

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo I

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1- Nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina “CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA”, y se ubica en el poblado del Habal, en el Municipio Mazatlán, Estado de Sinaloa. Consiste en aprovechar una superficie de 19,979.344 m² con actividades acuáticas en agua dulce y salada entinas, utilizando diferentes especies de organismos acuáticos como Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*).

I.1.2- Ubicación del proyecto (Georreferenciado)

Las obras se ubican fuera de la zona urbana de la Ciudad de Mazatlán, por la carretera Internacional México 15, con rumbo Mazatlán-Quiacán, entre el poblado del Habal y el Potrero, en el Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa. El predio tiene una superficie total de 19,979.344 m² con forma triangular, cuenta con el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio, para la construcción de granja acuática, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente, y cuenta con las siguientes colindancias:

Tabla I.1- Colindancias del proyecto

Orientación	Colindancia
Sur	Huerta de mangos.
Norte	Propiedad privada.
Este	Parcela agrícola.
Oeste	Carretera Internacional México 15.

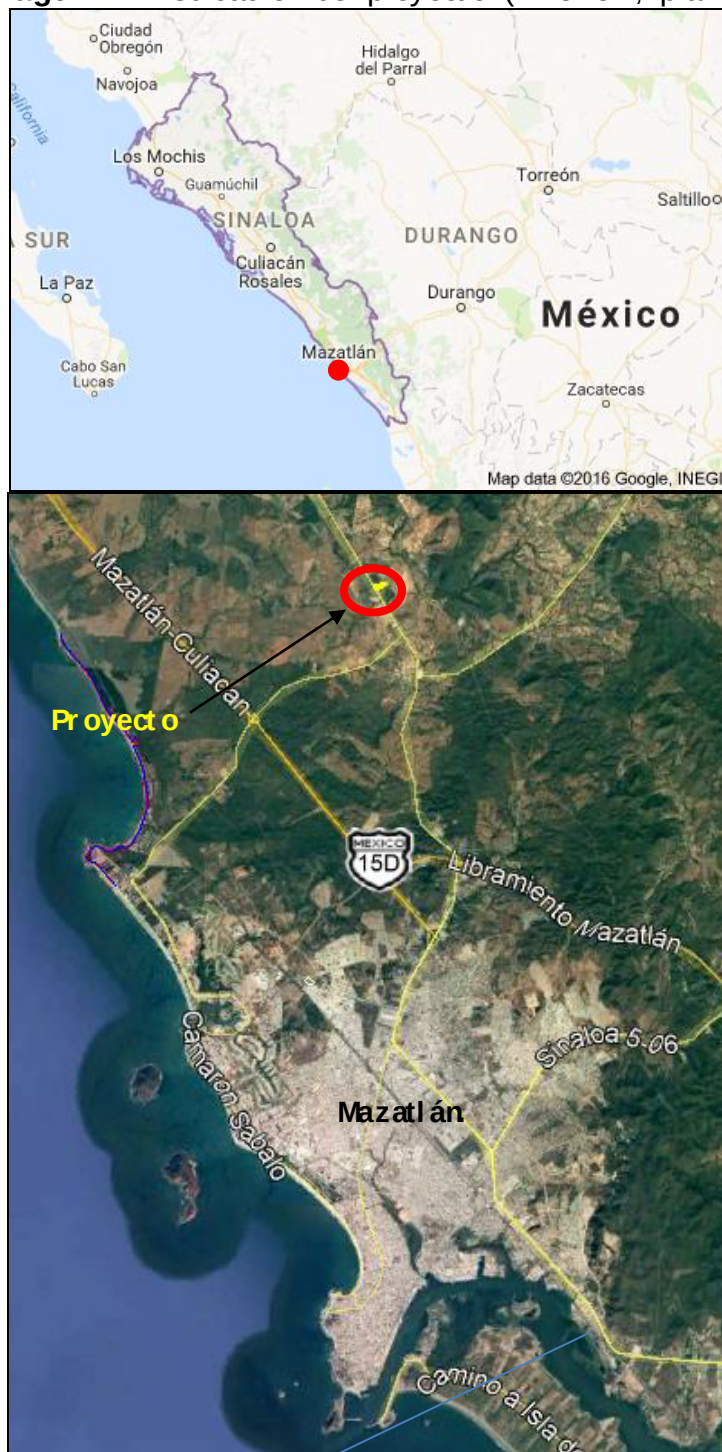
En el (Anexo 1) se adjunta el dictamen de Uso de Suelo Municipal otorgado para el proyecto por la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano Sustentable del Gobierno Municipal de Mazatlán, de zonificación de Usos de Suelo, donde se dice que el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo I

Imagen I.1- Ubicación del proyecto (Anexo 2, planos)



Capítulo I

1.1.3- Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil estimado para las obras del Proyecto "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA", se llevará a cabo en 2 Fases; la Fase 1 se llevará a cabo en el primer año para la construcción de la infraestructura propuesta en el cultivo de Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), la Fase 2 se llevará a cabo en los siguientes dos años de haber concluido la Fase 1, la cual consistirá en la construcción de la infraestructura propuesta para el cultivo del camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*). En general se ocuparán 20 años para la Construcción, operación y mantenimiento de las mismas, los cuales pueden ampliarse dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

1.1.4- Presentación de la documentación legal.

El predio donde se pretende ubicar el proyecto, cuenta con la Escritura Pública No. 11,733, Volumen XLVI, de Fecha 21 de abril de 2009, Notariada por el LIC JORGE LUIS BUENOSTRO FELIX, notario 141, en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, República mexicana, donde se llevó a cabo el contrato de compra-venta del lote rustico con frente a la Carretera Internacional México Nogales, entre el Haba y El Potrero, Municipio de Mazatlán, con una superficie de 7.74 hectáreas, mismo que posteriormente fue dividido en unidades mediante el convenio escritura Pública No. 12,815, Volumen LI, de Fecha 18 de octubre de 2010, Notariada por el LIC JORGE LUIS BUENOSTRO FELIX, notario 141, en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, República mexicana, donde se asignan la división del predio y se les da un nombre a cada uno (A, B, C y D), usando para el proyecto el A y B (**Anexo 3**).

1.1.4.1- Cane del R.F.C. del promovente

[REDACTED]

1.1.4.2- Solicitud del estudio y Promovente

[REDACTED]

Capítulo I

I.2- Datos generales del promovente

I.2.1- Nombre o razón social:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.3- Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u ór notificaciones.

[REDACTED]

I.3- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social.

[REDACTED]

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo I

En cumplimiento al o dispuesto por el ARTÍCULO 35 Bis de la LEGEEPA y el Artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental y en el Artículo 247 del Código Penal Federal, declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

[REDACTED]

CONSULTOR Y RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

[REDACTED]

Juni o de 2020.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto

El terreno sobre el que se desarrollará el proyecto se encuentra situado por la carretera México 15, entre el poblado de El Haba y El Potrero, en el Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa, y teniendo, por tanto, controlados, colindando al lado Sur con una huerta de mangos, al lado Norte con propiedad privada, al lado Este con parcela agrícola, y al lado Oeste con la carretera internacional México 15.

El proyecto propuesto será de beneficios económicos para el Municipio de Mazatlán y principalmente para los pobladores del Haba y Potrero, haciendo uso de los recursos ambientales, tales como: el suelo, agua y los valores culturales, de una manera sustentable, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales, tales como: cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

El predio en el que se pretende ejecutar el proyecto se encuentra delimitado por un cerco e impactado en un 100% de su superficie, una parte del terreno cuenta con una construcción de una casa habitación, la cual se habilitará para la infraestructura de este proyecto, además que el predio sirve como huerta frutal, en su mayor parte con árboles de mangos y otras frutas, y se pretende darle un nuevo uso con actividades acuicolas sustentables.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto

Por lo tanto, el proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuicola, de acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la SEMARNAT, correspondiente a actividades de Granjas acuicolas, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector pesquero, subsector acuicola, en correspondencia del proyecto con el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 05-06-2018, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en las fracciones:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo II

Artículo 28.-

XI.- Actividades pesqueras, **acuícldas** o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

Artículo 5º

Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso U Actividades acuícldas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

Fracción I: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuíclda, 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 llenado de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación rarápica o marginal.

El proyecto en estudio pretende aprovechar un predio impactado y con un uso actual poco rentable (agrícola), con nuevas actividades comerciales de acuacultura en el municipio de Mazatlán, Sinaloa

El proyecto acuíclda propuesto consiste en el cultivo de tres especies de organismos acuáticos como: Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*), estos cultivados en agua salada y agua dulce. Este cultivo se dividirá en tres secciones dentro del predio: sección 1 para caballito de mar con uso de agua salada, sección 2 para camarón con uso de agua dulce y sección 3 para tilapia con agua dulce.

Así mismo con la intención de limitar al mínimo los recambios de agua, el proyecto contempla la utilización de probióticos, así como germinadas que limiten el desarrollo de problemas virales, bacterianos o fungos en el área de cultivo, considerando el empleo del componente probiótico denominado Epi-din, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particular de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epi-din) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24

Juni o 2020.

Capítulo II

horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente, así como la marca comercial germinada producida por el laboratorio INNOVA, con el componente activo (germinada ambiental) Microide 85% (o Microcyde), producto que al mantener sano el cultivo limpio de bacterias, hongos y virus, es coadyuvante para disminuir casi hasta 100% los recambios de agua. Los antibióticos fundan al interferir con una función vital en la célula (proteína inhibidora o síntesis de la pared celular), matando las bacterias o deteniendo su multiplicación, permitiendo así que las defensas naturales en el medio o del sistema inmune de los organismos cultivados puedan eliminar las bacterias previamente afectadas por el producto señalado. En estos casos, el bombeo cumple más que nada la función de reposición de volúmenes.

Microide 85% (o Microcyde), es un germicida o desinfectante biodegradable, que tiene su denominación en base a su componente Ácido fosfórico al 85% (o Phosphoric acid (85%)). El ácido fosfórico (a veces llamado ácido ortofosfórico) es un compuesto químico ácido de fórmula H_3PO_4 . Es un ortofosfato cuyo código en el Sistema Internacional de Numeración es E-338. Este ácido tiene un aspecto líquido transparente, ligeramente amarillento. Normalmente, el ácido fosfórico se almacena y distribuye en disolución. Se obtiene mediante el tratamiento de rocas de fosfato de calcio con ácido sulfúrico, filtrando posteriormente el líquido resultante para extraer el sulfato de calcio. Otro modo de obtención consiste en quemar vapores de fósforo y tratar el óxido resultante con vapor de agua.

Entre sus usos, el ácido es muy útil en el laboratorio debido a su resistencia a la oxidación, a la reducción y a la evaporación. Entre otras aplicaciones, el ácido fosfórico se emplea como ingrediente de bebidas no alcohólicas como por ejemplo de la Gaseosa (aditivo alimentario E-338); como pegamento de prótesis dentales; como catálizador, en metalurgia y para fosfatos que se utilizan como ablandadores de agua, fertilizantes y detergentes. Muy utilizado en laboratorios químicos en la preparación de disoluciones tampón o reguladoras del pH.

El producto en mención está recomendado por el laboratorio productor (Laboratorio INNOVA), como germicida ambientalmente seguro en programas de cultivos acuícolas y es en estos momentos un producto que ha encontrado un amplio uso ante la presencia de distintas afectaciones a los cultivos en estanquería.

Por sus componentes, Microide 85% presenta las siguientes Propiedades físicas:

- Densidad relativa (agua = 1): 1,68
- Solubilidad en agua: Muy elevada
- Presión de vapor a 20 °C: 4 Pa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

- Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,4
- Masa Molar: 97,995182 [g/mol]

Esas condiciones de producto en producción, hacen de él un producto seguro de usarse en el medio acuático como lo es el cultivo de camarón, lo que contribuye a mantener un sistema de cultivo sano y no agresivo al medio natural.

En el caso del agua dulce previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epi-din, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biológica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epi-din) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. Para el agua salada que se genera durante el cultivo del caballito de mar, se aplicará el mismo tratamiento que al agua dulce, pero esta será recolectada por una empresa autorizada para dar destino final adecuado.

También se contempla el empleo de fertilizantes inorgánicos en ocasiones, con aplicaciones de orden de 13 y 15 kg/ha, lo que coadyuvará a incrementar la productividad fitoplanctónica en los estanques. Estas aplicaciones se harán dependiendo de los requerimientos que se determinen mediante lecturas del disco limnológico de Secchi medida, como una estima de la extinción de la luz (interpretado como grado de turbidez) en el agua (French et al., 1982), que se ha intentado relacionar con la concentración de clorofila en el medio y ha sido utilizado como indicador de la calidad del agua (Shapiro et. al., 1975) y estudios de productividad primaria mediante conteos de células por mililitros con hematocitómetro de Fuchs-Rosenthal. El agua dulce una vez tratada en las lagunas de oxidación, será utilizada en los riegos de los árboles frutales que se encuentran dentro del predio y que continuarán operando dentro del mismo cultivo acuícola de manera sustentable.

El predio donde estará construida la granja acuícola, como componente del sistema hidrológico no está considerado, está fuera de áreas de prioridad de conservación, sitios RAMSAR o áreas naturales protegidas. La región donde se ubica este proyecto al sur del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo creciente e importante de la acuicultura y su ejecución será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, en los renglones de Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua; y sobre todo optimizando el manejo técnico aplicando nuevas alternativas de cultivo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

A través de la Dirección del Desarrollo Urbano Sustentable, en su Clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos de Suelo de acuerdo al Dictamen de Uso de Suelo específico para la zona y de acuerdo al PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE MAZATLÁN, SINALOA, 2018 – 2021, que tiene que ver con la Zonificación de Usos, Destinos y Reservas de Tierra, para la ciudad de Mazatlán, establece restricciones por medio de zonas en donde se pretende evitar la incompatibilidad de actividades. La Zonificación y la Estructura propuesta son producto de las condicionantes socioeconómicas de la población y del mantenimiento de cumplir con parámetros urbanos.

Las zonas determinadas limitan el uso y destino del suelo, de acuerdo a las diversas actividades predominantes, como habitación, comercio, industria, etc. El Uso del Suelo otorgado por el Municipio de Mazatlán en diciembre del año 2019 (DICTAMEN 1758/19), documentado en disposiciones técnicas apoyadas en el Plan Director de Desarrollo Urbano 2018-2021 y en el Reglamento de Construcción del Municipio de Mazatlán, Sinaloa manifiesta que para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente. Ver fotografía II.1, de las condiciones actual del predio del área del proyecto.

Fotografía II.1 Condición actual del predio donde se desarrollará el proyecto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo II

Fotografía II.2 Condición actual del predio donde se desarrollará el proyecto (toma de sur a norte).



Juni o 2020.

Capítulo II

II.1.1.1- Justificación y objetivos

Antecedentes

La actividad productiva del proyecto se asocia al cultivo de organismos acuáticos, y está ubicada en el eslabón de la cadena alimenticia como eslabón de producción acuícola.

