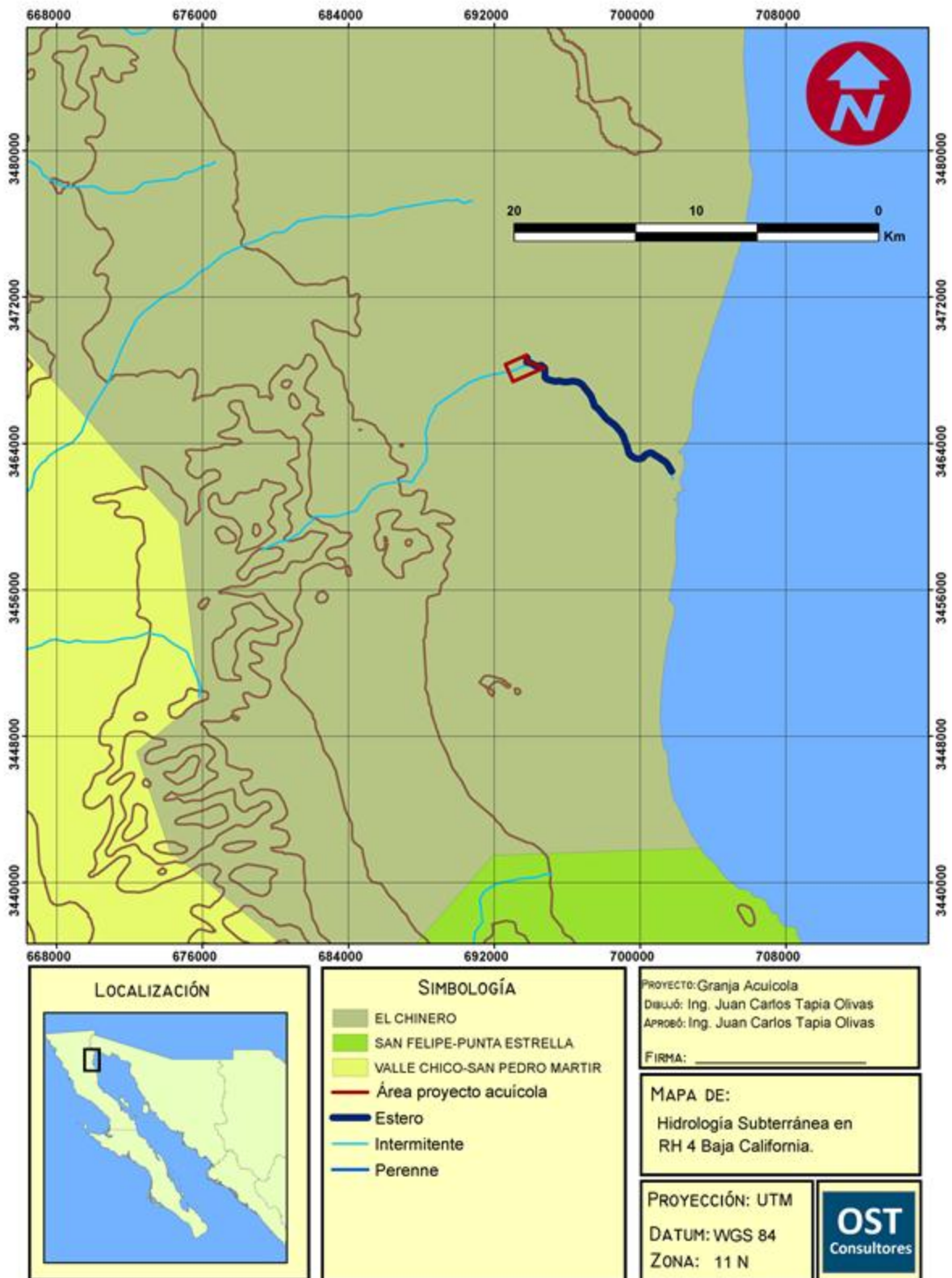
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

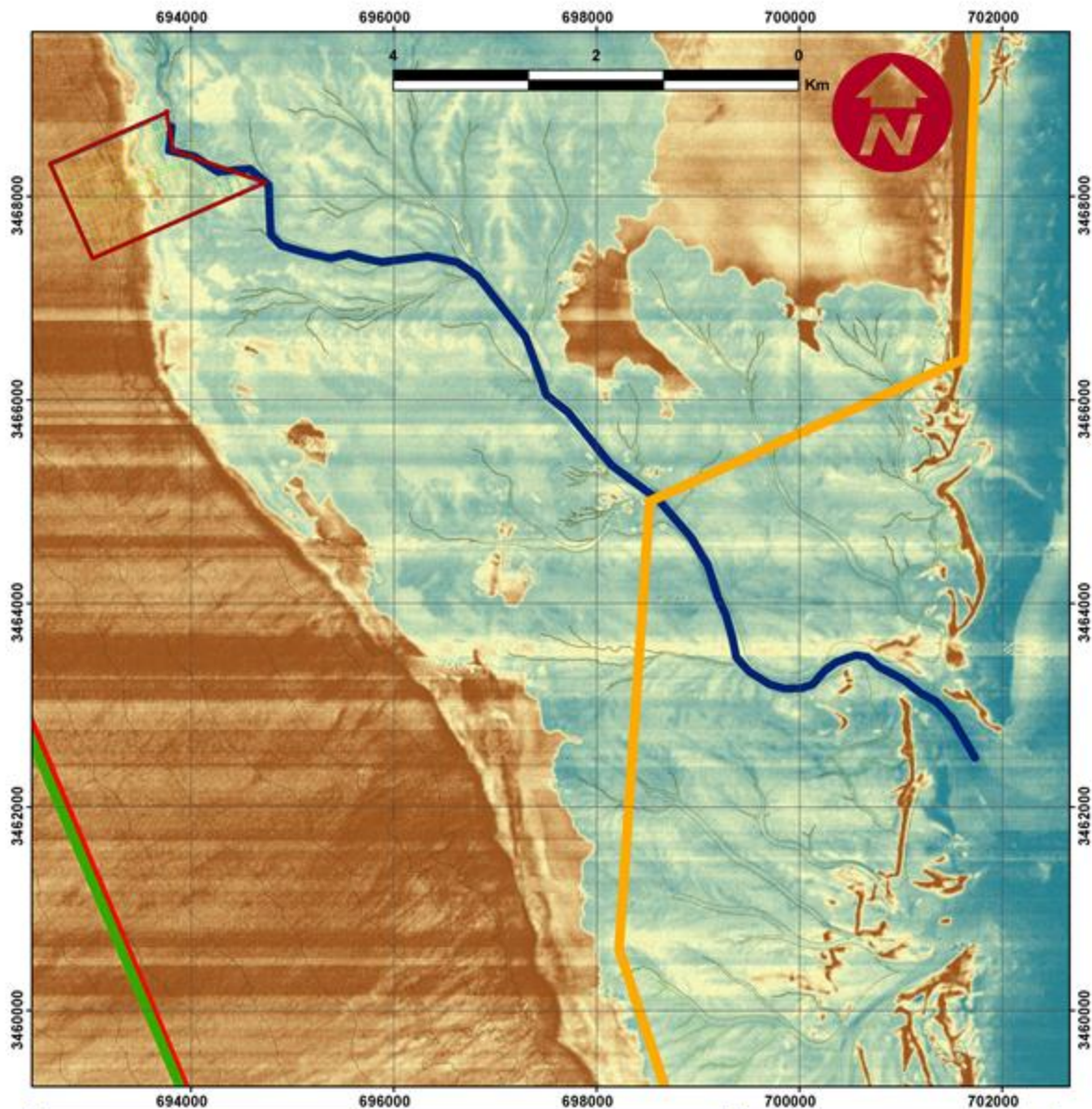
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

	10 m
	0 m
	-3 m
	Zona Núcleo
	Zona de Amortiguamiento
	Estero
	Área proyecto acuicola
	Carretera Federal No. 5

PROYECTO: Granja Acuicola
Diseño: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
FIRMA: _____