Hoy en día la acuicultura representa el sector productor de alimento con más rápido crecimiento. La acuicultura es practicada tanto por agricultores de países en desarrollo como empresas multinacionales en potencia; en la actividad acuícola se cultivan cerca de 567 especies acuáticas que representan una enorme riqueza dentro de la diversidad genética de las especies.

La organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) considera a este sector de producción de alimentos el de más rápido crecimiento en los últimos años y representa hasta la fecha casi el 50 por ciento del pescado destinado a la alimentación a nivel mundial.

Los últimos datos estadísticos disponibles y recopilados por la FAO en el 2012, reportan un máximo histórico en la acuicultura de 90.4 millones de toneladas (equivalentes en peso vivo) para este año (144,400 millones de Usd), de los que 66.6 millones de toneladas correspondieron a peces comestibles (137,700 millones de Usd) y 23.8 millones de toneladas a plantas acuáticas, principalmente algas (FAO 2014).

Tomando como referencia los datos estadísticos proporcionados por la FAO en el 2014 el mayor grupo cultivado en la acuicultura son los peces de los cuales, la cría de tilapias, en particular la tilapia del Nilo y algunas otras especies de cíclidos, es el tipo de acuicultura más extendida del mundo ocupando en 4º lugar a nivel mundial con un promedio de producción de 3.5 millones de toneladas para este año.

La razón de ello es muy simple, provee un producto muy aceptable, con un alto contenido de proteína, y además, representa el único medible, para atenuar el déficit proteico que los esquemas tradicionales de producción terrestre y marina no pueden cubrir. Las Tilapias según la FAO a nivel mundial son el segundo grupo de peces, antecedido por el grupo de las carpas, más producidos por la acuicultura. Los peces de la especie O. Niloticus equivalen al 80% de la producción mundial, seguida de la O. Mossambicus con el 5%

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

El incremento continuo de la producción de tilapia en el mundo, a partir de la década de los ochentas deja en evidencia la importancia de este producto a nivel mundial. Hasta el año 2007 se conocen una variedad de por lo menos 60 especies diferentes de tilapia, de las cuales 10 son de consumo humano.

Aunque china continental, Taiwán, algunas regiones de Asia del sudeste y África son los mayores representantes de la producción de tilapia en el mundo, un porcentaje muy alto de su producción es de consumo interno; de este conjunto china y taiwán son los principales países exportadores y productores de esta especie.

El nivel de crecimiento de las exportaciones de china se debe principalmente a un incremento sustancial en su nivel de producción de un 300% entre 2002 y 2005 y al nivel de crecimiento de su industria en la elaboración de pescado, además, de los bajos costos de producción y en su mano de obra características que le permiten posicionarse como el país más competitivo en la actualidad.

Si bien china es el estandarte en la producción de tilapia en el mundo con un crecimiento promedio del 1.41% en su producción de 2007 al 2010, este ligero crecimiento refleja la débil demanda de los principales mercados importadores de tilapia a consecuencia de acontecimientos económicos globales, tal es el caso de la crisis económica que se vivió en el 2008; en la actualidad la producción china se ha ido recuperando de este lento crecimiento ya que la demanda por productos de tilapia ha ido en aumento en los mercados extranjeros, en particular en EUA, junto con el incremento del consumo doméstico.

Una situación diferente se vive en América del sur y Centroamérica, en donde existe un creciente interés por la exportación principalmente a mercados de alto consumo como EUA y Canadá para el 2005 el nivel de exportación aumento un 709% comparado con el 2004.

La creciente demanda de tilapia ha tenido alto impacto en el desarrollo de los productores acuícolas de América Latina lo que ha sido de utilidad para aumentar sus niveles de competitividad en este sector, aunque la demanda de exportación es evidente por parte de los mercados de Estados Unidos y la Unión Europea, también continúa en incremento la demanda del mercado interno como es el caso de Brasil, México y Colombia.

En México, la tilapia fue introducida en el año de 1964 con organismos procedentes de estados unidos de américa, los ejemplares importados fueron depositados en una

Juni o 2020.

Capítulo II

estadística de Oaxaca para posteriormente distribuirlos ampliamente en una gran cantidad de diferentes embalses naturales y artificiales.

De acuerdo con datos de CONAPESCA (2012) la producción de tilapia en México ha registrado una tasa de crecimiento promedio de 6.4% de 2000 a 2011, presentando decrementos en los años 2001, 2006 y 2008, dentro de la actividad acuícola en sistemas controlados se registró una tasa de crecimiento anual de 153% de 2001 a 2011.

La producción de tilapia en el 2014 se desarrolló a un nivel de poco más 120 mil toneladas en peso vivo. Tan sólo dos entidades federativas, Chiapas y Jalisco, produjeron el 41.36% de la producción nacional, con una participación del 19.30% y 22.06% respectivamente. Por otra parte, el 58.64% restantes de la producción nacional se concentró en los demás estados (CONAPESCA, 2014).

De acuerdo a cifras oficiales de CONAPESCA en el 2014 los principales estados productores de tilapia cuentan con predominio de producción de acuicultura y un bajo nivel de captura, por otra parte, sólo los estados de Guanajuato y Sinaloa cuentan con un porcentaje mayor al 30% de origen de captura notienen un dominio del sistema de acuicultura (CONAPESCA, 2014).

A nivel nacional y de acuerdo con cifras oficiales de CONAPESCA, la producción nacional fue de 120, 095.99 toneladas de tilapia en peso vivo de las cuales el 98.2% se generó a través de acuicultura y sólo el 1.8% (gráfica 3) a través de sistemas de captura, lo anterior sustenta la importancia de la acuicultura del desarrollo de la acuicultura en el sector (CONAPESCA, 2014).

De 2008 a 2013 la producción existente en México no logró satisfacer la demanda del mercado interno, ya que en el 2013 se reportó una producción de 102 mil toneladas mientras que la demanda nacional es de aproximadamente 150 mil toneladas, situación que ocasionó que en estos años México se situara como segundo país importador a nivel mundial después de Estados Unidos de América (CONAPESCA, 2013).

A pesar de esta baja producción la tilapia tiene una participación muy importante, datos del censo económico de 2014 sitúan a la tilapia en el sexto lugar de las principales especies capturadas en México con una participación del 2.9% y en el cuarto lugar a nivel nacional de las especies con mayor valor de producción con un 3.7% (INEGI, 2014).

Juni o 2020.

Capítulo II

Con la importación de tilapia y la producción nacional, México consume alrededor de 200 mil toneladas (CONAPESCA, 2013); considerando los datos estadísticos que año con año se reportan a CONAPESCA se puede pronosticar que el consumo de tilapia ira en aumento con el paso de los años.

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

La acuacultura de camarón es una forma de producir alimentos a escala, por medio de utilización de tecnologías, aplicadas en espacios fijos y controlados. Además genera divisas, empleos y por supuesto desarrollo regional.

La producción mundial de camarones penidos se ha incrementado notablemente, pasando de 1.5 millones de toneladas en 1985 a 6.5 millones de toneladas en el 2008. Del 2002 al 2008 la producción de pesca se ha mantenido constante oscilando entre los 2.8 a 3.3 millones de toneladas.

Para el caso del El caballito marino que pertenece a la familia Syngnathidae la cual comprende 56 géneros (Mindli, 1985); el género Hippocampus, tiene 35 especies, de las cuales Hingens (Grard, 1859), este género se encuentra distribuido en los mares tropicales, subtropicales y templados (Gaff, 1968; Bellomy, 1969; Flvricka y Cerný, 1991); en particular Hippocampus se distribuye a nivel mundial (Nelson, 1984; Tomson y Lener, 1976) y es frecuente encontrarlo en las praderas marinas de la Bahía de Mazatlán.

En las costas de México se reportan solamente las especies Hippocampus ingens y H. kuda (Axelrod et al., 1959), que son capturadas accidentalmente por los barcos camaroneros, se desecan y comercializan para artesanía o se capturan por medio de buceo, para utilizarlas como peces de ornato.

Los caballitos marinos viven en la zona costera, en las praderas de algas marinas y arrecifes corales, que son todos ecosistemas seriamente amenazados por actividades humanas como el grado de las praderas marinas, la destrucción de los arrecifes de coral, el talado de los manglares y los rrellenos, entre otros (Norse, 1993); por eso y por el potencial incremento de la comercialización del caballito marino Hippocampus, se debe desarrollar técnicas de cultivo que permitan por un lado satisfacer

Juni o 2020.

Capítulo II

su demanda comercial y por el otro, profundizar en el conocimiento de su biología de modo que, ante la destrucción de su hábitat, se tengan los fundamentos necesarios para favorecer la preservación de estos organismos ya que, de acuerdo con Sarukhan (1993), por razones de supervivencia física o psicológica, el valor de la biodiversidad es infinito para la humanidad.

Hoy en día, se calcula que anualmente en el mundo se capturan y procesan 20 millones de ejemplares, todos del género *Hippocampus*, que se usan en la fabricación de medicinas y afrodisíacos, en acuariología y para la elaboración de alimentos. China es el principal consumidor e importador de caballitos marinos, que son la base de una pujante industria. Por ejemplo, la Compañía Farmacéutica Guagzhou, una exitosa empresa, considera que la cotización del caballito de mar incrementará, ya que los medicamentos y afrodisíacos que lo incluyen en su composición tienen mucha demanda (Vincent, 1994).

Para cualquier organismo que se proyecte cultivar es necesario tomar en cuenta diversos aspectos, entre los cuales la rentabilidad comercial de su cultivo, la adaptabilidad al enderro y a dietas variadas y baratas, el hecho que se reproduzca fácilmente, que tolere fluctuaciones medio ambientales, que resista a las enfermedades y además que en cautiverio superelas etapas críticas de su ciclo de vida y que logre un alto porcentaje de supervivencia y una buena tasa de crecimiento, son todos factores que es necesario considerar (Bardach et al., 1986).

El cultivo de organismos comerciales implica pasar por la difícil etapa de alevinaje, transitar por juveniles y llegar a la fase adulta. Es precisamente en estas etapas cuando el uso de alimento vivo es el indicado, por lo cual es necesario desarrollar métodos para la reproducción masiva de los organismos que servirán de alimento para el cultivo y evaluar su efectividad como dieta (OCTUS, 1993). Los organismos marinos de importancia comercial son objeto de estudio para lograr su aprovechamiento en condiciones semicontroladas o controladas por el hombre, ya que por lo general la factibilidad económica depende del grado de tecnificación necesaria, pero también del nivel tecnológico del país donde se lleva a cabo el cultivo.

La empresa promotora cuenta con un terreno con superficie de 1.99 hectáreas, el cual se encuentra en óptimas condiciones para el desarrollo del proyecto en una zona impactada, con una fuente para el abastecimiento del agua dulce y salada necesaria de buena calidad.

Objetivo General:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo II

Es parte de los objetivos generales de este proyecto de producción acuícola, la reproducción y cría de caballito de mar (*Hippocampus ingens*) para su venta en acuariología, la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y tilapia (*Oreochromis niloticus*) para venta como alimento, y el uso y aprovechamiento de un predio ya impactado con una superficie de 19,979.344 m².

Objetivos particulares:

- El proceso que se tiene proyectado desarrollar en dicha granja es el cultivo intensivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) con agua dulce en 23 estanques circulares de liners con una superficie de 113.00 m² cada estanque, que en conjunto tienen una superficie de 2,599.00 m² de espejo de agua y una superficie total utilizada para el área de cultivo de Tilapia de 5,449.96 m². Este cultivo con la reutilización del agua durante su operación y para ciclos posteriores, con una densidad de siembra de 50 organismos por m² y así alcanzar una producción de 41 toneladas por ciclo, con peso promedio por organismo de 400 gr., en 2 ciclo de engorda anuales.
- El cultivo hiperintensivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*) con agua dulce en 11 estanques circulares de liners con una superficie de 113.00 m² cada estanque, que en conjunto tienen una superficie de 1,243.00 m² de espejo de agua y una superficie total utilizada para el área de cultivo de Camarón de 2,465.23 m². Este con la reutilización del agua durante su operación y para ciclos posteriores y así alcanzar una producción de hasta 6,500 kilogramos de camarón fresco entero por ciclo de operación, con peso promedio por organismo de 15 gr., en 4 ciclo de engorda anuales (otoño, invierno, verano y primavera), mediante la aplicación de técnicas de cultivo bajo condiciones de bioseguridad.
- El cultivo intensivo de Caballito de mar (*Hippocampus ingens*) con agua salada en 3 estanques circulares de liners con una superficie de 113.00 m² cada estanque, que en conjunto tienen una superficie de 339 m² de espejo de agua y una superficie total utilizada para el área de cultivo de Caballito de mar de 1,387.50 m², que incluye dentro de la infraestructura para este cultivo.
- Se contempla construir un estanque de oxidación para agua dulce con superficie de 2,091.87 m², un área de servicios en una superficie de 982.44 m², dos reservorios con superficie de 2,835.13 m² y un estacionamiento con superficie de 1,646.75 m² y la adecuación de un cárcamo de bombeo existente en una superficie de 56.00 m².

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo II

- Generación de empleos directos e indirectos que permitan mejorar el nivel de vida de los habitantes del área del lugar.
- Generación de derrama económica por la comercialización del producto y divisas por exportaciones al mercado exterior.
- Producción de alimentos con alto valor proteínico.
- Con el proyecto no se afecta vegetación ni áreas de importancia para la conservación.

El área que se utilizará para la operación del agrarja ambientalmente corresponde a una casa de campo con una huerta de árboles frutales. De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo y vegetación, su clasificación corresponde a agricultura temporal, siendo que por más de tres décadas se encuentran con el uso de huerta frutal.

Referente a la Edafología, el suelo presente en la zona del proyecto es de Regosol eútrico (Je) con textura gruesa (1), mismo que no será afectado por la operación del proyecto, ya que el cultivo será llevado a cabo en estanques con limero.

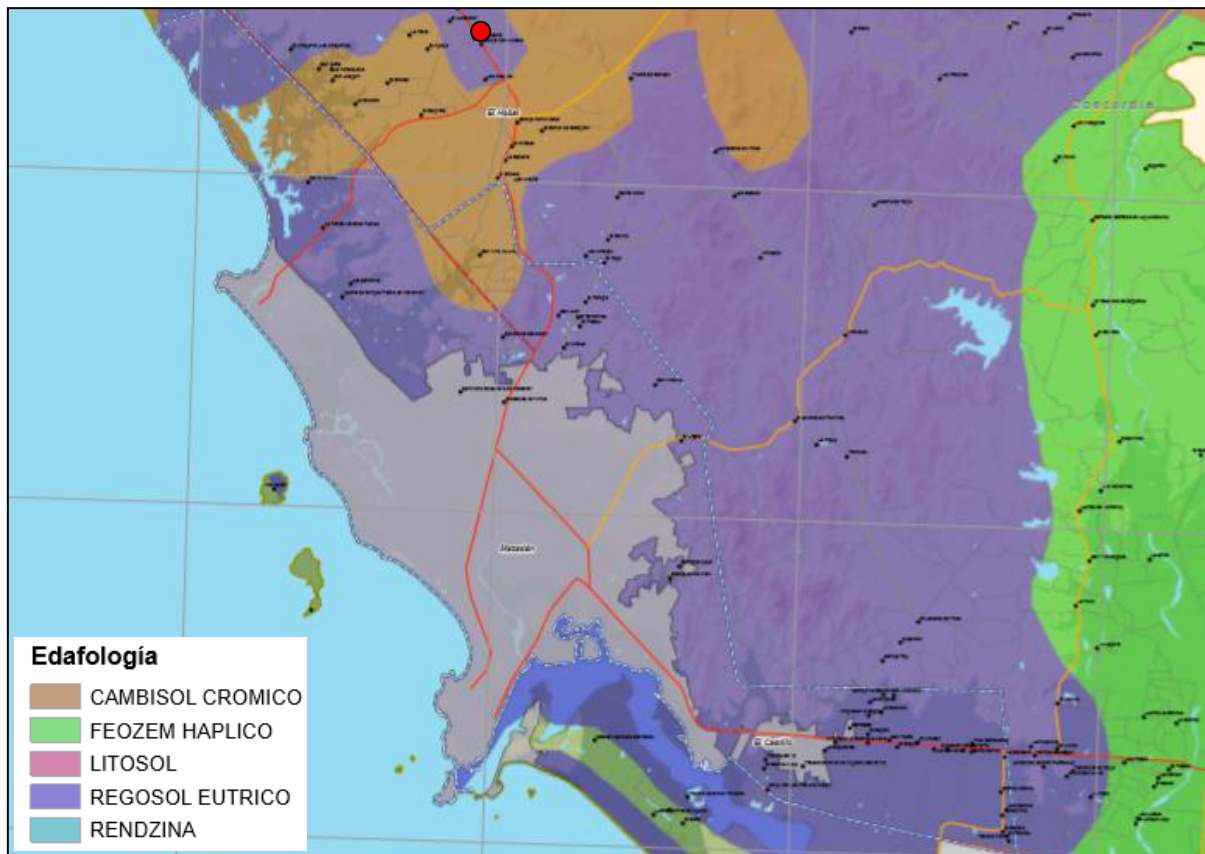
De acuerdo al Mapa Edafológico que se presenta (Imagen II.1), el tipo de suelo en el área del proyecto corresponde al tipo Regosol eútrico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Imagen II.1- Tipos de suelo dominante en el Sistema Ambiental del Proyecto
(Regosol eútrico) I NEG.



Desde que funciona como huerta frutal el predio del proyecto, ha operado alimentando su agua aplicada en riegos con agua proveniente del pozo existente dentro del predio, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes que tiene el río Quelite, misma cantidad de agua que con este proyecto tendrá un doble uso (acuícola y agrícola). El aporte principal de agua salada que abastecerá al proyecto en la etapa de producción de caballito de mar, será obtenida del océano pacífico, mediante una empresa autorizada. Para ambos casos de utilización de agua será utilizada durante la operación del proyecto y se evitarán al máximo sus recambios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

II.1.2- Ubicación física del proyecto y planos de localización

A Plano o croquis de localización

Para mejor ubicación, se presenta una Imagen II.2, basada en Google tierra-INEGI 2020, además se anexa un plano donde se presentan las pldigonales del terreno y sus cdi ndancias (Plano 1 anexo 1) y un plano de las instalaciones, detalles de toma, descarga y dimensiones generales del agrario, ambos en coordenadas geográficas y UTM (Plano 2). El cuadro de construcción corresponde a las siguientes coordenadas (Ver tabla II.2).

Imagen II.2- Ubicación del proyecto Google tierra-INEGI 2020.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Tabla II.1 - Cuadro de construcción polígono general.

Cuadro de construcción terreno del proyecto (Polígono general)						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,271.0560	354,593.9163
1	2	N 63° 58' 59.46" W	16.845	2	2,585,278.4448	354,578.7782
2	3	S 81° 21' 21.91" W	281.688	3	2,585,236.1090	354,300.2899
3	4	S 32° 50' 22.45" E	140.254	4	2,585,118.2686	354,376.3481
4	1	N 54° 55' 17.50" E	265.857	1	2,585,271.0560	354,593.9163
Superficie total = 19,979.344 m ²						

a). - El cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo:

La fuente de obtención del agua dulce es a partir de un pozo de agua existente en el predio, el cual es utilizado para los riegos actuales de la huerta, y con este nuevo proyecto solo se le dará doble uso al agua que ya se utiliza actualmente, primeramente en actividades acuicolas con recambios mínimos y posteriormente después de ser tratada en la laguna de oxidación se utilizará en los riegos agrícolas. Ver fotografía II.3

Para el caso de la pequeña cantidad de agua salada que será necesaria para el cultivo de caballito de mar, esta será obtenida mediante la compra a un distribuidor autorizado, el cual la obtendrá del océano pacífico y la distribuirá mediante una pipa al proyecto, misma que recederá el agua utilizada al final de los cultivos y que se encargará de dar destino final adecuado.

Juni o 2020.

Capítulo II

Fotografía II.3- Pozo de agua ubicado dentro del predio



b). - Presencia de áreas naturales protegidas o áreas relevantes:

Se confirma que el predio no está localizado en ninguna área natural protegida, esta revisión incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone **La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México**, El ANP más cercana al proyecto pertenece a la playa tortuguera el verde Camacho, se encuentra en línea recta aproximadamente a 8.0 km al Oeste. Este predio tampoco se encuentra cerca ni en una zona o lugar de interés arqueológico o histórico. Este se encuentra dentro Región Hidrológica 10 (RH10), a la cual pertenece la Subcuenca Río Hualtaco-Río Elota-Río Quelite, fuera de regiones Hidrológica Prioritaria, regiones Terrestre Prioritaria, marítimas prioritarias, áreas de conservación de las aves, y fuera de sitios RAMSAR, teniendo como más cercano El Verde Camacho a 6.5 kilómetros al Oeste.

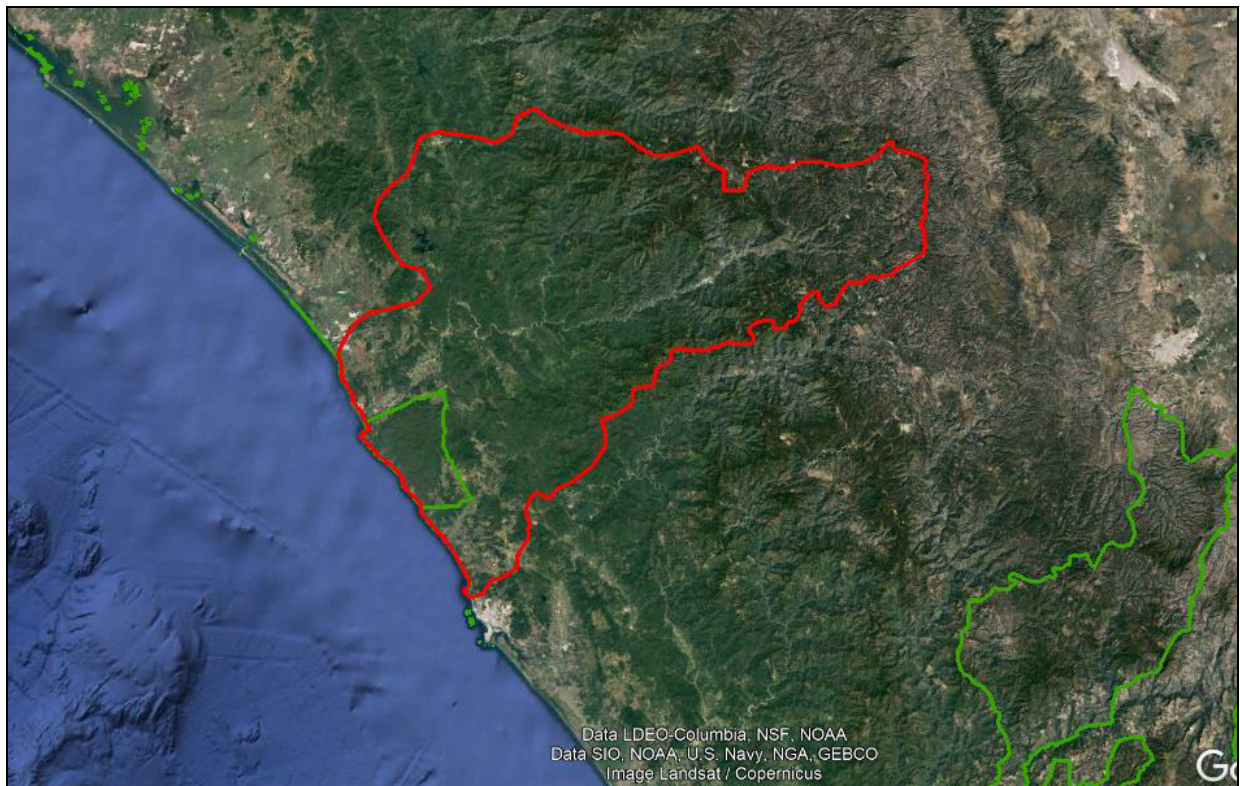
Juni o 2020.

Capítulo II

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas (ANP).

Dentro del sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto se encuentra el área natural protegida más cercana al proyecto, que es el Verde Camacho y la Meseta de Cacaxtla, mismas que no serán afectadas por las actividades del proyecto. A continuación, se muestra en la figura II.3, la ubicación de las áreas naturales y del sistema ambiental en una imagen satelital del sistema GOOGLE EARTH 2020 y datos de CONANP.

Imagen II.3- Sistema ambiental del proyecto en rojo y ANP en verde. Google tierra-
INEGI 2020.



c). - Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo:

No se requieren instalaciones e infraestructura de apoyo para el proyecto fuera del mismo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

d) Vías de comunicación:

Ciudad de Mazatlán	12 Km Pavedment o	Poblado El Haba
El Haba	2.5 Km Pavedment o	Proyecto

El acceso al proyecto está de frente a la carretera México 15 (libre), Rumbo Mazatlán-Culiacán, a 2.5 km del poblado El Haba desviación derecha con rumbo a Culiacán.

e) Principales núcleos de población existentes:

Los principales núcleos de población aledaños son El Haba, Limones, Puertas de canoa, La palma, El Chilillo y el puerto de Mazatlán.

f) Otros Proyecto productivos del sector:

De acuerdo al Instituto Sinaloense de Acuacultura (ISA) y visitas en campo, se ubican los proyectos cercanos que se encuentran operando actualmente con muy buena producción de los cuales se señalan a continuación.

Imagen II.4- Ubicación granjas acuícolas cercanas al Proyecto.
Parques acuícolas de
Cultivo de camarón en
Ceuta

Juni o 2020.

Capítulo II



El proyecto no se encuentra dentro de un área que se utiliza para actividades acuáticas, pero pretende dar un uso sustentable a recursos que ya se explotaban en el predio.

1. Plano topográfico actualizado

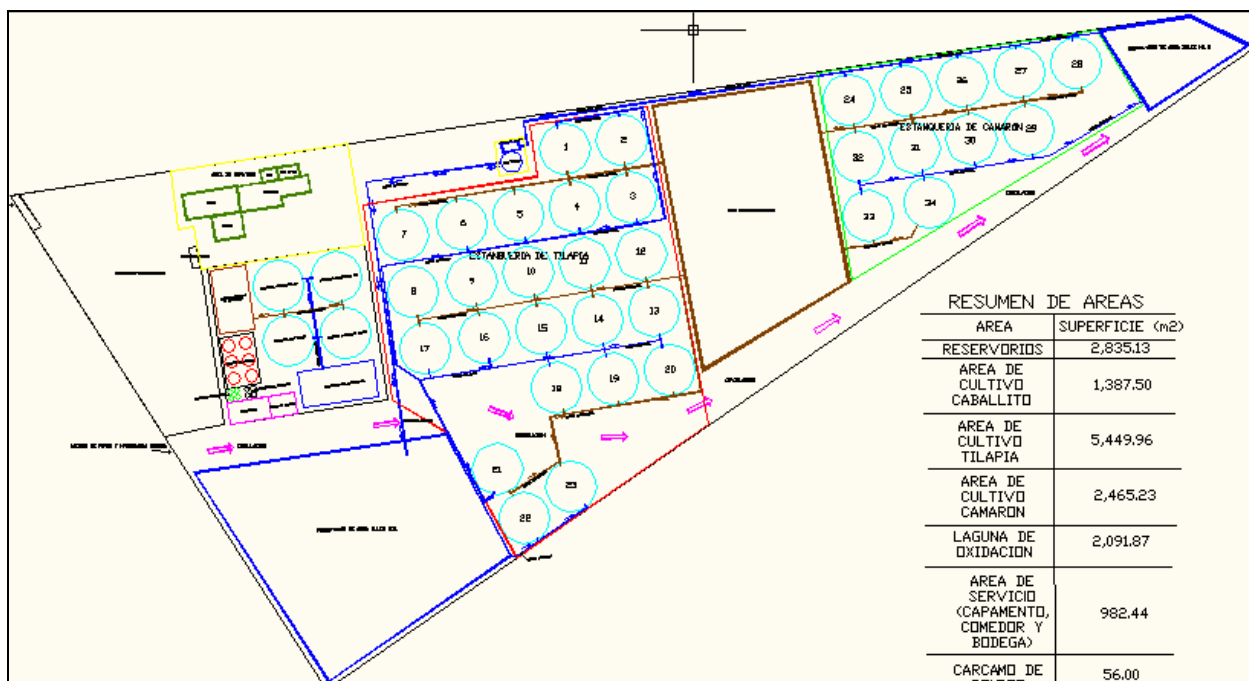
El plano topográfico actualizado (Plano 1), en el que se detallan el polígono del proyecto, así como las obras asociadas, también se indican las coordenadas del sitio del proyecto, se plasma un cuadro de construcción del proyecto con las coordenadas geográficas y UTM (Tabla II.1).

2. Plano de conjunto de la totalidad de la infraestructura (Plano 2, diseño arquitectónico del proyecto).

El plano arquitectónico del proyecto, establece la localización dentro del proyecto de la infraestructura que hay, en él se desglosa el arreglo general del proyecto, también se plasma la toma de agua, bombeo, descarga, bodega, comedor, campamento, baños, cuarto de máquinas, reservorios, estanques, dióndina, y Laguna de oxidación.

Imagen II.5- Infraestructura del proyecto (Plano 2).