MAPA DE:
Zona Marina

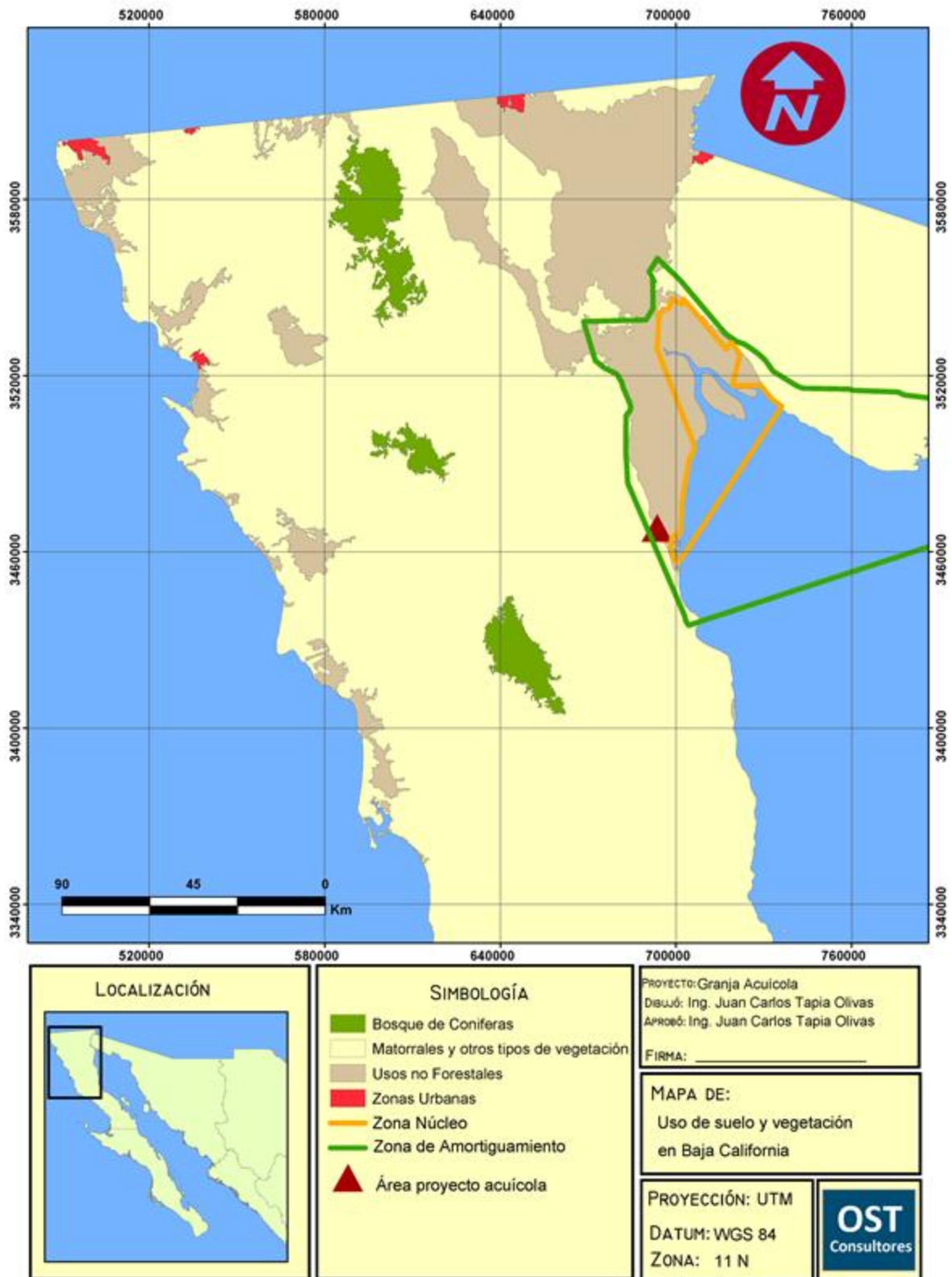
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 11 N



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

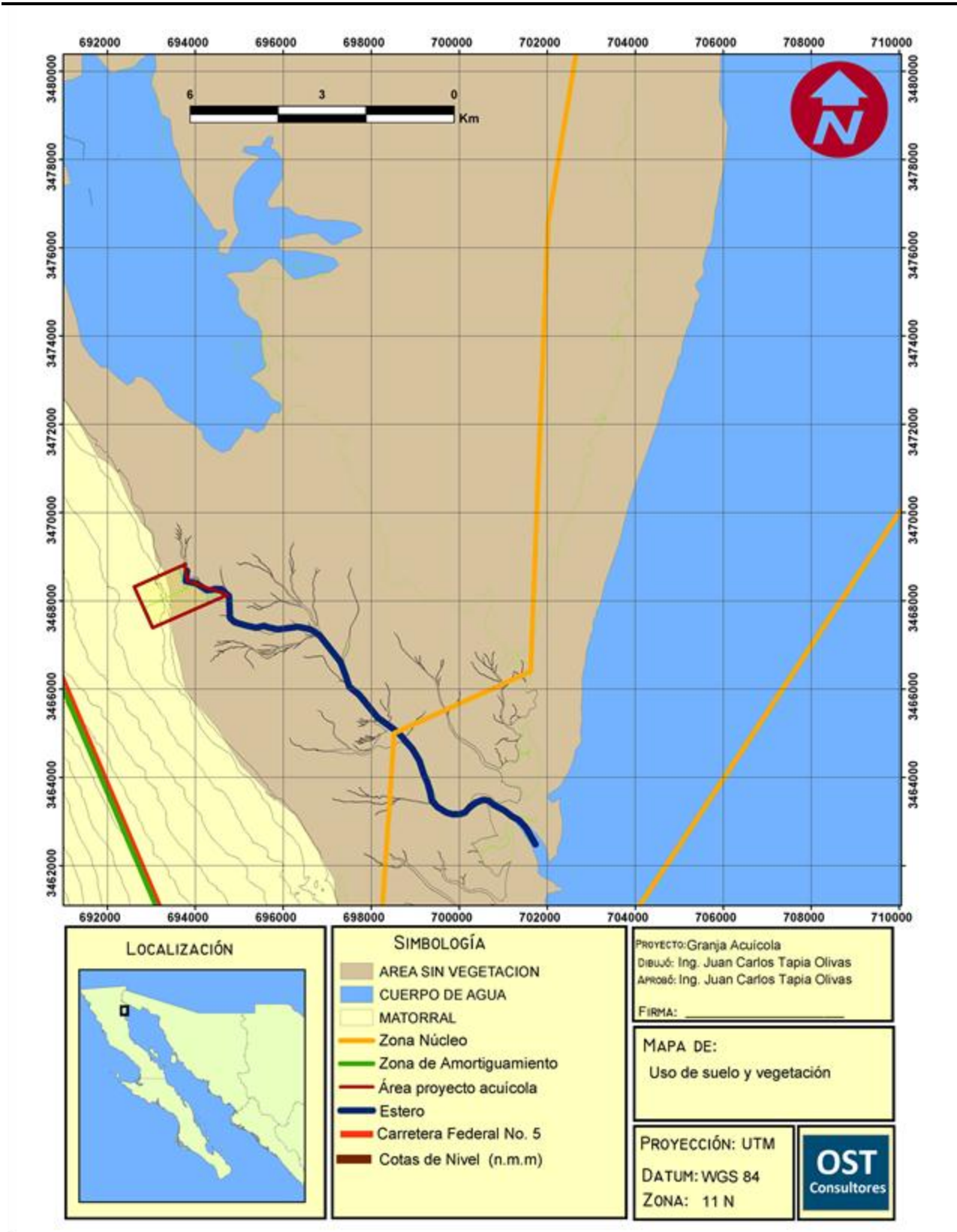
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