Juni o 2020.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

3. Superficie total del proyecto

En la tabla II.2 se muestran las superficies del proyecto de manera de resumen, en la tabla II.3 se muestran las superficies y distribución desglosadas de cada infraestructura. Ver tablas.

Tabla II.2 - Áreas del proyecto

Resumen de áreas del proyecto acuícola	
No mbr e	Superficie m²
Reservorios	2,835.13
Área de cultivo de caballito de mar.	1,387.50
Área de cultivo de Tilapia	5,449.96
Área de cultivo de camarón	2,465.23
Laguna de oxidación	2,091.87
Área de servicio (campamento, comedor y bodega).	982.44
Cárcamo de bombeo.	56.00
Estaciónamiento	1,646.75
Área de arbolado, circulación y maniobras.	3,064.464
total	19,979.344

Tabla II.3 - Desglose de áreas.

Desglose de áreas del proyecto			
No mbr e	Desglose	Superficie m²	Superficie Total m²
Reservorios	Reservorio 1	2,428.00	2,835.13
	Reservorio 2	407.13	
Cultivo de Caballito de mar	Est anques de crédniento (4 pzs. x 113 m ²)	452.00	1,387.50
	Est anques de artemias (6 pzs. x 7 m ²)	42.00	
	Est anques de rdtíferos (4 pzs. x 380 m ²)	15.20	
	Est anques de copépodos (4 pzs. x 380 m ²)	15.20	
	Laboratorio y cuarto de maquinas	80.00	
	Reservorio agua salada	153.00	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo II

	Laguna de oxidación agua salada	127.50	
	Pasillos y áreas libres.	502.60	
Cultivo de Tilapia	Estanques de engorda (23 pzs. x 113 m ²)	2,599.00	5,449.96
	Área de circulación y pasillos.	2,850.96	
Cultivo de Camarón	Estanques de engorda (11 pzs. x 113 m ²)	1,243.00	2,465.23
	Área de circulación y pasillos.	1,222.23	
Laguna de oxidación	Laguna de agua dulce	2,091.87	2,091.87
Área de servicios	Bodega	78.00	982.44
	Campamento	88.00	
	Comedor	42.00	
	Baño	12.00	
	Fosa séptica	15.00	
	Área de circulación y pasillos del área de servicio	747.44	
Cárcamo de bombeo	Cárcamo y pozo	56.00	56.00
Estacionamiento	Estacionamiento y patio	1,646.75	1,646.75
Área arbolada, circulación y maniobras	Acceso, arbolado, pasillos, patios de maniobra y zonas libres.	3,064.464	3,064.464
Total			19,979.344

II.13- Inversión requerida:

La inversión a llevar a cabo construcción de la granja es de **\$ 2,500,000.00 (Dos millones quinientos mil pesos m.n.)** y este dinero se aplicará dentro de las etapas propuestas para el proyecto.

Juni o 2020.

Capítulo II

II.2- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto acuícola propuesto consiste en aprovechar un predio impactado con actividades agrícolas, aprovechándolo incluyendo actividades de acuicultura. Esto dando un doble uso al agua dulce que actualmente se utiliza para los riegos de la huerta, incluyendo el cultivo de tres especies de organismos acuáticos como: Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*), estos cultivados en agua salada y agua dulce. Este cultivo se dividirá en tres secciones dentro del predio: sección 1 para caballito de mar con uso de agua salada, sección 2 para camarón con uso de agua dulce y sección 3 para tilapia con agua dulce. Asimismo se pretende minimizar al máximo los recambios de agua con la utilización de probióticos, como germinadas que limiten el desarrollo de problemas virales, bacterianos o fungos en el área de cultivo, considerando el empleo del componente probiótico denominado Epi-din.

II.2.1- Información biotecnológica de la especie a cultivar:

a). - Información de la especie a cultivar.

Camarón (*Litopenaeus vannamei*):

Las especies de camarones existentes en el Pacífico Mexicano son el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), el azul (*Litopenaeus stylirostris*), el café (*Litopenaeus californiensis*), y el camarón cristal (*Litopenaeus brevisrostris*), de los cuales en los últimos dos años el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas, por lo cual la decisión de cultivar camarón ha recaído principalmente en esta especie, por lo que es la de mayor importancia en la acuicultura, particularmente la sinaloense.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones climáticas y de calidad del agua prevaliente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Juni o 2020.

Capítulo II

El camarón es mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente, existe un gran número de especies de camarones (*Penaeus*), de los cuales el de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura, está constituido para este proyecto.

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos. Productos provenientes del mar, su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas. Sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma.

Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteico y sustancias de fácil asimilación para el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B2, B6, Hierro y fósforo entre otras. Los penéidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

Morfología

Los camarones son organismos artrópodos mandíbulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamerizados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

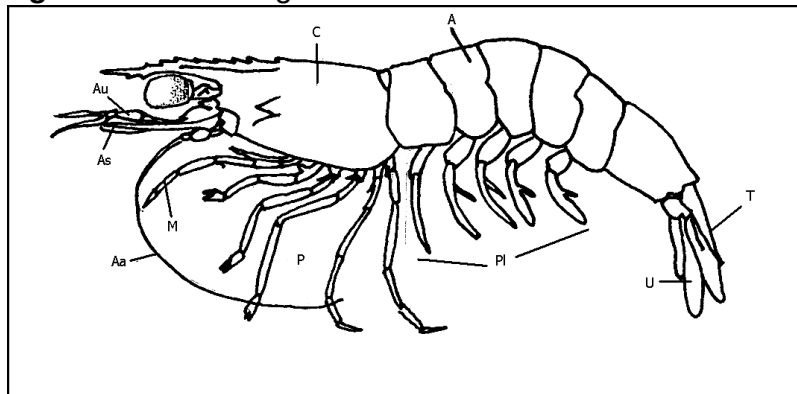
Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos, ver imagen II.6

El exoesqueleto en la región del cefalotórax, tiene muy variados procesos (espinas y acandaduras), cuya formación y combiación es característica para cada especie.

Juni o 2020.

Capítulo II

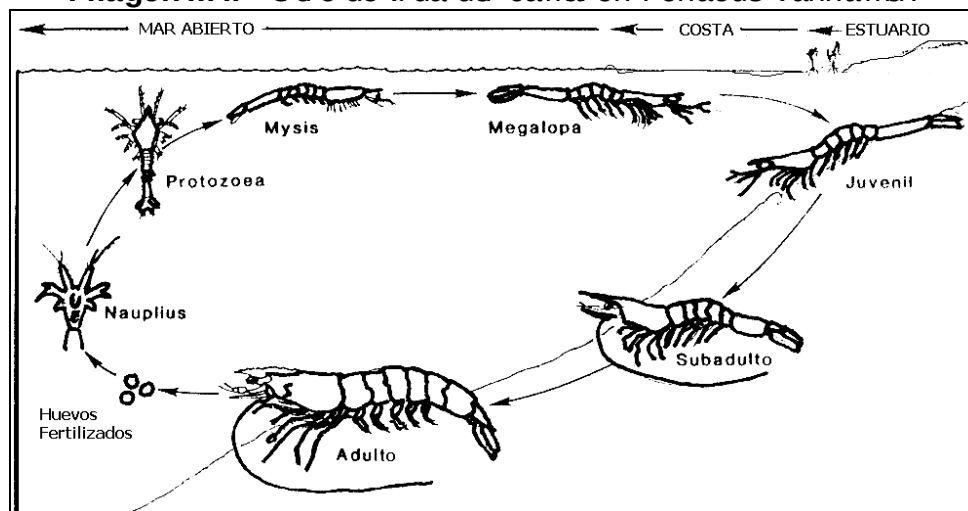
Imagen II. 6- Morfología característica del camarón *Penaeus*.



Ciclo de vida

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, principalmente estuarinos, y los adultos con hábitos oceánicos. (Imagen II. 7).

Imagen II. 7- Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.



Reproducción

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulador denominado petasma. La hembra presenta una estructura quitinizada llamada telio entre el quinto par de pleópodos.

Juni o 2020.

Capítulo II

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se ve te a manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereópodos. En esta posición el macho libera el espermatóforo de su penesma que adhiere al tédico de la hembra.

Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermatóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos.

Desarrollo larvario

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translúcidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29° C su desarrollo larvario consiste en tres estados:

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm que pasa por 4 o 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas.

Protozoa: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, característico de la protozoa, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoa I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, tédson bilobulado, gó naupliar presente.

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, gó s compuestos pedunculados.

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, tédson separado del sexto segmento, maxilipedos birramosos y pereópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

Mysis: De 2.8 – 5.2 mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios.

Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quelas rudimentarias, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

Juni o 2020.

Capítulo II

Mysis I.V. Este estado ha sido descrito por Boschi y Scelzo (1974) para *Artemesia longinaris* y como característica tiene el flagelo antenal casi el doble de largo que la escama y pleópodos bisegmentados muy desarrollados.

Postlarva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies.

Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estado juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

Caballito de mar (*Hippocampus ingens*):

Nombre científico y nombre común

Hippocampus ingens (Grard, 1859), según Lourie *et al.* (2004).

Caballito de mar del Pacífico o *Pacific seahorse* (en inglés).

Tabla II.4 Clasificación de *Hippocampus ingens* de acuerdo al jerarquía taxonómica aplicada por el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS por sus siglas en inglés) (ITIS 2010).

Clasificación		
Filo	Chordata	
Subfilo	Vertebrata	
Infrafilo	Gnathostomata	
Superclase	Actinopterygii	
Clase	Telostei	
Superorden	Acanthopterygii	
Orden	Gasterosteiformes	
Suborden	Syngnathidei	
Familia	Syngnathidae	
Subfamilia	Hippocampinae	
Género	<i>Hippocampus</i>	
Especie	<i>Hippocampus ingens</i>	

Imagen II.8- Ejemplar de *Hippocampus ingens* macho en pecera de exhibición de Acuario Mazatlán. Crédito: Benito Neba

Juni o 2020.

Capítulo II

Biotología

Es uno de las especies de caballito de mar más grandes del mundo, pudiendo llegar a medir más de 30 cm de longitud. Normalmente se le encuentra a profundidades de entre 1 a 20 m; no obstante, se han reportado avistamientos de la misma especie hasta los 60 m. Algunos de los colores que llega a presentar son el rojo, café, amarillo, negro, blanco, y anaranjado; aunado a todos estos colores pueden apreciarse patrones de motas y rayas blanquecinas y oscuras a lo largo y ancho de su cuerpo también; todo lo anterior dependiendo del medio y sustrato en el que se encuentra sujeto, algunos ejemplos son diferentes tipos de corales, algas marinas y esponjas. (Lourie, Foster, Cooper y Vincent, 2004). Esta especie se alimenta principalmente de pequeños crustáceos (como copépodos o misticos y misidáceos) así como de pequeñas larvas de peces; el tamaño y tipo de presa va a depender de la etapa de vida en la que se encuentre el caballito, así como de la disponibilidad de alimento (Gwynn, 1996; Téllez, Morán, Medina y Valdina, 1997).

Identificación

Algunas características físicas que distinguen a esta especie son sus anillos óseos a lo largo de su cuerpo. Esta especie cuenta con 11 anillos del tronco, de 38-40 anillos del aleta, 2 anillos del tronco y 1 anillo del aleta soportando la aleta dorsal, de 18-21 radios de la aleta dorsal y de 15-17 radios de la aleta pectoral; y una corona indurada hacia atrás con 5 puntos, bordes o protuberancias bien definidos. En ocasiones, las hembras maduras sexualmente presentan una coloración oscura en la parte inferior de la aleta anal, mientras que los machos maduros sexualmente presentan una coloración oscura a lo largo de la quilla. En ocasiones suele desarrollar ramificaciones en su cuerpo como en la imagen II.9, con el fin de mimetizarse con su entorno. La especie con la que está más relacionada genéticamente es *Hirard* (Lourie et al., 2004; Lourie, 2016).

Juni o 2020.

Capítulo II

Imagen II.9.- Hembra juvenil de *Hippocampus ingens* en una pecera de Acuario Mazatlán. Crédito: Benito Nebula



Distribución

Es la única especie encontrada en la costa oeste del continente Americano, distribuyéndose desde Perú hasta San Diego; a pesar de esta distribución tan amplia, no se han encontrado diferencias genéticas entre las poblaciones de las diferentes latitudes (Lourie, 2016).

Imagen II.10.- Distribución de *Hippocampus ingens* (adaptado de Lourie *et al.*, 2004).



Juni o 2020.

Capítulo II

Hábitat:

Suele localizarse en praderas marinas, arrecifes de coral, y tanto en el litoral como lejos de la costa. Suele sujetarse a diferentes tipos de corales (como gorgonias y coral negro), algas marinas, esponjas y ramas. Típicamente se le ha visto en profundidades que van desde 1 hasta 20 m, pero se han encontrado ejemplares hasta los 60 m (Lourie *et al.*, 2004; Lourie, 2016).

Edad y crecimiento

La talla a la que se ha observado que el organismo es maduro sexualmente son 5.4 cm entre los 6 y 12 meses de edad (Lourie *et al.*, 1999; Lourie *et al.*, 2004). El macho mantiene los huevos depositados por la hembra en su bolsa incubadora, durante un periodo que dura entre 14 y 15 días, no obstante, este proceso puede durar un poco más o menos, dependiendo de la temperatura (Lourie, Pritchard, Casey, Truong, Hall y Vincent, 1999). Los alevines de *H. ingens* al nacer tienen una longitud de entre 7-10 mm y estos presentan un comportamiento pelágico, pues se les puede apreciar congregarse tanto en la superficie como en la columna de agua (Téllez *et al.*, 1997; Sandoval, 2006).

Reproducción

En *H. ingens*, de acuerdo a Sandoval (2006), antes de darse el evento reproductivo, se presenta una conducta de cortejo entre el caballito hembra y macho, en donde son identificadas 4 fases: acercamiento y cambio de color (fase 1), permanencia de la hembra cerca del macho mientras este abre y cierra su bolsa (fase 2), nado vertical en la columna de agua o "danza nupcial" (fase 3), y finalmente la cópula (fase 4), fase en la cual las hembras depositan los huevos dentro del saco incubador del macho, mismo que los nutre y protege osmótica y ambientalmente durante el proceso de gestación (Lifton y Scliff, 1964). La fecundidad de esta especie varía desde unos pocos hasta 400 alevines en cada liberación del saco incubador, sin embargo, se han llegado a registrar nacimientos de más de 2,000 alevines. Estos eventos reproductivos suceden varias veces al año, y en cautiverio pueden llegar a darse espontáneamente (Téllez *et al.*, 1997; Lourie *et al.*, 2004).

Longitud y peso

La longitud que tienen al nacer los alevines de *H. ingens* es de entre 7-10 mm mientras que en su adultez, la talla registrada varía de entre 13-31 cm (Lourie *et al.*, 2004; Lourie, 2016).

Juni o 2020.

Capítulo II

Tilapia (*Oreochromis niloticus*):

Las tilapias son especies eurihalinas, algunas se desarrollan bien en agua salobre e incluso en agua salada, la *O. mossambicus* y la *O. zilli* pueden desarrollarse en aguas hipersalinas con más de 42 ‰ es por esta especie en el sudeste acuático causó grandes problemas en los cultivos desarrollados en zonas estuarinas, convirtiéndose en una plaga.

La *O. aureus* no se reproduce a altas salinidades y es la tilapia que soporta mejor el frío se desarrolla bien hasta 21°C de temperatura, mientras que la mayoría de tilapias del género *Oreochromis* se desarrollan entre 25 y 35°C. Las tilapias mueren a temperaturas menores o iguales a 12°C y a partir de los 42°C. El género *Oreochromis* comprende a las especies que forman río, entre ellas la especie más conocida es la *O. niloticus*, cuyas características más notorias como son las de presentar una aleta dorsal con 16 a 18 espinas y de 29 a 31 radios, la aleta caudal presenta bandas negras características de la especie, señala que esta especie presenta microbranquias en un número que varía de 14 a 27, por este hecho en la dieta de los adultos predomina el fitoplancton incluyendo las cianobacterias.

La diferenciación externa de los sexos se puede efectuar observando la papila urogenital, el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. Sin embargo una diferenciación científica requerirá de comprobaciones morfométricas muy tediosas como determinar. El dimorfismo sexual de las hembras y machos es bastante acentuado, según está relacionado con el crecimiento y peso que alcanzan estos ejemplares en un mismo periodo de cultivo, donde los machos llegan a triplicar el peso de las hembras.

Las tilapias como los demás cíclidos presentan una reproducción parcelada; de acuerdo a la temperatura se reproducen a partir de los 4 ó 6 meses de edad. Esta especie logra reproducirse 6 ó 7 veces al año, se denomina este hecho como "reproducción salvaje", la cual ha causado problemas a los acuicultores que cultivan hembras y machos juntos, debido a que el estanque se llena de peces pequeños (sin valor comercial) que compiten con los peces cultivados, basta un porcentaje mayor del 5% de hembras en el estanque para que se malogre el cultivo. El rango óptimo de temperatura para la reproducción es de 25 a 30°C y el mínimo es de 21°C.

Las tilapias, situadas muy abajo en la cadena trófica natural, debido a su alimentación a base de algas, materia en descomposición y plancton, aceptan también rápidamente alimento balanceado en forma de pastillas o pellets. Las

Juni o 2020.

Capítulo II

especies del género *oreochromis* son las de mayor aceptación en cultivo comercial, destacándose entre ellas la *O. niloticus*, llamada "tilapia del Nilo", la *O. aureus*, llamada "tilapia azul" y las *oreochromis* spp. o "tilapias rajas".

Aparte de la tilapia nilótica existen otras tilapias muy utilizadas principalmente para la producción de alevinos híbridos machos grises (2 especies) y rajas (2 ó 3 especies), los cuales crecen más rápido debido al vigor híbrido que se produce al cruzar 2 o tres de estas especies.

Existen diferencias entre estas 4 especies de tilapia, así tenemos que el crecimiento de la *O. niloticus* es más rápido porque aprovecha mejor el alimento natural y artificial que la *O. mossambicus*. Además la *O. niloticus* presenta mejor biotipo y por ende un mayor tamaño y mayor ganancia de peso, dependiendo del tiempo de cultivo puede llegar a pesar de 250 g a 700 g.

Las tilapias *O. hornorum* y *O. mossambicus* son las especies que generan el color rajo por poseer un gen recesivo, sin embargo estas especies presentan una mala conformación anatómica, por lo que se cruzan con la *O. niloticus* que presenta mejor biotipo.

En la producción de híbridos, la *O. niloticus* porta el crecimiento (mayor asimilación), la *O. aureus* aporta la tolerancia al frío y se busca que las características de la *O. mossambicus* y la *O. hornorum* se pierdan, además la *O. niloticus* (gris), sólo presenta un 10% de predación por aves, mientras que en el cultivo de las tilapias rajas las pérdidas oscilan entre 30.

Tabla II.5- Morfología de cuatro especies de tilapias oscuras del género *oreochromis*

Área de pigmentación	<i>O. Niloticus</i>	<i>O. Aureus</i>	<i>O. u. Hornorum</i>	<i>O. Mossambicus</i>
Cuerpo	verde netálico ligeramente gris	gris azulado	Negro acentuado en la cabeza	gris oscuro
Cabeza	verde netálico	gris oscuro	gris	gris oscuro
Color ojos	café	café	negro	negro
Región ventral	gris plateado	gris claro con manchas rojizas	gris	gris claro
Papila genital	blanca	blanca a brillante claro	rosada	blanca
Borde de la dorsal	negra a oscura	fuertemente raja	raja	ligeramente roja

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Porción terminal de la caudal	raya bandas negras bien definidas	raya bandas difusas y nubladas	raya	ligeramente raya
Perfil dorsal	convexo	convexo	cóncavo	cóncavo
Labios	negros	labio inferior	gruesos	negros

Clasificación taxonómica

Phylum: **vertebrata**
Sub phylum: **craneata**
Super clase: **gnostonata**
Serie: **pisces**
Clase: **teleostomi**
Sub clase: **actinopteri gii**
Sub orden: **percoidae**

Orden: **percoformes**
Familia: **cichlidae**
Género: ***Oreochromis***
Especie: ***o. niloticus***

Imagen II.11.- Tilapia nilótica rayada *O. niloticus*



La tilapia presenta una gran resistencia física, un crecimiento acelerado, alta productividad, adaptación al cautiverio, aceptación de una amplia gama de alimentos y carne de excelente calidad. Estos peces viven en aguas cálidas y su óptimo desarrollo se logra en temperaturas superiores a los 20° c. La temperatura crítica inferior está alrededor de los 12 - 13° c. se puede cultivar en estanques o en jaulas, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de oxígeno, es capaz de utilizar la potencia alimenticia de los estanques y puede ser manipulada genéticamente. Otra característica por la que es fácil su cultivo es que vive tanto en aguas dulces como salobres e incluso puede acostumbrarse a las aguas poco oxigenadas. La tilapia es un pez de buen sabor y

Juni o 2020.

Capítulo II

rápido crecimiento, textura firme de su carne, color blanco y bajo número de espigas intermusculares por lo que se considera un alimento altamente apetecible. La tilapia se ha introducido en todo el mundo y se cría de manera generalizada en los trópicos y las zonas subtropicales. Aunque el continente asiático domina la producción. En la actualidad la tilapia se cría cada vez más en condiciones ambientalmente controladas en diques templados y se ha adaptado también a la cría intensiva en sistemas de recirculación cerrados. De este género, *oreochromis niloticus* es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera aguas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Comúnmente, es cultivada en estanques y jaulas flotantes.

La especie más cultivada en el país es la tilapia roja (*oreochromis niloticus*), que ha logrado adaptarse a las condiciones climáticas y ambientales sobre todo en aguas dulces. El género al que pertenecen las tilapias ha mostrado un buen crecimiento, resistencia al maripuleo, alto índice reproductivo y un precio atractivo en el mercado. Especie que se pretende cultivar con este proyecto.

b)- Fuentes de suministro de alevines y postlarvas.

Necesidad de postlarvas de camarón: Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de virus en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo, postlarva del medio silvestre. Para la granja se considera la adquisición de postlarvas en los laboratorios existentes certificados, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consideración económica al proyecto. Su requerimiento de postlarvas en los 1,243.00 m² de espejo de agua será de 300 larvas iniciales por m² por ciclo de cultivo, dando un total de postlarvas requeridas por ciclo de 372,900.00, y un total anual de postlarvas por los cuatro ciclos que se pretenden de 1,491,600.00.

Necesidad de alevines de tilapia: Se considera la adquisición de alevines de tilapia en los laboratorios existentes certificados, ya que se pretende sembrar organismos monosexados, masculinizados seleccionados con peso de 2 gr, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, y en densidades de 50 orgs/ m², teniendo un espejo de agua de 2,599.00 m² por lo que se requerirán de 129,950.00 alevines por ciclo productivo, dando un total anual de alevines requeridos de 259,900.00.

Juni o 2020.

Capítulo II

Necesidad de alevines de Caballito de mar: En esta especie considerada para producirla en el proyecto se tiene un cuidado especial, ya que se encuentra dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre "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 de riesgo".

Considerando que el proyecto pretende la reproducción y crecimiento del Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), se obtendrán las parejas de reproductores del laboratorio autorizado ubicado en la calle Rodrigo Aguirre S/N, colonia Anabel a de Gaviota, al norte del poblado Isla de la Piedra en Mazatlán, Sinaloa, México, este con denominación Productores de Peces de Mazatlán, S.P.R. de R.L. Una vez obtenidos los reproductores se pasarán a los módulos de reproducción por parejas. En cuanto a las crías que se obtengan de la producción de los módulos de reproducción, estas serán transferidas a una jaula de 1 x 1 x 1 m con malla de 1 mm en 5 de sus caras, dentro de un de los tres estanques de geometría propuesta. Dentro de cada una de las jaulas, se introducirán 2 nacimientos por cada una de las 4 parejas de los módulos de reproducción, con un máximo de 400 alevines de caballito de mar por jaula, aunque este número puede variar en función de la optimización y mejora continua de los procesos; al total de organismos albergados en cada una de las jaulas se les identificará como familias genéticas. Una vez que los caballitos alcancen una talla de entre 2-3 cm de longitud total, la mitad de estos serán transferidos a otras jaulas del mismo tamaño, pero con una luz de malla de 5 mm en 5 de sus lados, dentro del mismo tanque de geometría.

Obtención de postlarvas y alevines: Las postlarvas y alevines se obtendrán bajo los lineamientos que marca SAGARPA y SEMARNAT, principalmente de la producción que se genera en laboratorios nacionales y tal vez indirectamente extrajeros.

Manejo de las postlarvas y alevines: Las postlarvas de camarón y alevines de tilapia serán adquiridas del laboratorio o se siembran directamente en los estanques de engorda. Para el caso de los caballitos de mar, los reproductores se adquirirán de una granja certificada y los alevines se producirán dentro de este proyecto propuesto.

- **- Cultivo de especies exóticas:** En este proyecto se considerará la engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*), la cual estará cultivada en medios controlados y con alevines monosexados (machos).
- **- Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio** Para el camarón y tilapia solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Juni o 2020.

Capítulo II

Para el caballito de mar la alimentación que recibirán consistirá principalmente en alimento vivo, específicamente Artemia adulta enriquecida previamente para cumplir con los requerimientos nutricionales necesarios para la especie. La Artemia adulta será producida en las instalaciones o adquirida por medio de compra al algún proveedor; igualmente se procurará condicionar a los caballitos de mar reproductores a alimentarse con alimento congelado, ya sea este Artemia o mísidios/nisidáceos en distintas presentaciones, también se considerará la producción de copépodos como alimento vivo.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

1).- Tiempo estimado para el cultivo

Para el Camarón se ha programado realizar cultivos en forma escalonada a razón de cuatro ciclos por año, de 90 días de duración cada uno, induciendo la cosecha.

La tilapia pretende dos ciclos de engorde al año, con una duración de 4 a 5 meses por ciclo.

Para Caballito de Mar se planea comenzar a vender organismos entre los primeros 3-4 meses de haber comenzado la primera cruce de reproductores, posteriormente, repetir otra vez al año de otros 3-4 meses, y tratar de generar organismos para una venta más luego de otros 3-4 meses más dentro del primer año de arranque (si se inician en enero las actividades). No obstante, la primera cruce puede llegar a tardar de entre 3-6 meses (dependiendo de la edad que tengan al ser comprados los organismos) después de haber adquirido de manera legal a los reproductores, mediante la compra de estos a alguna de las granjas de caballito de mar establecidas en la República Mexicana.

2).- Biotasas iniciales y esperadas:

Camarón -

El proyecto operará con un cultivo hiperintensivo, partiendo desde postlarvas de camarón a una densidad de siembra promedio de 300 organismos por m², en 11 estanques circulares de liners con una superficie de 113.00 m² cada estanque, que en conjunto tienen una superficie de 1,243.00 m² de espejo de agua para producción de camarón. La biotasa inicial sembrada será para 4 ciclos al año de: 1,491,600.00 postlarvas R12-15 con un peso de 0.005 gramos cada una; se estima una

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

sobrevivencia del 70-80% (1,193,280 postlarvas), con un crecimiento promedio semanal de 1.20 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 12 semanas por dicho tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 17.90 toneladas en total al año.

Tilapia -

Para la tilapia se pretende iniciar el cultivo con un tipo de cultivo intensivo una densidad de siembra promedio de 50 organismos por m² con un peso de 2 gramos en 23 estanques circulares de liners con una superficie de 113.00 m² cada estanque, que en conjunto tienen una superficie de 2,599.00 m² de espejo de agua. La biomasa inicial sembrada será para dos ciclos al año (verano-ciclo, primavera-verano) de: 129,950.00 alevines por ciclo productivo con un peso de 2 gramos cada una; se estima una sobrevivencia del 70-80% (103,960 alevines). El periodo de engorda se ha programado de 4 a 5 meses, tiempo en el que se espera un peso de 400 gramos por tilapia y un rendimiento de 82 toneladas en total anual.

Caballito de Mar.-

El cultivo de caballito de mar se iniciará con parejas de caballitos de mar, la fecundidad de esta especie varía desde unos pocos hasta 400 alevines en cada liberación del saco incubador, sin embargo, se han llegado a registrar nacimientos de más de 2,000 alevines. Estos eventos reproductivos suceden varias veces al año, y en cautiverio pueden llegar a darse esporádicamente (Téllez et al., 1997; Lourie et al., 2004), es por tanto que no se tiene un dato exacto de los organismos que se pueden obtener, pero se pretende lograr una supervivencia de los caballitos de mar cultivados desde juveniles hasta adultos mayor al 10% los primeros 3 ciclos y, por lo menos, duplicar este porcentaje para los siguientes 3; esto se puede lograr cortando el número de caballitos de mar en un nacimiento y comparándolos con los caballitos de mar al final del ciclo de cultivo listos para su venta.

3).- Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de alimentación

Al camarón se le adicionará alimento balanceado, siendo para el primer mes de tipo miga y posteriormente el pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación será racional por el método de bdeeo y se colocaran canastas o testigos con alimento a razón de 100g promedio por canasta para monitorear su consumo.

Se tiene contemplada la estimulación de crecimiento de microalgas del medio natural a partir de las cepas que se agregarán en el agua de cultivo a fin de proporcionar un

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

crecimiento del camarón a base de alimento natural disminuyendo a menos de la mitad la cantidad de alimento balanceado aplicado por biomasa por día. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno de 25kg por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares libres de humedad y bien cerrados.