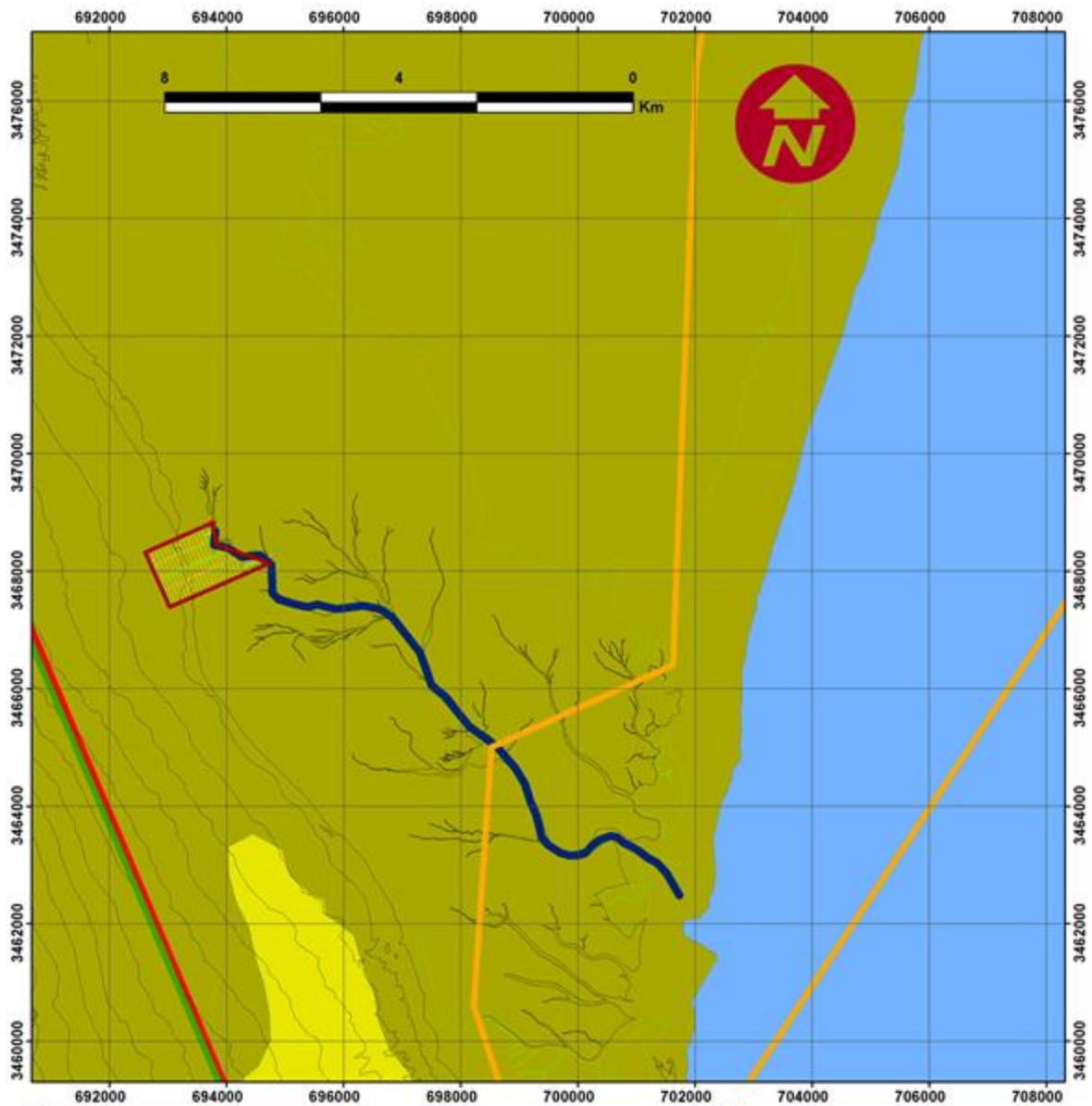
UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

	Clase: Q(ar)	Tipo: Arenisca
	Clase: Q(s)	Tipo: Lacustre
	Zona Núcleo	
	Zona de Amortiguamiento	
	Área proyecto acuícola	
	Estero	
	Carretera Federal No. 5	
	Cotas de Nivel (n.m.m)	

Proyecto: Granja Acuicola
 Dibujó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
 Aprobó: Ing. Juan Carlos Tapia Olivas
 FIRMA: _____

MAPA DE:
 Geología

PROYECCIÓN: UTM
 DATUM: WGS 84
 ZONA: 11 N



ANEXO 5

MATRIZ DE IMPACTO

CONSULTA AL PÚBLICO



5.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES (IDENTIFICACIÓN).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII)													
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES													
MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES												
	MEDIO FÍSICO							MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIOECONOMICO			
	AIRE			SUELO		AGUA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO URBANO / RURAL			
	Generación de Ruidos	Emisión de gases de combustión	Generación de polvos	Generación de olores desagradables	Derrame de combustibles y lubricantes	Generación de residuos sólidos	Contaminación	Alteración del paisaje y modificación del relieve	Deterioro de las áreas verdes y plantas ornamentales	Fauna local es aumentada	Alteración del comercio local y contratación de servicios	Riesgo de afectación de la salud de las personas	Generación de empleo
	Etapas de Construcción												
Construcción de ruta de acceso	N	N	N		N	N		N	N	N	P		P
Construcción de las Instalaciones	N	N	N		N	N		N	N	N	P		P
Etapas de Operación													
Surtido de insumos (combustible, fertilizante, alimento, etc.)		N	N		N				N		P		P
Mantenimiento de equipo						N					P		P
Operación de la granja	N	N		N	N	N					P		P
Etapas de cierre y abandono													
Abandono desmantelamiento		N	N			N	N	P	P	P	P		P
<i>Tipo de Impacto</i>	Positivo		Negativo										
	P		N										



5.2. INFORMACIÓN DEL PROCESO DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN (EVALUACIÓN).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII)													
MATRIZ DE EVALUACION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES													
MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES												
	MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIOECONOMICO			
	AIRE			SUELO		AGUA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO URBANO / RURAL			
	Generación de ruido	Emisión de gases de combustión	Generación de polvos	Generación de olores desagradables	Derribe de combustibles y lubricantes	Generación de residuos sólidos	Contaminación	Alteración del paisaje y modificación del relieve	Detenoro de la flora	Fauna local es aumentada	Alteración del comercio local y contratación de servicios	Riesgo de afectación de la salud de las personas	Generación de empleo
Etapas de Construcción													
Construcción de ruta de acceso	1+2	1+2	2+2		1+2	2+2		1+3	1+2	1+1	2+2		2+2
Construcción de las Instalaciones	2+2	1+2	1+2		2+2	2+2		1+3	1+3	1+2	2+2		2+2
Etapas de Operación													
Surtido de insumos (combustible, fertilizante, alimento, etc.)		1+3	1+3		1+3					1+3	2+3		2+3
Mantenimiento de equipo						2+3					1+3		1+3
Operación de la granja	1+3	1+3	1+3	2+3	2+3	3+3					3+3		3+3
Etapas de cierre y abandono													
Abandono desmantelamiento		2+2	2+2			3+2	1+2	2+3	2+3	2+3	1+2		2+2
MAGNITUD (M)	Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el ambiente. Se califica como:												
Leve	1 (Afectación mínima de la variable ambiental)												
Moderada	2 (Afectación parcial de la variable ambiental)												
Fuerte	3 (Afectación total de la variable ambiental en el área que se produce el efecto)												
TEMPORALIDAD (T)	Determina la persistencia del impacto en el tiempo, calificándose como:												
Corta	1 (Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación de horas a 2 semanas)												
Media	2 (Aquel que supone una alteración en el tiempo de de 3 a 4 semanas)												
Alta	3 (Aquel que supone una alteración por un período mayor de 5 a más semanas)												
SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	EQUIVALE A LA SUMA DE LA MAGNITUD Y LA TEMPORALIDAD (M+T)												
Sus rangos son:													
Bajo de 2 a 3	NOTA: ASPECTOS EN COLOR AZUL REPRESENTAN IMPACTOS POSITIVOS												
Medio de 4 a 5													
Alto 6													



5.3. INFORMACIÓN DEL PROCESO DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN (SIGNIFICANCIA).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII)													
MATRIZ DE EVALUACION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES													
MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES												
	MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIOECONOMICO			
	AIRE			SUELO		AGUA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO URBANO / RURAL			
	Generación de ruido	Emisión de gases de combustión	Generación de polvos	Generación de olores desagradables	Derribo de combustibles y lubricantes	Generación de residuos sólidos	Contaminación	Alteración del paisaje y modificación del relieve	Deterioro de la flora	Fauna locales aumentada	Alteración del comercio local y contratación de servicios	Riesgo de afectación de la salud de las personas	Generación de empleo
Etapa de Construcción													
Construcción de ruta de acceso	3	3	4		3	4		4	3	2	4	4	
Construcción de las Instalaciones	4	3	3		4	4		4	4	3	4	4	
Etapa de Operación													
Surtido de insumos (combustible, fertilizante, alimento, etc.)		4	4		4					4	5	5	
Mantenimiento de equipo						5					4	4	
Operación de la granja	4	4		4	5	5	6				6	6	
Etapa de cierre y abandono													
Abandono desmantelamiento		4	4			5	3	5	5	5	3	4	
SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	EQUIVALE A LA SUMA DE LA MAGNITUD Y LA TEMPORALIDAD (M+T)												
Sus rangos son:													
Bajo de 2 a 3	NOTA: ASPECTOS EN COLOR AZUL REPRESENTAN IMPACTOS POSITIVOS												
Medio de 4 a 5													
Alto 6													
							NEGATIVOS			POSITIVOS			
							<i>Alto</i>	1	<i>Alto</i>	2			
							<i>Medio</i>	21	<i>Medio</i>	12			
							<i>Bajo</i>	9	<i>Bajo</i>	1			
							<i>Total</i>	31	<i>Total</i>	15			
							<i>Gran Total</i>			46			



ANEXO 6

INFORMACIÓN TÉCNICA

CONSULTA AL PÚBLICO



6.1. INFORMACIÓN DEL PROCESO DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN.

6.1.1 Preparación de estanques

Antes del inicio de cada ciclo de producción se realiza el encalado de los estanques, el cual tiene el propósito de acelerar la oxidación de materia orgánica precipitada en los fondos como parte de los procesos biológicos que ocurren en los estanque de cultivo, además de incrementar el pH y la capacidad buffer del agua, así como aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el estanque.