Tipo de alimento	Fase de cultivo	Peso en gramos	Porcentaje de proteína
Magenta 1	Inicio	0.005-1.5	40 %
Magenta 2	Preengorda	1.5-4.0	40 %
Micro pellet	Engorda	4.0-8.0	35 %
Pellet corto	Engorda	8.0-16.0	35 %

Debido al sistema intensivo de cultivo de tilapia donde se manejarán densidades de 50 organismos por m², es necesario utilizar un alimento de alto contenido proteico (45%), energético y que sea tamizado para asegurar un consumo uniforme y fácil por parte del pez. El alimento se suministra a razón de 2-4% de la biomasa/día y generalmente la tasa máxima de alimentación no debe exceder los 80 a 120 Kg/ Ha/día.

Para el caballito de mar, se contará con un área de producción de alimento vivo, la cual dispondrá de un techo laminado alto (de por lo menos 3 m de altura). En esta área, se producirá el alimento vivo necesario para suplir las demandas en las distintas etapas del cultivo de caballito de mar, i. e. copépodos (*Pseudodaptomus euryhalinus*) y *Artemia salina*/franciscana (dependiendo de la procedencia y origen de los quistes adquiridos). El alimento será producido por lotes, en 6 estanques de 7 m³ para *Artemia*, en 4 tanques de 1.2 m³ para copépodos y en 4 tanques de 1.2 m³ para rotíferos.

Debido a que todos los módulos empleados en los distintos procesos de la producción serán tratados mediante sistemas de recirculación (a excepción de los lotes de alimento vivo), el agua excedente proveniente de los recambios de agua tendrá niveles altos de NO₂ y NO₃, no así de amonio o amoníaco, y será dirigida a una laguna de oxidación artificial, la cual consistirá en un estanque de geomembrana de 127.5 m² de superficie, que estará recibiendo toda el agua proveniente de los recambios, es decir, solamente agua salada. Cabe resaltar que los niveles de recambio serán muy bajos debido al tratamiento físico y biológico que se le aplica al agua de cada uno de los módulos, remarcando además que, al ser tan bajo el nivel de recambio, es muy posible que el agua destinada a dicha laguna de oxidación, será evaporada en el transcurso del día en que sea trasladada.

Juni o 2020.

Capítulo II

4).- Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

En los sistemas de producción acuícola, es una práctica común entre los productores incrementar la disponibilidad de nutrientes esenciales como el nitrógeno y el fósforo para estimular la productividad primaria, además de contribuir en el mejoramiento de las condiciones físicoquímicas del agua, en la cual podemos lograr un índice de alimento natural mayor al que comúnmente se logra bajo condiciones naturales. Para lo cual la aplicación de NUTRI LAKE viene a contribuir en la estimulación de microalgas para mantener la estabilidad en el ecosistema de cultivo. A continuación, describiremos su composición:

Óxido nítrico (NO₃) 15%
Silicato (SiO₂) 3.5%
Sodio (Na) 23.2%
Boro (B) 0.035%
Magnesio (Mg.) 0.15%
Azufre (S) 0.08%
Potasio (K) 0.37%
Humedad máxima (H₂O) 0.15%

NUTRI LAKE es un producto en polvo fino blanco de alta solubilidad, con una presentación de sacos de polipropileno termolaminado de 50 kilogramos redables.

Otro componente de estos productos estimuladores de productividad primaria lo viene siendo el difosfato de amonio 10-34-00.

Preparación de estanquerías:

A diferencia de los sistemas de cultivo en grandes estanques de tierra, el trabajo de preparación de estanques de geomembrana o de tierra cultivos de geomembrana, se reduce en caso de que se encuentren con agua a bajar riberas, para alavar toda la superficie del fondo como de paredes, desinfectar con cloro, luego enjuagar con abundante agua con el fin de eliminar todo residuo de cloro y/o de materia orgánica, para luego dejar secar, enseguida se procede con su llenado procurando que el agua sea de buena calidad y no contenga altas cargas de sólidos suspendidos.

Juni o 2020.

Capítulo II

En el procedimiento de fertilizar la estanquería se utiliza Nutrilake o similar. Su aplicación se puede llevar a cabo disolviendo los fertilizantes con agua del estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:

1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 50 cm del álmina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos o tres días, irrida la coloración del agua a café oscuro o con matices amarillos.
2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que irrida en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "floramiento" (boom) de fitoplancton.
3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tanques con agua del mismo estanque.
4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro o con matices de amarillo, se irrida la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm lo que nos permite irridar después del quinto día.
5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. La cal y los fertilizantes son comercializados en sacos de papel o polietileno de 25kg en el caso de la cal y 50 kg para el fertilizante lo que facilita su almacenamiento en tarimas y en lugares secos y cerrados.

II.2.2- Descripción de las obras principales del proyecto

Descripción de instalaciones

a). - Número y características de construcción de las unidades de cultivo para operación y mantenimiento

El proyecto en estudio pretende aprovechar un predio impactado con nuevas actividades comerciales de acuicultura en el municipio de Mazatlán, Sinaloa. El proyecto acuícola propuesto consiste en el cultivo de tres especies de organismos acuáticos como: Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*), estos cultivados en agua salada y agua dulce. Este cultivo se dividirá en tres secciones dentro del predio: sección 1 para caballito de mar con uso de agua salada, sección 2 para camarón con uso de agua dulce y sección 3 para tilapia con agua dulce. A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

continuación, se muestran cuadros con la infraestructura del proyecto, así mismo se muestra una imagen satelital de la condición del proyecto una vez instalado.

Tabla II.2 - Áreas del proyecto

Resumen de áreas del proyecto acuícola	
Nombre	Superficie m²
Reservorios	2,835.13
Área de cultivo de caballito de mar.	1,387.50
Área de cultivo de Tilapia	5,449.96
Área de cultivo de camarón.	2,465.23
Laguna de oxidación	2,091.87
Área de servicio (campamento, comedor y bodega).	982.44
Cárcamo de bombeo.	56.00
Estaciónamiento	1,646.75
Área de arbolado, circulación y maniobras.	3,064.464
total	19,979.344

Tabla II.3 - Desglose de áreas.

Desglose de áreas del proyecto			
Nombre	Desglose	Superficie m²	Superficie Total m²
Reservorios	Reservorio 1	2,428.00	2,835.13
	Reservorio 2	407.13	
Cultivo de Caballito de mar	Estanques de creciniento (4 pzs. x 113 m ²)	452.00	1,387.50
	Estanques de artemias (6 pzs. x 7 m ²)	42.00	
	Estanques de rdtíferos (4 pzs. x 3.80 m ²)	15.20	
	Estanques de copépodos (4 pzs. x 3.80 m ²)	15.20	
	Laboratorio y cuarto de máquinas	80.00	
	Reservorio agua salada	153.00	
	Laguna de oxidación agua salada	127.50	
	Pasillos y áreas libres.	502.60	
Cultivo de Tilapia	Estanques de engorda (23 pzs. x 113 m ²)	2,599.00	5,449.96
	Área de circulación y pasillos.	2,850.96	
Cultivo de Camarón	Estanques de engorda (11 pzs. x 113 m ²)	1,243.00	2,465.23

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

	m ²)		
	Área de circulación y pasillos.	1, 222.23	
Laguna de oxidación	Laguna de agua dulce	2, 091.87	2, 091.87
Área de servicios	Bodega	78.00	982.44
	Campamento	88.00	
	Comedor	42.00	
	Baño	12.00	
	Fosa séptica	15.00	
	Área de circulación y pasillos del área de servicio	747.44	
Cárcamo de bombeo	Cárcamo y pozo	56.00	56.00
Estacionamiento	Estacionamiento y patio	1, 646.75	1, 646.75
Área arbolada, circulación y maniobras	Acceso, arbolado, pasillos, patios de maniobra y zonas libres.	3, 064.464	3, 064.464
Total			19, 979.344

Ver imagen II. 12

Cuadros de construcción de las obras principales del proyecto

Tabla II.6- Cuadro de construcción del área de Caballito de Mar.

Área de Caballito de Mar.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2, 585, 224.4867	354, 383.7589
1	2	S 81° 30' 36.76" W	37.500	2	2, 585, 218.9505	354, 346.6699
2	3	S 08° 29' 23.24" E	37.500	3	2, 585, 182.3559	354, 352.1323
3	4	N 81° 30' 36.76" E	37.500	4	2, 585, 187.8922	354, 389.2214
4	1	N 08° 29' 23.24" W	37.500	1	2, 585, 224.4867	354, 383.7589
Superficie total = 1,387.500 m²						

Tabla II.7- Cuadro de construcción del área para Camarón.

Área de para Camarón						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2, 585, 257.3350	354, 567.2351
1	2	N 31° 46' 31.11" W	20.564	2	2, 585, 274.8170	354, 556.4062
2	3	S 81° 24' 58.62" W	66.661	3	2, 585, 264.8676	354, 490.4922
3	4	S 09° 54' 28.35" E	49.399	4	2, 585, 216.2058	354, 498.9919
4	1	N 58° 55' 23.52" E	79.679	1	2, 585, 257.3350	354, 567.2351
Superficie total = 2,465.236 m²						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Tabla II.8- Cuadro de construcción del área para Tilapia

Área de para Tilapia						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,257.0144	354,450.5906
1	2	S 80° 57' 28.93" W	28.060	2	2,585,252.6046	354,422.8797
2	3	S 08° 35' 35.94" E	12.248	3	2,585,240.4940	354,424.7098
3	4	S 80° 34' 07.71" W	41.716	4	2,585,233.6582	354,383.5572
4	5	S 08° 25' 41.83" E	46.143	5	2,585,188.0131	354,390.3205
5	6	S 59° 25' 02.48" E	15.209	6	2,585,180.2751	354,403.4139
6	7	S 29° 06' 52.37" E	33.623	7	2,585,150.9007	354,419.7732
7	8	N 55° 19' 11.05" E	54.936	8	2,585,182.1590	354,464.9492
8	1	N 10° 51' 30.25" W	76.220	1	2,585,257.0144	354,450.5906
Superficie total = 5,449.970 m ²						

Tabla II.9- Cuadro de construcción del área de servicios

Área de Servicios						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,248.1690	354,379.8001
1	2	S 81° 27' 02.30" W	42.267	2	2,585,241.8856	354,338.0031
2	3	S 08° 20' 05.36" E	14.086	3	2,585,227.9488	354,340.0449
3	4	N 79° 37' 54.40" E	3.726	4	2,585,228.6194	354,343.7100
4	5	S 08° 29' 23.24" E	10.000	5	2,585,218.7290	354,345.1863
5	6	N 81° 30' 36.76" E	39.000	6	2,585,224.4867	354,383.7589
6	1	N 09° 29' 24.03" W	24.011	1	2,585,248.1690	354,379.8001
Superficie total = 982.443 m ²						

Tabla II.10- Cuadro de construcción de la Laguna de Oxidación de agua dulce.

Área de la Laguna de Oxidación de Agua dulce						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,262.7947	354,489.0363
1	2	S 81° 17' 02.85" W	37.657	2	2,585,257.0884	354,451.8142
2	3	S 10° 52' 04.73" E	63.171	3	2,585,195.0504	354,463.7249
3	4	N 58° 54' 56.59" E	40.193	4	2,585,215.8018	354,498.1461
4	1	N 10° 58' 15.93" W	47.868	1	2,585,262.7947	354,489.0363
Superficie total = 2,091.872 m ²						

Tabla II.11- Cuadro de construcción del Estacionamiento

Área del Estacionamiento						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

	1			1	2,585,218.7290	354,345.1863
1	2	N 08° 29' 23.24" W	10.000	2	2,585,228.6194	354,343.7100
2	3	S 79° 37' 54.40" W	3.726	3	2,585,227.9488	354,340.0449
3	4	N 08° 20' 05.36" W	14.086	4	2,585,241.8856	354,338.0031
4	5	S 81° 16' 30.76" W	36.007	5	2,585,236.4238	354,302.4128
5	6	S 33° 52' 15.92" E	9.352	6	2,585,228.6591	354,307.6247
6	7	S 58° 10' 19.51" W	2.142	7	2,585,227.5295	354,305.8049
7	8	S 32° 43' 26.59" E	57.048	8	2,585,179.5357	354,336.6449
8	9	N 79° 29' 12.59" E	14.243	9	2,585,182.1345	354,350.6487
9	1	N 08° 29' 23.24" W	37.000	1	2,585,218.7290	354,345.1863
Superficie total = 1,646.754 m²						

Tabla II. 12 - Cuadro de construcción del Reservorio 1

Área del Reservorio 1						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,179.8471	354,403.0607
1	2	S 81° 30' 36.76" W	60.000	2	2,585,170.9892	354,343.7182
2	3	S 32° 53' 28.02" E	58.436	3	2,585,121.9201	354,375.4516
3	4	N 55° 22' 44.40" E	52.000	4	2,585,151.4636	354,418.2439
4	1	N 28° 08' 36.99" W	32.189	1	2,585,179.8471	354,403.0607
Superficie total = 2,428.068 m²						

Tabla II. 13 - Cuadro de construcción del Reservorio 2

Área del Reservorio 2						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					Y	X
	1			1	2,585,271.4571	354,592.5352
1	2	N 64° 14' 40.06" W	15.490	2	2,585,278.1882	354,578.5837
2	3	S 81° 12' 05.75" W	21.550	3	2,585,274.8919	354,557.2874
3	4	S 31° 52' 31.42" E	22.225	4	2,585,256.0187	354,569.0237
4	1	N 56° 42' 35.09" E	28.127	1	2,585,271.4571	354,592.5352
Superficie total = 407.130 m²						

Para el cultivo de Camarón, se tiene considerada un área que cuenta con 11 estanques circulares de liner de 113 m² cada uno, además de tubería para suministro de agua conectada al reservorio de agua dulce No. 2 y tubería para descarga de agua de desecho conectada a la laguna de oxidación, así mismo cuenta con sus pasillos y áreas de circulación.

Para el cultivo de tilapia, se cuenta con un área que incluye 23 estanques circulares de liner con 113 m² cada uno, además de tubería para el suministro de agua conectada al reservorio de agua dulce No. 1 y tubería para descarga de agua de

Juni o 2020.

Capítulo II

desecho conectada a la laguna de oxidación, así mismo cuenta con sus pasillos y áreas de circulación.

Para el cultivo de Caballito de mar, se cuenta con un área delimitada que incluye 3 estanques circulares delinier con 113 m² cada uno para cultivo, un estanque circular delinier de 113 m² para agua tratada o filtrada, siete pequeños estanques delinier de 7 m² cada uno para producción de Artemia, cuatro estanques delinier de 1.2 m² cada uno para producir rotíferos, cuatro estanques delinier de 1.2 m² cada uno para producir copépodos, un reservorio con lámina para almacenar agua salada cruda, un estanque para laguna de oxidación con linier, un laboratorio y un cuarto de máquinas, además de una red de tubería para suministro de agua conectada al reservorio de tratada a los estanques y tubería para descarga de agua de desecho conectada a la laguna de oxidación, esta área incluye sus pasillos y áreas de circulación.

b). - Obras asociadas y provisionales del proyecto

El proyecto se instalará dentro de un predio ya impactado que actualmente se utiliza como huerta frutal, las obras propuestas consisten en induir actividades acuícolas dentro del predio, esto dándole un doble uso al predio (espacio), y dándole doble uso al agua dulce que actualmente se utiliza en los riegos agrícolas. No se utilizarán bancos de préstamo de material externos, porque los estanques serán de geomembrana y se colocarán entre los árboles frutales existentes en el predio. Para el caso de los reservorios de agua se aprovecharán las características topográficas del predio, colocándolos en las partes más altas para poder suministrar el agua a los estanques sin utilización de sistemas de bombeo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
 SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Imagen II. 12- Distribución de infraestructura dentro del predio del proyecto



Junio 2020.

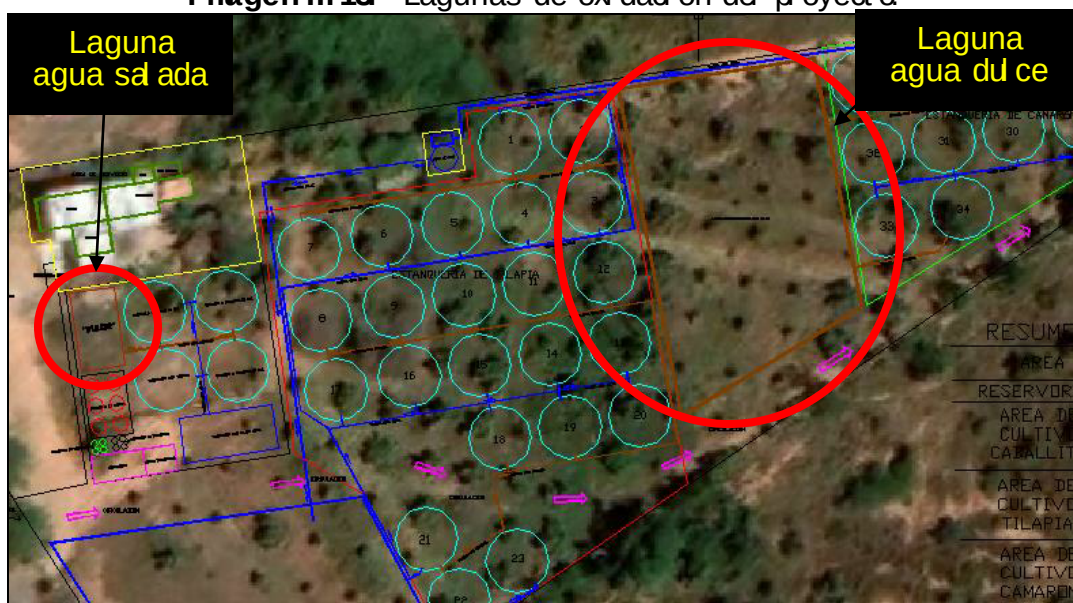
Capítulo II

Características de la infraestructura del proyecto

Tubería de descarga y laguna de oxidación:

Las tuberías de descarga estarán comunicadas con los estanques que sirven como lagunas de oxidación. En este caso de la descarga de aguas residuales de los estanques de cultivo será llevada a través de tubería a la laguna de oxidación y Sedimentación, donde pasarán por un proceso de sedimentación y oxidación, para posteriormente ser devueltas al medio natural, en este caso para usarse en los riegos de la huerta frutal. Además del tratamiento de sedimentación de las aguas residuales (sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico), se pretende un tratamiento a base del probiótico Epi-din, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particular de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epi-din) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. En el caso del agua salada, después de ser utilizada en el cultivo, será derivada por la tubería de descarga a una pequeña laguna de oxidación con liner que estará ubicada dentro del área para cultivo de Caballito de mar, una vez que el agua fue tratada dentro de la laguna de oxidación, será recolectada por una empresa autorizada para dar destino final adecuado.

Imagen II.13- Lagunas de oxidación del proyecto



Juni o 2020.

Capítulo II

Cárcamo de bombeo:

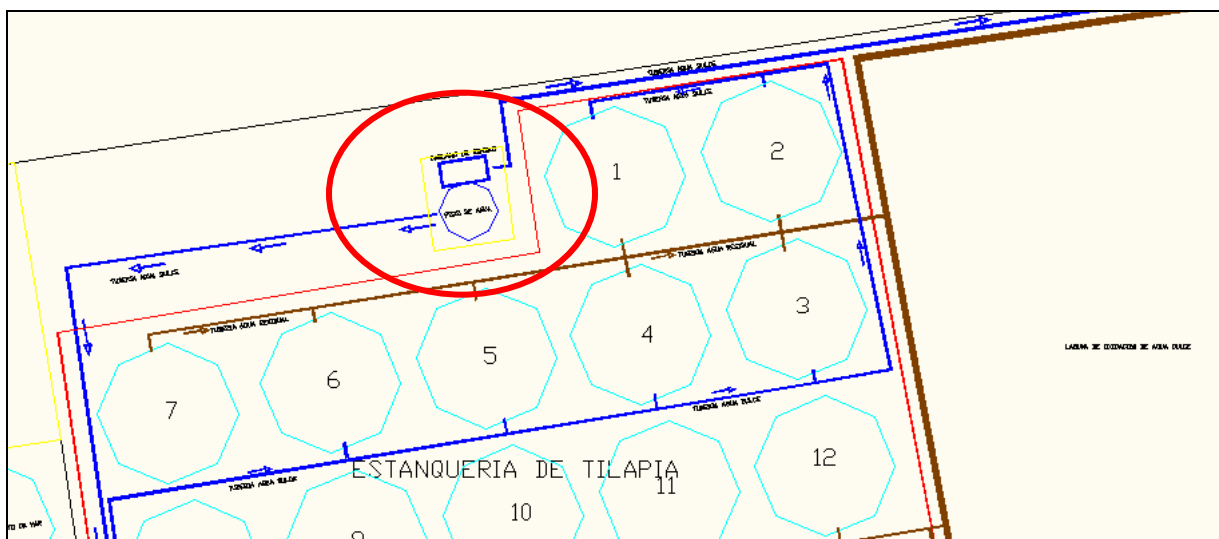
En el predio del proyecto ya se encuentra un pozo artesanal de agua dulce, con un cárcamo de bombeo actualmente construido y funcionando para suministrar los riegos de la huerta frutal existente. Se contará con 2 bombas eléctricas con un diámetro de 4" de 3 HP que extraerán el agua del pozo, mismas que estarán conectadas al red general de distribución de agua a los reservorios, la cual será de tubo de PVC hidráulico de cuatro pulgadas con control de flujo por medio de válvulas de dos pulgadas, además de todos los aditamentos menores para su correcta conexión y funcionamiento.

Para minimizar los recambios de agua, el cultivo se pretende realizar mediante la tecnología de biofloc la cual está basada en el principio de reincorporación de los desechos generados durante el cultivo, lo anterior tomando como referencia procesos que se dan de forma natural en cualquier cuerpo de agua y sobre todo la capacidad de ciertos organismos acuáticos, como el camarón de alimentarse del material suspendido en la columna de agua o adherido a una superficie dentro del estanque, el punto más notable del sistema de biofloc son las condiciones específicas que permiten su adecuado funcionamiento, tales como la adición de una fuente externa de carbono, como puede ser melaza o almidón, así como de aireación constante (24hrs), lo que permite, por una parte, mantener un conjunto de microorganismos y materia orgánica suspendida (Bioflocs) y por otra, mantener la calidad del agua de cultivo, ya que la presencia de Bioflocs en el agua promueve el consumo del amoníaco, lo que permite disminuir los recambios de agua.

Imagen II.14- Cárcamo de bombeo.

Juni o 2020.

Capítulo II



Fotografía II.4- Pozo de agua y cárcamo de bombeo ubicado dentro del predio.

Juni o 2020.

Capítulo II



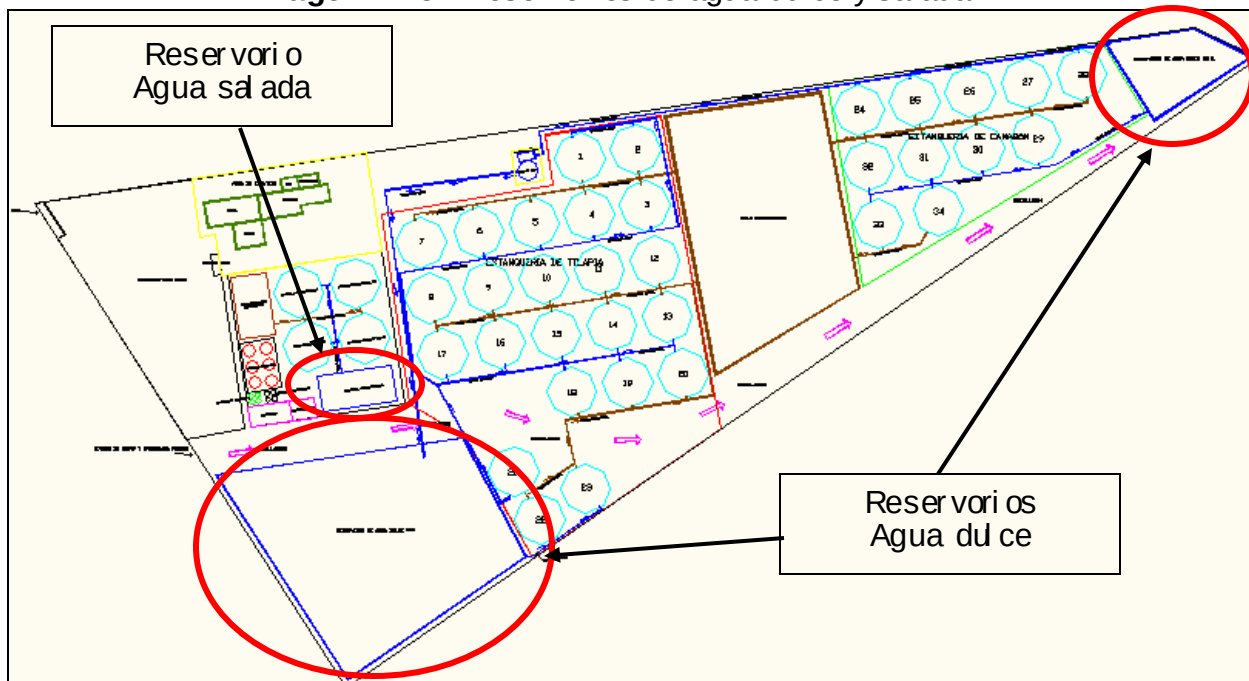
Estanques reservorios y tubería de alimentación:

El proyecto tendrá tres pequeños reservorios de agua que se dividen en dos para agua dulce y uno para agua salada que estará protegido con liner. Los reservorios de agua dulce serán suministrados de agua a través de tubería de 4 pulgadas por el pozo de agua existente en el predio. El reservorio de agua salada será suministrado por una pipa que transportará el agua del océano al proyecto, esto a través de una empresa tercera autorizada. Los reservorios estarán conectados a los estanques de cultivo mediante una red de tubería de alimentación, que suministrarán el agua por gravedad.

Juni o 2020.

Capítulo II

Imagen II. 15- Reservorios de agua dulce y salada.



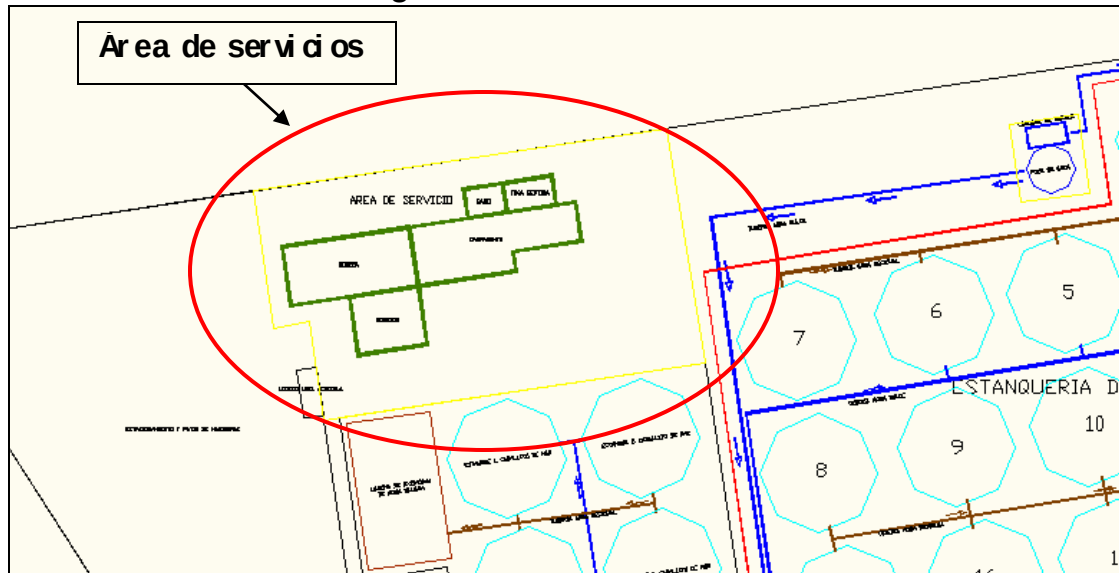
Área de servicios:

La infraestructura de apoyo del proyecto son: Bodega, Fosa séptica, Baños, Oficina, Comedor, Campamento, circulación y pasillos. Esta infraestructura se acondicionará en el edificio existente que actualmente se utiliza como casa de campo. Dicho edificio está construido a base de materiales de ladrillo, concreto, arena y varilla.

Fotografía II. 5- Casa de campo que será habilitada como área de servicio.



Imagen II. 16.- Área de servicios.



El cárcamo de bombeo está colocado en el pozo de agua existente, con este proyecto se pretende mejorar el cárcamo de bombeo actual y darle un mejor uso al agua de manera sustentable, esto utilizando el agua que se consume actualmente en los riegos agrícolas del predio en actividades acuícolas, dándole un doble uso. Como primer uso se utilizará en las actividades acuícolas donde una vez utilizada recibirá un tratamiento en la laguna de oxidación, para posteriormente utilizarla como segundo uso en las actividades agrícolas. El equipo de bombeo estará conformado por 2 Bombas de 3 hp cada una, con un sistema de filtración.

Junio 2020.

Capítulo II

Estanques de sedimentación y oxidación

El proyecto cuenta con dos lagunas de oxidación, la laguna para agua dulce con una superficie de 2,091.87 m² y la laguna para agua salada con liner con una superficie de 127.50 m².