La cantidad de cal a utilizar para manejo rutinario es de 500 kg/Ha. de lo cual se desprende un cálculo de 22 toneladas por ciclo. Asimismo, dado que se realizarán dos ciclos de producción las necesidades del insumo cal serán de 44 ton/ciclo anual para los primeros dos años; en tato, luego del tercer año en adelante se escalaría al 100% del área aprovechable con un requerimiento anual de 88 toneladas. Los precios de este insumo fluctúan entre \$1,100.00 y \$1,200.00 M/N por tonelada. No se estiman variaciones importantes en el precio de este insumo, dado la disponibilidad de materia prima en la región.

	Área de Producción 44 Ha.		Área de Producción 88 Ha.		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Requerimiento de CaCO ₃					
Primer ciclo (1º abril)	22 ton.	22 ton	44 ton.	44 ton.	44 ton.
Segundo ciclo (1º julio)	22 ton	22 ton	44 ton.	44 ton.	44 ton.
Requerimiento anual	44 ton.	44 ton	88 ton	88 ton.	88 ton.

Ocho semanas antes de la siembra se deben realizar actividades encaminadas a la preparación general de los estanques. Con el análisis de suelo se determinan: pH, materia orgánica, fósforo, potasio, calcio y nitrógeno; con estos análisis se determina la necesidad tratamiento del fondo de los estanques antes del llenado (en caso de pH ácido). También ayuda a definir los componentes que deben constituir el fertilizante y en qué proporción.

Antes del llenado de los estanques se procede a la manufactura de los bastidores con diferentes mallas, según el tamaño del camarón, iniciándose con la de 1/32" hasta la de 1/2". Los tablonces de las compuertas tanto de entrada como de salida se fijan con una mezcla de cal y manteca que forma una masa similar a la plastilina, la cual luego de unos días se torna dura logrando el sellado hermético necesario en las primeras semanas de operación.

Una vez colocados los bastidores se comienza a llenar el estanque para realizar pruebas de drenado; posteriormente se llena el estanque a una columna de agua de 30 a 40 cm. y se procede a fertilizar con la finalidad de favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas. Una vez que los estanques tienen un nivel de 50-60 cm. se encuentran listos para recibir las postlarvas.



6.1.2 Necesidades de postlarva transporte, aclimatación y siembra

Como materia prima del proyecto se utilizará post-larva de camarón *Litopenaeus vannamei* en estadio de desarrollo PI`10-PI`12. La Tabla 2, presenta los requerimientos de post-larva de camarón considerados en el proceso de producción del presente proyecto. El costo promedio de éste insumo fluctúa entre 5.0 y 5.5 dólares por millar, dependiendo de los periodos de producción y demanda en el sector. Asimismo, dado las cantidades necesarias de insumo, el precio de la post-larva incluye el transporte hasta las instalaciones de la granja.

El esquema operativo del presente proyecto plantea dos ciclos de producción, por lo que, los requerimientos del insumo, serán en dos periodos al año. En este sentido, para suministro, se ha considerado a la empresa Maricultura del Pacífico como proveedor principal, la cual se localizada en las costas de Bahía Kino, en el estado de Sonora y en segundo lugar la empresa Acuicultura Marh, localizada en la Cd. de La Paz, Baja California Sur, además de contar con instalaciones en Bahía de Kino, Sonora. Ambas empresas son reconocidas por la calidad de sus productos seriedad y profesionalismo en la venta.

Requerimiento de PI's	Área de Producción 44 Ha.		Área de Producción 88 Ha.		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Primer ciclo (1º abril)	11'000,000	13'200,000	26'400,000	26'400,000	26'400,000
Segundo ciclo (1º julio)	8'800,000	11'000,000	22'000,000	22'000,000	22'000,000
Requerimiento anual	19'800,000	24'200,000	48'000,000	48'000,000	48'000,000

La oferta del insumo post-larva generalmente se sujeta al periodo de siembra para la región noroeste del país, comprendida entre los meses de marzo a julio, con una escasez del insumo en la segunda quincena de abril y durante todo el mes de mayo, periodo donde la mayoría de los productores de la región buscan sembrar sus estanques, dado que las condiciones climáticas suelen ser propicias para cultivos a cielo abierto, o bien, el riesgo por descensos en la temperatura ambiental es menor. El presente proyecto plantea un área de pre-cría que permitiría desplazarse fuera del periodo de mayor demanda, además de aumentar significativamente el periodo de cultivo, de tal forma que se implementen dos ciclos de producción. Esto, permite un desahogo a las empresas proveedoras, permitiendo así cumplir con los compromisos de entrega traduciéndose en una mayor certeza en el logro de metas y cumplimiento del calendario de producción de nuestra empresa.

Las postlarvas adquiridas de los laboratorios se acondicionan para su traslado hasta el sitio del proyecto. Una vez que se han contado, se trasladan por tierra en transportadores de 1,000 litros,



dependiendo del tiempo de traslado es la densidad de transporte utilizada de 800-1,000 postlarvas/L para 14 hrs. o más y de 1,000 - 1,500 postlarvas/L para 2 - 5 hrs.

Con el fin de bajar el metabolismo y los requerimientos de oxígeno, la temperatura de traslado debe oscilar entre 18-22°C. Una vez llenos los transportadores se mantendrán en oxigenación constante.

Un aspecto de suma importancia durante el transporte y la aclimatación además de la calidad del agua lo conforma la disponibilidad de alimento. Generalmente se utilizan nauplios de artemia para mantener a las postlarvas en condiciones estables dado que el hacinamiento provoca estrés el cual puede derivar en canibalismo sobretodo si no existe alimento disponible durante el transporte.

La aclimatación tiene la finalidad de igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual. Para esto se utilizan dos tanques de aclimatación de 1 m³ de capacidad en el cual se vacían las larvas directamente. Se les suministra oxígeno para conservarlas en condiciones adecuadas, verificándose también el estado de las postlarvas observando el color, la actividad y se estima la mortandad.

La aclimatación se inicia añadiendo agua del estanque de siembra por medio de una bomba de 3/4" a la tina de aclimatación, además se registran los parámetros físico-químicos del tanque de aclimatación, así como del estanque de siembra. regulando el suministro según lo deseado, apegándose a las siguientes indicaciones:

- La salinidad debe reducirse en rangos de 2 - 3 partes por mil/hr.
- La temperatura debe cambiarse a razón de 1.5°C/hr.
- El pH debe modificarse a razón de 0.3 unidades/hr.

Al finalizar la aclimatación se estima el número de postlarvas vivas por muestreo y extrapolación. Posteriormente y con la debida precaución se vacían las postlarvas del tanque de aclimatación al estanque de pre-cria, área donde permanecerán por un periodo de 5 semanas. El manejo de esta área permite un mejor control de los parámetros ambientales, optimiza la alimentación, con ahorro de recursos, y disminución de riesgo de enfermedades, además de permitir una ganancia de 60 días adicionales al ambiente de cultivo en exterior, lo que permite realizar dos ciclos de cultivo por año con una serie de ventajas operacionales y productivas respecto de otros proyectos. De tal forma que se logra incrementar la producción en más de un 80% en relación con un solo ciclo.

6.1.3 Parámetros físico-químicos



Del agua de los estanques se monitorean los parámetros de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH y turbidez.

Cuadro 17. Parámetros físicos-químicos

Parámetro	Rango óptimo	Horario	Frecuencia
Temperatura	22-32 0C	5:00 y 18:00 HRS	diario
Oxígeno	3-9 P.P.M.	5:00 y 18:00 HRS	diario
Salinidad	15-35 P.P.M.	18:00 HRS	diario
pH	7.2-8.2 UN	18:00 HRS	semanal
Turbidez	30-35 CM. DISCO S.	12:00 HRS	diario

Fuente: FIRA

6.1.4 Seguimiento de los estanques

Recambios de agua: Durante los primeros días no se recambia el agua ya que por los tamaños de las postlarvas se pueden pegar en el bastidor de salida; después de 15 - 20 días se realiza un intercambio superficial y se cambian los bastidores de 1/16" a 1/8", la limpieza de los bastidores se realiza con cepillo dos veces al día. El nivel del agua varía entre 110 - 130 cm., según las condiciones. El recambio de agua promedio diario de los estanques es de 10 - 15% durante todo el ciclo.

Fertilización: El alimento natural de los camarones es el detritus y el plancton (organismos vegetales y animales presentes en la columna de agua), además organismos del bentos (localizados en el fondo), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos, o una combinación de estos organismos con el detritus (Figura 1). Para favorecer el alimento natural en los estanques de cultivo se fertiliza a fin de contribuir en la nutrición de los camarones, lo cual se traduce en una disminución de la cantidad de alimento balanceado a utilizar lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales.

El nombre comercial del fertilizante a utilizar es Nutrilake (nitrato de sodio) es un polvo blanco con presentación en costales de 50 kg, en dos presentaciones con y sin fósforo. Es un fertilizante especialmente formulado para uso acuícola con buenos resultados en la productividad natural del estanque. Se trata de un producto producido por la compañía SQM de Chile y distribuido en territorio nacional por diversas compañías de fertilizantes. Localmente se comprará a la empresa Fertilizantes Tepeyac S.A. de C.V. a un precio de \$11.90 M.N por kilogramo presentación estándar



y \$12.8 M/N por kilogramo presentación enriquecida con fósforo, el precio no incluye flete por lo que éste deberá considerarse. Referente al transporte del insumo al sitio del proyecto, es posible realizarlo en una sola ocasión por ciclo, el precio estimado desde Mexicali hasta las instalaciones de la granja en San Felipe, B.C. considera un costo adicional de \$7,500 M/N. La disponibilidad y precios de este insumo se consideran estables durante el año.

Figura 1. Cadena alimenticia en un estanque de camarón.

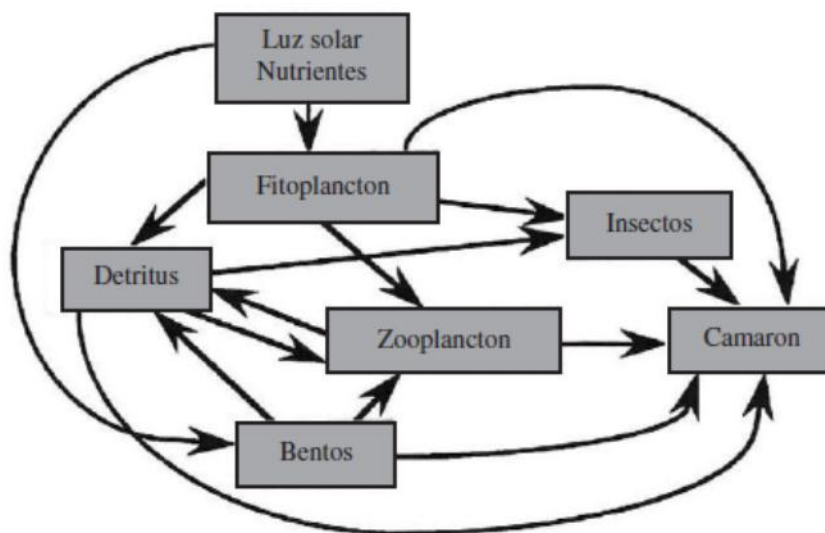


Tabla Necesidades de Insumo Fertilizante Acuícola

	Año 1-2		Año 3-5	
	Con fósforo	Estándar	Con fósforo	Estándar
Primer ciclo	1,782 kg	10,098	3,564 kg	20,196 kg
Segundo ciclo	1,782 kg	10,098 kg	3,564 kg	20,196 kg
Total	3,564 kg	20,196 kg	7,128 kg	40,392 kg

Se utiliza nutilake como fuente de nitrógeno y fosfato aunque las cantidades a suministrar dependen de los resultados del análisis de agua y productividad presente durante el cultivo.

Muestreos de crecimiento: Se realiza semanalmente; al inicio se utiliza una red con luz de malla de 1/16", se realiza un recorrido de 10 - 15 m y se obtiene la muestra; esta operación se efectúa cuando menos en tres lugares diferentes del estanque. Cuando el camarón está más grande se puede emplear atarrayas de



1/4" y 1/2" de luz de malla con diámetro de 6 m; Un número mínimo de camarones muestreados es de 100 organismos para determinar el promedio.

Muestreo de población: Se realizan mensualmente, para lo cual se utiliza una atarraya de 3 m de diámetro y se emplea el método de muestreos por sectores efectuándose de 8 - 10 lances por hectárea, tratándose de cubrir la mayor parte del estanque.

6.1.5 Alimentación

Para nutrición de los camarones en las diferentes fases de cultivo. Serán necesarios dos tipos de alimento; el primero se utiliza en la fase temprana de desarrollo, y se maneja en presentación de diferentes tamaños de partícula: 600-800 micras y migaja 1, 2, 3 y 4 que se refiere a tamaños de partícula entre 800-3000 micras y con un contenido de proteína de 45 %. El precio de este insumo es de \$15.00/M.N. por kilogramo, y representa el 10 % del total de alimento necesario. El 90% restante, corresponde a alimento para engorda en presentación de pellet corto (4-8 mm long. x 3mm de diámetro) con un contenido de 35% de proteína, su precio es de \$12.50/M.N por kilogramo. Ambos, son distribuidos por la compañía Vimifos S.A. de C.V., localizada en Ciudad Obregón, Sonora. El transporte hasta el área de cultivo lo cubre la empresa distribuidora.

Un segundo proveedor del insumo alimento lo representa la compañía Alimentos el Pedregal S.A de C.V. localizada en la Ciudad de Toluca, Estado de México; la cual distribuye el alimento de la marca Silver Cup en las mismas presentaciones de los productos ya especificados. El precio del alimento para fase temprana es de \$14.79/M.N. por kilogramo, mientras que para la fase de engorda el precio es de \$11.92/M.N por kilogramo. En este caso, la compañía solo cubre el transporte hasta Cd. Obregón, Sonora por lo que en caso de ser necesario habría que cubrir la diferencia en el traslado hasta la zona del sitio de cultivo. Por tal motivo, se considera factible en primer término la adquisición del insumo con la compañía Vimifos S.A. de C.V. Tabla 2 muestra los requerimientos del insumo alimento balanceado durante el ciclo productivo obteniéndose un FCA de 1.3:1.

Tabla. Requerimientos de alimento balanceado

Toneladas de Alimento	Área de Producción 44 Ha.				Área de Producción 88 Ha.					
	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	40%	35%	40%	35%	40%	35%	40%	35%	40%	35%
Primer Ciclo	24.8	142.7	29.7	171	59.4	342	59.4	342	59.4	342
Segundo Ciclo	13.3	114.1	24.8	142.6	49.6	285.2	49.6	285.2	49.6	285.2
Total (ton)	38.1	256.8	54.5	313.6	109	627.2	109	627.2	109	627.2

La cantidad de alimento a suministrar diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio obtenemos la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido obtenemos la cantidad de alimento a suministrar en el estanque (Anexo 2).



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Esta cantidad de alimento se proporciona en 4 raciones durante el día. Se utilizan 6 indicadores de alimentación por estanque (“charolas”) con el objeto de medir el aprovechamiento del alimento y optimizar el suministro.

Para llevar a cabo la alimentación se contará con un equipo de alimentación compuesto por dos operarios un tractor, una plataforma y una máquina alimentadora. Esta, es trasladada a través de los bordos por el tractor, mientras que a su vez arroja el alimento al estanque. Dos operarios son necesarios en esta tarea, uno conduce el tractor manteniendo una velocidad apropiada, según la cantidad de alimento necesario para el estanque en cuestión y uno más que vierte el alimento de los costales dentro de la máquina. Esta operación permite eficientar el proceso de alimentación, pues solo se requiere de dos personas para realizarlo, además de que se logra con un considerable ahorro de tiempo, lo que permite incrementar el número de raciones por día.

6.1.1.1 Cosecha

Para preparar las condiciones de cosecha de camarón se empieza a bajar el nivel del agua de los estanques de forma paulatina durante 36 hrs. hasta el momento de iniciar la cosecha, dejando una profundidad de 25 - 30 cm. de agua.

La cosecha se inicia en la tarde, se calcula un máximo de 12 hrs. para la conclusión de la misma, considerando además que debe coincidir con las mareas bajas para hacer eficiente el vaciado del agua de los estanques.

Con la finalidad de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado, se realizan muestreos pre-cosecha, observándose la salud del mismo; si se detecta algún olor o sabor irregulares, manchas en el exoesqueleto, quistes, nado errático, manchas musculares, etc. la cosecha se pospone tomando las medidas correctivas en cada caso. El porcentaje de camarón en proceso de muda de su exoesqueleto no deberá ser mayor al 7% de la población.

Se efectúan también preparativos para la cosecha tales como: limpieza de las estructuras de salida desalojando azolves y colocando trasmallos para evitar aglomeración de camarón en la estructura; se colocan plataformas para el tránsito de personal, se instalan lámparas, equipo de transporte para el camarón, tinas, cajas de plástico denominadas taras y planta generadora de energía eléctrica.

6.1.1.2 Cosecha manual

Se colocan dos cajas de cosecha y redes en forma de bolsa denominadas “chorucos”, uno bajo cada tubo de descarga y se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en la bolsa o caja de cosecha. Cada vez que la bolsa contenga unos 20 - 30 Kg. de camarón, estas son vaciadas en taras para transportar el producto a las tinas receptoras que contienen suficiente hielo para mantener la temperatura del agua entre 2 - 4 °C. En caso de saturación de la bolsa o caja de cosecha, se coloca el bastidor en la compuerta hasta desalojar el producto.

6.1.1.3 Cosecha mecánica



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

La maquina cosechadora se compone de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba esta conectada mediante mangueras hacia la toma de fuerza, misma que se encuentra instalada en la corona del bordo.

El camarón es transportado mediante el uso de mangueras hacia una tolva que esta ubicada por encima de la toma de fuerza; ahí, por medio de una parrilla de filtrado el agua es conducida al canal de descarga de agua y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción, donde es lavado y posteriormente depositado en cajas de plástico denominadas taras con capacidad de 60 Kg. para el poner el camarón con hielo para su transporte a la planta congeladora.

Programa de Producción Mensual y Anual.

De acuerdo a la curva teórica de aprendizaje, se elaboró el programa mensual de producción y anual durante el horizonte del proyecto. Para ello, se estimaron los principales parámetros de producción, base de las proyecciones para la oferta considerada. En este sentido, se contemplan dos ciclos de producción al año con una duración de 120 días de cultivo cada uno, donde 30 días se cultivarían en estanques de pre-cría y los 90 restantes en estanques de engorda. Estos con una densidad de siembra de 25 y 20 camarones por metro cuadrado, para el primer y segundo ciclo respectivamente, supervivencia del 60% y peso de cosecha de 17 g por camarón para el primer año de producción. Para el segundo año de producción se considera una densidad de siembra de 30 y 25 camarones por metro cuadrado en el primer y segundo ciclo respectivamente, supervivencia del 70%, un peso a cosecha de 17.02 g por camarón. Lo anterior proyecta el resumen de producción considerado en la Tabla X. Metas totalmente factibles desde el punto de vista productivo, dado los elementos técnicos y logísticos considerados en el presente proyecto.

La tabla siguiente presenta el resumen de la producción estimada en un horizonte de 5 años (se anexa hoja de cálculo para detalles sobre producción). En promedio se puede establecer una producción anual por hectárea de 6.55 toneladas, o bien 3.25 toneladas por hectárea, por ciclo.

Tabla Resumen de Producción de camarón.

La tabla siguiente presenta el resumen de la producción estimada en un horizonte de 5 años (se anexa hoja de cálculo para detalles sobre producción). En promedio se puede establecer una producción anual por hectárea de 6.55 toneladas, o bien 3.25 toneladas por hectárea, por ciclo.

Tabla Resumen de Producción de camarón.

Cultivo	Área de Producción 44 Ha		Área de Producción 88 Ha		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Primer Ciclo (Abril-Agosto)	112.3 ton.	157.2 ton.	314.5 ton.	314.5 ton.	314.5 ton.
Segundo Ciclo (Julio-Nov.)	89.8 ton.	131 ton.	262.1 ton.	262.1 ton.	262.1 ton.
Total	202.1 ton	288.2 ton	576.6 ton.	576.6 ton.	576.6 ton.

La tabla anterior considera la producción de camarón entero con cabeza. La cantidad proporcional de camarón sin cabeza o descabezado corresponde al 65%.



Impacto Ecológico.

Se considera un impacto mínimo de afectación a la biota natural de la zona, dado que en el sitio las poblaciones vegetales terrestres son escasas y se distribuyen como una delgada franja a lo largo del estero tercero, zona que en su mayoría permanecerá sin modificaciones ya que no será utilizada para la construcción de estanques. Asimismo, en la zona donde se construirán los estanques existen pequeñas poblaciones de cangrejos, los cuales serán afectados por la construcción de los estanques.

Producto del movimiento de tierra en la construcción de canales y estanques es necesaria la presencia de maquinaria pesada en la zona y existe el riesgo de derrame de aceites y grasas inclusive hidrocarburos como diesel en pequeñas cantidades. Se tendrá especial atención en vigilar estos aspectos dado que afectan de forma negativa la producción y la calidad ambiental del sitio.

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de operación de los caminos, será mínimo y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

El desarrollo de producción estero tercero se considera un proyecto con mínimo impacto ecológico, toda vez que integra una serie de aspectos técnicos y de manejo con total apego al cuidado de normas y legislación en materia de acuicultura y ecología.

Se pueden mencionar principalmente dos aspectos negativos en la operación de granjas de producción de camarón en sistema semi-intensivo; los cuales tienen que ver con la toma de agua y los efluentes. En este sentido el principal señalamiento tiene que ver con el arrastre de formas larvianas o juveniles de diversos organismos hacia los equipos de bombeo y estanques afectando su abundancia en las poblaciones naturales. Sin embargo, no se prevén afectaciones de este tipo, dado la particular forma de bombeo que utilizará agua infiltrada del estero tercero hacia el cárcamo de bombeo mediante el proceso explicado a través de este documento.

Por otra parte el segundo aspecto negativo mencionado, sería la contaminación de aguas costeras por efecto de las descargas durante el cultivo y cosecha de los estanques. En este sentido una ventaja del sistema semi-intensivo es que mediante esta biotecnía de cultivo se aprovechan de una manera razonable los aspectos ambientales del entorno a favor de la producción del crustáceo, misma que se realizará en todo momento bajo principios de responsabilidad y conciencia ambiental, teniendo presente que un impacto negativo en el medio ambiente circundante, repercute directamente en el éxito del proyecto acuícola a corto o mediano plazo.

En este sentido, una forma de afectar en lo mínimo posible es mediante el conocimiento de los procesos físicos, químicos y biológicos en la zona y su relación con la operación del proyecto, procurando el manejo de densidades de siembra acordes a la capacidad de carga de los estanques en el sitio entre otras medidas.

Asimismo con el uso de estanques de sedimentación se prevé una disminución considerable de la materia orgánica a la vez que en estos se favorecerán los procesos de mineralización de componentes orgánicos en los efluentes. La estabilización se consigue por medio de precipitación y conversión anaerobia de los



residuos orgánicos en CO₂, CH₄, productos gaseosos finales como ácidos orgánicos y tejidos celulares. La remoción de DBO₅ que se obtiene es de 70% a 85%.

Un aspecto a favor es el efecto de las mareas y su dinámica en el arrastre y disgregación de los efluentes. En este sentido en el alto golfo se presentan ciclos de mareas diurnas y semidiurnas, con amplios rangos, registrándose variaciones en el nivel del mar de 6.95 m en San Felipe (Gutiérrez-González, 1989) y cerca de 10 m en el delta del Río Colorado (Thompson, et al., 1969), estos amplios rangos dan origen a corrientes de mareas con velocidades de 0.4 nudos a 1.7 nudos a lo largo de las costas de Sonora y Baja California, respectivamente (Hendrickson, 1973); a la vez que se produce un fenómeno de homogeneización vertical de la columna de agua (Gaxiola-Castro et al., 1978).

Medidas de control y Prevención.

En este sentido, el presente proyecto ha puesto especial cuidado en los dos rubros de mayor impacto en explotaciones similares al planteamiento del presente proyecto. De tal forma que se ha considerado realizar modificaciones al diseño tipo de una granja a fin de disminuir el impacto en estos dos rubros. El impacto hacia las poblaciones naturales de peces, crustáceos y moluscos a través de la toma de agua se resolvió evitando la toma de agua directa del estero en vez de esto se consideró la construcción de un pozo a cielo abierto alimentado por infiltración. Previéndose un efecto nulo en la biota acuática del sitio, dado que no se afectarán las poblaciones naturales existentes. Asimismo, ***los efluentes de los estanques serán vertidos en dos estanques de sedimentación los cuales retendrán la materia orgánica generada a la vez que incrementa el proceso de remineralización de nutrientes, al final de cada ciclo es posible emprender diversas estrategias en el tratamiento de los suelos de los tanques de sedimentación para promover la oxidación de la materia orgánica retenida en ellos tales rastreo y encalado para favorecer la oxidación de tal forma que se disminuya significativamente el impacto en el ambiente aledaño.***

6.2. INFORMACIÓN DEL PROCESO DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN.

Detalle de operación referente a la toma de agua y métodos de mitigación.

El suministro del agua será directamente del mar del Golfo de California que ingresa al sitio a través del Estero Tercero mediante las fluctuaciones de la marea, donde por filtración natural se recargará un pozo a cielo abierto contiguo al estero sin afectación de los mantos acuíferos de la zona. Cuando el nivel del agua del pozo lo permita, el agua será bombeada por medio de dos bombas flotantes de flujo axial de 24" de diámetro hacia el canal reservorio. Este distribuirá el agua a los estanques de engorda localizados a ambos lados del mismo, abasteciendo el agua a través de las compuertas de entrada con una tasa de recambio máximo del 15% especialmente hacia la parte final del ciclo de cultivo.

El operar la granja mediante este dispositivo se evitará el ingreso de una considerable carga biótica al interior de los estanques, especialmente de aquellas especies de importancia ecológica en la zona (larvas de peces como Totoaba, Curvina y crustáceos como el camarón azul y café), disminuyendo el impacto en las poblaciones naturales, a la vez que se reduce el riesgo del ingreso de larvas de peces y crustáceos que pueden ser depredadores y/o competidores, o bien portadores de enfermedades a los camarones de cultivo.



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
 EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

Los efluentes de los estanques serán conducidos hacia estanques de sedimentación para retener la materia orgánica y favorecer los procesos de oxidación y mineralización y finalmente devolverse al mar cuidando los parámetros de calidad conforme a las normas vigentes. En este sentido y con base en resultados obtenidos en proyectos similares, es posible estimar la concentración de nutrientes en los efluentes con cierto grado de aproximación, el cual deberá ser ajustado a las condiciones prevalecientes in situ una vez que se genere dicha información mediante el monitoreo y operación del mismo, a fin de implementar las medidas de mitigación pertinentes.

Un estudio de Miranda y colaboradores, (2009) encontró que en la región sur del estado de Sonora el balance de nitrógeno y de fósforo en granjas de camarón en sistema semi-intensivo durante un ciclo de producción en promedio descargó 547 kg de N•ha-1 y 73 kg P•ha-1. Por otra parte, el mismo estudio refiere que las descargas totales de Sinaloa y Sonora, incluyendo ríos, agricultura y las aguas urbanas, fueron 77,007.7 y 38,108.3 ton de N y P, respectivamente; siendo las contribuciones de la camaronicultura de 3,556 toneladas de N y 620.7 toneladas de P (4.8 y 1.6% respectivamente).

Los análisis de agua realizados en el sitio sin el proyecto, revelan una calidad del agua apropiada para el cultivo del camarón como se puede apreciar en la Tabla X. Salvo algunas variables como la turbiedad y salinidad pueden ser un tanto elevadas, lo cual se debe a la dinámica de las corrientes producto de las mareas, mismas que suelen ser de mucha energía, arrastrando y suspendiendo sólidos de naturaleza terrígena reflejándose en la turbiedad del agua. Asimismo, la salinidad en la zona tiene un comportamiento antiestuarino con aumento de la misma desde la boca hacia el extremo contrario, máxime después del reflujo debido a que la pleamar alcanza áreas hiper-salinas donde se suelen observar “costras de sal” lo cual al momento de retraerse la marea provoca una lectura elevada de salinidad sobre el lecho del estero, situación diferente durante el flujo de marea donde se han registrado lecturas de 38 g/Lt-1.

Tabla de resultados de los análisis de muestras de agua en el sitio.

Variables	Sitio (Estero Tercero)	
	Pozo excavado	Lecho del estero
Temperatura (°C)	20.4	22
Oxígeno (mg/L-1)	6.34	5.44
Salinidad (g/L-1)	45.3	42.3
pH	7.57	8.45
Turbiedad Secchi (cm)	25.0	35.0
Amonio total (mg/L-1)	<0.2	<0.2
Nitrito (mg/L-1)	<0.2	<0.2
Alcalinidad (mg/L-1)	204	188

Con relación con la calidad del agua se han realizado diversos estudios en cuanto a la generación de nutrientes que aportan las granjas de cultivo de camarón en sistema semi-intensivo. Para la región de Sinaloa, Páez-Osuna (1997) reporta que por cada tonelada de camarón producido la cantidad generada de



**GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)
EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).**

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

nitrógeno y fósforo es de 28.6 y 4.6 kg respectivamente. En tanto, Casillas-Hernández et al., (2006) indican que por cada tonelada de camarón producido de la misma especie (*Litopenaeus vannamei*) cultivado en granjas de Sonora los niveles de nitrógeno y fósforo son de 73.3 y 13.2 kg respectivamente, utilizando práctica de alimentación mecánica y 70.6 y 12.8 kg de nitrógeno y fósforo respectivamente, con práctica de alimentación en canasta. Con base en lo anterior, se puede apreciar como la eficiencia en la alimentación influye directamente sobre la descarga de nutrientes en los efluentes. En este sentido, de acuerdo al Factor de Conversión Alimenticia considerado para el presente proyecto (F.C.A. = 1.3:1) se prevé un efecto moderado. La tabla siguiente nos da una aproximación de dicha relación.

F.C.A	Materia Orgánica (kg)	Nitrógeno (Kg)	Fósforo (Kg)
1.0	500	26	13
1.5	875	56	21
2.0	1,250	86	28
2.5	1,625	117	38

Cantidad de materia orgánica, nitrógeno y Fósforo descargado a través de los efluentes de granjas camaronícolas por cada tonelada de camarón producida en sistema semi-intensivo con relación al factor de conversión Alimenticia (F.C.A.) (Tacon , 2002).

Acciones de mitigación en caso de que los efluentes sobrepasen los niveles definidos por la norma.

Recientemente se han propuesto nuevas formas de aprovechamiento de los flujos de energía a través de los sistemas de producción acuícolas conocidos como sistemas multitróficos. Ellos son esquemas de producción que integran a diversos grupos taxonómicos para un óptimo aprovechamiento del flujo de la energía que entra al sistema de producción, logrando incrementar por mucho la producción de biomasa alimenticia con un menor impacto en el ambiente circundante. En este sentido, el presente proyecto buscará implementar dicho concepto de producción sustentable a fin de minimizar los efectos sobre el ambiente aledaño. No obstante, se está consciente que será necesario desarrollar conceptos propios en base en la selección de especies candidatas y características ambientales propias del sitio, dado que en la actualidad no se cuentan con modelos similares en nuestro país y particularmente para la región del Alto Golfo de California, para ello será necesario desarrollar investigaciones específicas. En este sentido, el presente proyecto contempla la realización de convenios de colaboración con la Universidad Autónoma de Baja California y sus distintas facultades e institutos para desarrollar conceptos que sean compatibles con los intereses que busca el proyecto en la zona y las autoridades encargadas de su manejo, con miras al desarrollo de actividades productivas sin menoscabo del ambiente y la biodiversidad.

Por ejemplo, se sabe que en nuestro país no se tiene una cultura de cultivo de macroalgas las cuales representan a nivel mundial el segundo lugar en los grupos más cultivados, después del cultivo de peces de agua dulce. Su producción alcanza un volumen de 14.5 millones de toneladas, en su mayoría cultivadas por los países asiáticos, quienes tienen pleno dominio sobre la biotecnia de producción. Sin embargo, en el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC se cuenta con especialistas de reconocido prestigio a nivel internacional capaces de desarrollar estudios con especies locales susceptibles de aprovechamiento alterno al cultivo de los camarones. Con ello, se atienden dos aspectos de vital importancia en el proyecto: una mayor producción con menor inversión de recursos y tratamiento de efluentes con disminución de descargas de nutrientes al medio, dado el reconocido papel de las macroalgas en la remoción de nitrógeno y fósforo. Asimismo, estos vegetales estimulan el desarrollo de



los microorganismos (bacterias, protozoarios y zooplancton) al expulsar diversas sustancias que favorecen su crecimiento, por lo que un beneficio directo en los estanques es el incremento de la productividad natural.

El desarrollo del cultivo de macroalgas puede realizarse directamente en el estanque de sedimentación, o bien ser mixto, es decir unas fases en un laboratorio y otras en el estanque a fin de buscar el beneficio señalado. Para el primer caso, es decir en el estanque de sedimentación, sólo pueden llevarse a cabo sobre especies que se desarrollan mediante propagación vegetativa, realizándose una fragmentación manual o mecánica y una resiembra de los fragmentos como se ilustra en la figura.

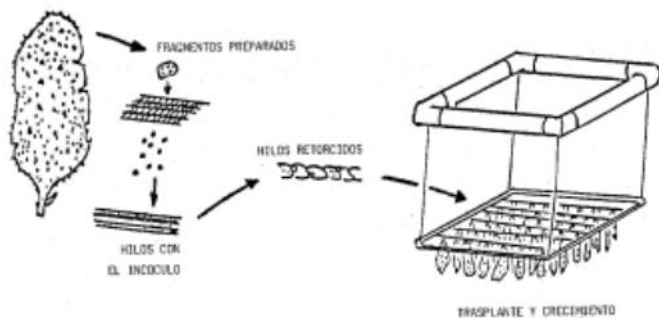


Figura. Esquema de cultivo de macroalgas.

Por otra parte, en nuestro país se ha propuesto el cultivo de moluscos filtradores como el ostión *Crassostrea gigas* y la pata de mula (*Anadara grandis*) en los efluentes del cultivo del camarón como alternativas de solución en la disminución de la materia orgánica hacia el ambiente circundante. A la vez que se complementa la producción e ingresos en un esquema de producción sustentable es posible mitigar la descarga de materia orgánica al ambiente aledaño. En este sentido, una especie que pudiera resultar adecuado para este propósito en la zona del Alto Golfo de California es la almeja *Chione sp*, la cual es un molusco, bivalvo abundante en esta zona y perfectamente adaptada a las condiciones ambientales prevalecientes del sitio del proyecto.

4.- Explicar con mayor detalle el manejo realizado en la pre-cría.

El proyecto contempla la operación de una granja de cultivo de camarón con área de pre-cría y engorda. La primera, ofrece la posibilidad de mantener un ambiente estable y apropiado a los organismos en su fase temprana de vida, proporcionando así condiciones favorables a su desarrollo con mejores porcentajes de sobrevivencia. La siembra en el área de pre-cría iniciaría en el mes de abril y permanecerían en esta área en ambiente controlado bajo techo durante 5 semanas, dependiendo se alcancen las temperaturas adecuadas en los estanques de engorda a cielo abierto a donde se transfieren luego de esta fase. Posteriormente, en los estanques de engorda se cultiva durante un periodo de 12 semanas hasta completar 17 semanas o bien 120 días desde su arribo al sitio; completándose así el primer ciclo de cultivo. Durante este periodo el camarón alcanzaría un peso promedio de 18 gramos, lo que permitiría cosechar a partir de la primera semana de agosto. Para ello, el área de pre-cría estaría sembrada de nuevo con post-larvas desde de la tercer semana de junio, iniciando el segundo ciclo de cultivo y luego de 5



GRANJA CAMARONERA FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI) EN LA ZONA ESTERO TERCERO (EIII).

UNIÓN DE VIVEROS DE CAMARÓN DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA S. DE R.L. DE C.V.

semanas listas para transferirse a los estanques de engorda recién cosechados y liberados del primer ciclo según esquema de trabajo (Fig.1).

Resumen de operativo de producción.

		abril		mayo		junio		julio		agosto		septiembre		octubre		noviembre	
1er. Ciclo	Siembra Pre-cría	■															
	Periodo de Pre-cría	■	■	■	■	■											
	Siembra Engorda				■	■											
	Periodo Engorda				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cosecha										■	■					
	2do. Ciclo	Siembra Pre-cría															
Periodo de Pre-cría																	
Siembra Engorda																	
Periodo Engorda																	
Cosecha																	

El área de pre-cría constará de dos baterías de 16 estanques rectangulares de 40.0 x 5.0 x 1.2 (largo x ancho x profundo) donde se sembraran post-larvas a una densidad de 1,300 Pls/m². Los estanques tendrán fondo plástico y cubierta tipo domo invernadero con cortinas laterales para el control de temperatura según las necesidades ambientales. En esta área los camarones permanecerán por un periodo de 5 semanas hasta alcanzar un peso promedio de 1.42 g para luego ser transferidos a los estanques de engorda donde completaran las 17 semanas que se contemplan en el ciclo de cultivo.

Bibliografía

Miranda A., D. Voltolina, M. G. Frías-Espéricueta, G. Izaguirre-Fierro and M. Elisa Rivas-Vega. 2009. Budget and discharges of nutrients to the Gulf of California of a semi-intensive shrimp farm (NW Mexico). *Hidrobiológica* 19 (1): 43-48.

Páez-Osuna, F., S.R. Guerrero-Galván, A.C. Ruíz-Fernández and R. Espinoza-Angulo. 1997. Fluxes and mass balances of nutrients in a semi-intensive shrimp farm in North-Western Mexico. *Marine Pollution Bulletin* 34: 290-297.

Tacon, A.G.J. 2002. Thematic review of feeds and feed management practices in shrimp aquaculture. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. 69 p.

Casillas-Hernández R., Nolasco-Soria H., García-Galano T., Carrillo-Farnes O. y Páez-Osuna F. 2007. Water quality, chemical fluxes and production in semi-intensive Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture ponds utilizing two different feeding strategies. *Aquacult. Eng.* 36, 105-114.



ANEXO 7

GLOSARIO

CONSULTA AL PÚBLICO



GLOSARIO DE TERMINOS

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.



Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.



ANEXO 8
BIBLIOGRAFÍA

CONSULTA AL PÚBLICO



Bibliografía

1. Álvarez-Borrego, S. 2004. *Oceanography of the Gulf of California*. en: *Desert Museum. The Gulf of California, Conference 2004*. Tucson, Arizona, E.U.A. 173 pp.
2. Aparicio Mijares (1992). *Fundamentos de Hidrología*. Ed, Limusa.
3. Cañada T. R., (2008). *Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS*. Editorial Alfaomega.
4. CENAPRED (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Primera Edición.
5. COLEF (2003). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Baja California*. El Colegio de la Frontera Norte.
6. CONANP (2007). *Programa de Conservación y Manejo, Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado*. Comisión Nacional de Áreas Naturales y Protegidas.
7. CONABIO, The Nature Conservancy, CONANP, Pro Natura (2008). *Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México*.
8. CONAGUA (2009). *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 0237 "El Chinero", Estado de Baja California*. Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos.
9. CONAGUA (2010). *Estadísticas del Agua en México 2010*. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: www.conagua.gob.mx [consultado en enero de 2010].
10. Cruz C. M. (2002). *Catálogo de las fallas regionales activas en el Norte de Baja California, México*. Revista GEOS, Unión Geofísica Mexicana, A.C., Abril, 2002.
11. Custodio E., Llamas M. R. (1983). *Hidrología Subterránea*. Ed, Omega. Segunda Edición.
12. Delgadillo R. J., Macías R. M. A. (2002). *Componente florístico del desierto de San Felipe Baja California, México*. Boletín de la Sociedad Botánica de México, junio, No. 070. Sociedad Botánica de México, A. C., Distrito Federal., pp. 45-65.



13. DEPC (2010). *Mapa de riesgos en el Estado de Baja California. Dirección Estatal de Protección Civil. Gobierno del Estado de Baja California.*
14. Fermán, A.J.L. 1994. *Programa de Manejo integrado de la reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Tesis de Maestría en Oceanografía Costera. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, México. 92 pp.*
15. García, E. (+). 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros No. 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Quinta edición. 90 pp.*
16. INEGI (2003). *Carta Topográfica H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
17. INEGI (2003). *Carta de Climas H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
18. INEGI (2003). *Carta Geología H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
19. INEGI (2003). *Carta Suelos H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
20. INEGI (2003). *Carta Rasgos Hidrográficos H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
21. INEGI (2003). *Carta Uso de suelo y Vegetación H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
22. INEGI (2003). *Vías de Comunicación H11-3, San Felipe, Escala 1:250'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
23. INEGI (2006). *Carta Topográfica H11-B37, Salinas Ometepe Escala 1:50'000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
24. INEGI (2005). *II Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
25. INEGI (2010). *Anuario Estadístico Baja California. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.*
26. Linsley, Kohler, Paulus, *Hidrología para Ingenieros, II Ed. 1977, pp 32-33.*



-
27. *Martínez. G. G., Mayer L., (2004). Huracanes en Baja California, México, y sus implicaciones en la sedimentación en el Golfo de California. Revista GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64.*
 28. *Plan Estatal Hídrico. (2008). Gobierno del Estado de Baja California.*
 29. *Peinado L. M., Alcaraz A. F. J., Delgadillo J., (1994). Fitogeografía de la península de Baja California, México. Anales Jard. Bot. Madrid 51(2): 255-277.*
 30. *Ramírez, M.A.M. 2000. Análisis armónico de datos de corrientes en la región Norte del Golfo de California de Noviembre de 1994 a Febrero de 1996. Tesis de licenciatura en Oceanología. Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, México. 56 pp.*
 31. *RESNOM (2010). Red Sísmica del Noroeste de México. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.*
 32. *Ruiz C., J. A., G. Díaz P., S. D. Guzmán R., G. Medina G., y M. M. Silva S. 2006. Estadísticas climatológicas básicas del estado de Baja California (Período 1961- 2003). Libro Técnico Núm. 1. INIFAP-CIRNO. Cd. Obregón, Sonora, México. 164 p.*
 33. *Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.*
 34. *SMN (2000). Normales Climatológicas 1971-2000 para la estación No. 00002046 San Felipe. Comisión Nacional del Agua.*
 35. *Torres, V.S. 2000. Distribución espacial y variabilidad temporal de nutrientes en el Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias Marinas-Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, México. 62 pp.*
 36. *USGS (2010). Google Earth Files for Earthquake Catalogs. United States Geological Survey.*
 37. *Vidal Z. R., (2005). Las Regiones Climáticas de México I.2.2. Instituto de Geografía-UNAM. Primera Edición.*