Referido a los estanques de sedimentación y oxidación, así como de las aguas de recambio de las cuales será receptora, se proporcionará un tratamiento primario a estas aguas, para lo cual la granja cuenta como se ha dicho, con estructuras u obras especializadas para ello.

Los procesos biológicos más importantes que tienen lugar en una laguna son:

1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la

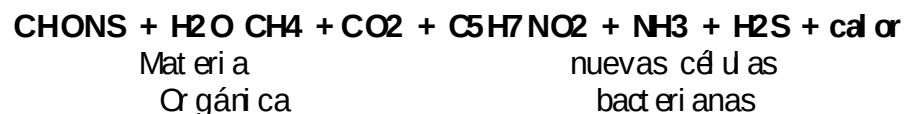
Degradación de la DBO₅ del agua residual hasta CO₂ y H₂O produciendo energía y nuevas células.



2. Producción fotosintética de oxígeno. La fotosíntesis algal produce, a partir de CO₂, nuevas algas, y O₂, que es utilizado en la respiración bacteriana.



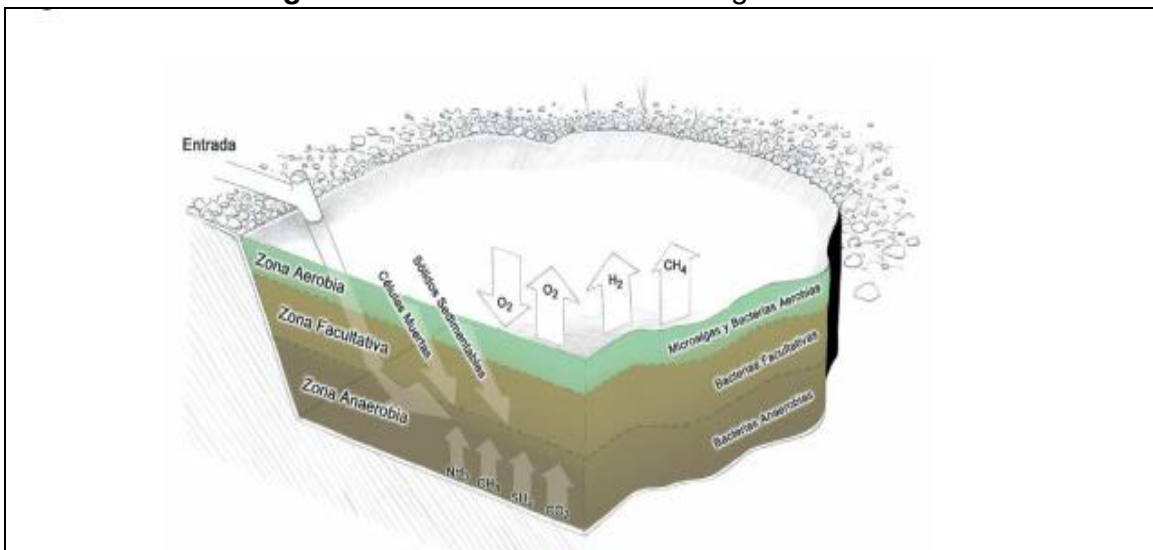
3. Digestión anaeróbica de la materia orgánica con producción de metano.



Juni o 2020.

Capítulo II

Imagen II.17.- Ciclo natural del agua de oxidación.



Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio podrán serán tratadas con el componente probiótico denominado Epi d n, Línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epi d n) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amoníaco, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos (en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría como en la laguna de sedimentación.

La marca comercial seleccionada para usarse representa a una familia de sistemas biológicos de acuicultura que crean un ambiente para cultivos más limpio y sano en la acuicultura y piscinas de engorde. EPI D N biológicamente elimina Tóxicos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo II

(amoníaco, nitritos y nitratos) y mejora la salud animal y la resistencia a enfermedades mediante la formación de un entorno de probiótico.

EPIQ N 3W (Ecosistema Microbiano).

Está formulado para dar el máximo crecimiento a las células de EPIQ N en 24 horas de hidratación. Este producto contiene un medio de crecimiento biológico adicional a la cantidad requerida de microorganismos de EPIQ N por su forma granulada (polvo fino) evita la filtración del producto facilitando su aplicación in situ en sistemas de producción en los laboratorios en fases iniciales.

Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios, remediación ambiental e industrial.

En acuicultura los tratamientos Biológicos y Nutricionales de Epicore Bio Networks Inc (empresa productora), pioneros para laboratorios y piscinas de engorde disminuyen la contaminación y crean entornos microbianos beneficiosos que inhiben el crecimiento de organismos dañinos.

El probiótico a que se hace referencia se basa en la biotecnología ambiental para desarrollar productos para la acuicultura que reduzcan la contaminación del ecosistema y que aumenten la productividad de los cultivos.

De manera general los productos biológicos, alimentos y aditivos específicos para la acuicultura conducen a una población con mayores niveles de salud reflejándose en mejores índices de sobrevivencias y producción. En este caso se contemplan para el fin descrito el uso solo de los primeros mencionados, con tres productos de probada efectividad: EPIQ N Hatcheries, EPIQ N G2 (EPIQ N D) y EPIQ N 3W.

La línea de productos para acuicultura específicos mejora las condiciones del ecosistema marino, aumenta la resistencia a enfermedades y mejora la nutrición animal.

EPIQ N Hatcheries específicamente diseñado por Epicore Bio Networks Inc para aplicaciones de acuicultura regulador de tóxicos en columna de agua.

EPIQ N G2 (EPIQ N D) es una nueva generación de ecosistema bacteriano que responde a varios problemas operacionales en acuicultura. Su fórmula en polvo no necesita de filtración para remover el sustrato en las operaciones de laboratorios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

Está formulado para ofrecer un mejor efecto de protección contra bacterias patógenas, que EPI QN- Hatcheries y EPI QN- Ponds.

EPI QN 3 West á formulado para darle el incremento máximo a las células de EPI QN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM (otro producto comercial), este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPI QN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de engorda.

El producto está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPI QN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM, este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPI QN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de piscinas (estanques) de engorda.

Probado en medios de cultivo, se tiene que Ángel I. Campa-Córdova, Héctor González-Ocampo, Antonio Luna-González, José M. Mazón-Suástegui y Felipe Ascendia trabajando con Juveniles de Ostión de Cortés *Crassostrea corteziensis* fueron expuestos a *Lactobacillus* sp., aislado de *Nodiplecten subnodosus*, una mezcla compuesta de *Pseudomonas* sp. y *Burkholderia cepacia*, una levadura marina, un probiótico comercial (Epidin) y oxitetraciclina, para determinar su efecto en el crecimiento, supervivencia, actividad superóxido dismutasa (SOD) y contenido de proteína. Los probióticos fueron utilizados a una concentración de 50,000 células X ml⁻¹, el Epidin y la oxitetraciclina a 7 mg X l⁻¹ y sus efectos se evaluaron durante 30 días de cultivo. Los resultados mostraron crecimiento significativo de *C. corteziensis* con *Lactobacillus* sp. e incremento significativo en supervivencia y actividad SOD con la mezcla de bacilos. El contenido proteico no registró incremento significativo con los tratamientos utilizados.

Este estudio muestra el uso potencial de la microbota benéfica aislada de invertebrados marinos para mejorar el cultivo (Crecimiento, supervivencia y actividad superóxido dismutasa en juveniles de *Crassostrea corteziensis* (Hertlén, 1951) tratados con probióticos).

El uso de probióticos o enzimas benefició a los procesos productivos, así como mejora la calidad de las aguas de recambio que regresan al medio hidrobiológico. El uso de bacterias probióticas al mejorar la calidad del agua y prevenir enfermedades permite incrementar los rendimientos en los cultivos intensivos.

Para inocular el probiótico Epidin (marca comercial seleccionada), consistente en bacterias benéficas, se prepara por separado un tanque de 1000 litros de agua (hidratación) con aireación y una dosificación de 5-10 gramos de las bacterias por

Juni o 2020.

Capítulo II

m3, empíricamente probando hasta donde se pudieran llevar hasta densidades de 3 a 5 millones por ml en el medio de distribución (laguna), tasas donde pueden ser suministradas a la masa de agua a tratar; en este caso se plantea en la tubería que va a la laguna de oxidación, donde se generan las corrientes de distribución a todo el interior de la misma, previo su salida al riego agrícola que regresa el agua que se reintegra de nuevo al sistema hidrológico.

El objetivo final es el de regresar una masa de agua de calidad al sistema hidrológico, por lo que se requiere la realización de muestreos de su calidad.

Parámetros de la calidad del agua por	
Parámetros	Concentración o
Salinidad (caballito de	15-30 partes por ml
Temperatura	18-32
pH	6-8
Oxígeno disuelto	>7ppm
Amonio	1-2 mg/litro
Conteo de probióticos	3 a 5 millones por ml

El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro de las lagunas de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:

- 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.
- 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplancótonica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son estabilizadas a través de un control de tipo biológico de bacterias.
- 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterótrofas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NIEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo II

Ala vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amoníaco y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Una opción regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productos de Alimentos congelados, secos y microencapsulados así como de probióticos, microalgas y zooplácton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se podrá cumplir con lo establecido en la **NOM-001-SEMARNAT-1996**.

La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes naturales y dentro de las Definiciones establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos múltiples, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas aguas de recambio corresponden a Aguas costeras, del aguanas y esteros que se comunican permanentemente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema Lagunar del Sur de Sinaloa, correspondientes al numeral 3.2 Aguas naturales.

Referido a las Especificaciones (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que fundirán como dos lagunas de oxidación, la laguna para agua dulce con una superficie de 2,091.87 m² y la laguna para agua salada con liner con una superficie de 127.50 m².

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: lagunas de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biotológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epi^o, de tratamiento primario,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo II

agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amoníaco, así como cualitativa y cuantitativamente el DBQ por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM particularmente en lo relacionado con su (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (Parámetros de la calidad del agua por mantener).

(Norma 001- Semarnat-1996)

Descargas no municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de:	Carga contaminante	
	Demanda biológica de oxígeno - t/d totales (toneladas/ día)	Sólidos suspendidos t/d (toneladas/ día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

II.2.3- Descripción de obras asociadas al proyecto:

Sanitarios:

Se cuenta con sanitarios construidos a base de block y concreto, este ya existe, solo se rehabilitará.

Instalaciones complementarias:

Se acondicionará una caseta de vigilancia en el acceso al proyecto.

Módulo de servicios:

En la granja dentro del área de servicios también se encuentran las siguientes estructuras que se rehabilitarán y recibirán mantenimiento: Bodega, Fosa séptica, Baños, Cocina, Comedor, Campamento, circulación y pasillos. Esta infraestructura se acondicionará en el edificio existente que actualmente se utiliza como casa de campo. Dicho edificio está construido a base de materiales de ladrillo, concreto, arena y varilla.

Junio 2020.

Capítulo II

II.2.4- Descripción de las obras provisionales del proyecto

Para la construcción de las obras del proyecto, no se requerirá infraestructura provisional, ya que en el predio existe:

- Bodega para material y herramientas de construcción, la cual será rehabilitada
- baños existentes del adrillo y concreto
- Caseta de vigilancia se acondicionará
- Comedor
- Campamento

No se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada dentro del predio. Dichas actividades se realizarán en talleres especializados dentro de la Ciudad de Mazatlán.

II.3- PROGRAMA DE TRABAJO (20 Años)

Tabla II.14- Programa adecuación de infraestructura, construcción, operación y mantenimiento

Cronograma de actividades					
No.	Concepto	2020	2021	2022	2023-2040
1	Trámite de obra y gestiones				
2	Adecuación de infraestructuras				
3	Construcción				
4	Operación				
5	Mantenimiento				

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

Las etapas del proyecto consisten en habilitar algunas de las infraestructuras existentes, construir nuevas infraestructuras propuestas, operar y dar mantenimiento al proyecto para actividades acuícolas. En la siguiente tabla se muestran de forma resumida las actividades involucradas en el proyecto de la granja acuícola en las fases de habilitación, construcción, operación y mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
 SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo II

Tabla II. 15- Actividades del proyecto acuícola en la fase de habilitación, construcción, operación y mantenimiento.

Actividad	Habilitación	Construcción	Operación	Mantenimiento
Área de servicios	Se acondicionarán a la casa de campo existente en el predio, para que funcione como Bodega, Fosa séptica, Baños, Cocina, Comedor, Camarero, su área de circulación y pasillos.			Mantenimiento de instalaciones.
Cárcamo de bombeo	Se mejora el cárcamo de bombeo existente añadiendo otra bomba de 3 hp eléctrica.		Bombeo de agua dulce a reservorios	Mantenimiento a equipo eléctrico, tubería y válvulas.
Área de cultivo de camarón, cultivo de Tilapia y de Caballito de mar.		Se construirá cada una de estas tres áreas de cultivo de manera independiente. Esta construcción consistirá en la colocación de estanques circulares de geomembrana los cuales pueden ser removibles, colocación de tubería de suministro de agua y descarga, delimitación, áreas de circulación, pasillos y accesos.	- Llenado de estanques con agua. - Alimentación del camarón. - Fertilización de estanques. - Recambio y desagüe de agua. - Control de depredadores. - Cosecha de producto. - Venta del producto.	Reparación de bombas, tubería, estanques, sistemas eléctricos y filtros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
 SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo II

Laguna de oxidación y reservorio		Conformación de bordos y colocación de liners.	- Llenado de reservorios y suministro de agua a estanques. - Descarga de agua de estanques hacia las lagunas de oxidación. - Tratamiento de aguas en laguna de oxidación. - Regreso del agua al medio natural, en este caso la reutilización del agua tratada en actividades agrícolas.	Verificación de liner y conformación de bordos en caso de estar dañados.
Estaciónamiento		Construcción de estacionamiento en el frente del predio del proyecto, acceso y caseta de vigilancia.		Mantenimiento de instalaciones, (pintado, limpieza, etc.).
Área arbolada, circulación y maniobras	Se dejarán las áreas de circulación, maniobras y construcción respetando en su mayor parte el arbolado de la huerta frutal existente.	Se respetarán la mayor cantidad de árboles frutales existentes, estobucando los estanques e infraestructura del proyecto propuesto de manera que no afecte significativamente la huerta.	- Regos de la huerta frutal con el agua tratada del cultivo acuícola de agua dulce, dándole un doble uso o un uso más sustentable al agua que actualmente ya se usa en riegos agrícolas.	Poda, fertilización, deshierbes de área arbolada, riego y trazo de circulaciones y patios de maniobras.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Descripción de los servicios requeridos:

No se tendrá que construir camino de acceso, ya que el existente se encuentra en buen estado y en uso, únicamente será necesario darle mantenimiento. Para los trabajos contemplados en la granja acuícola no se requiere instalar un campamento, utilizándose la infraestructura existente.

Caminos de acceso:

El acceso al proyecto está de frente a la carretera México 15 (libre), Rumbo Mazatlán-Culiacán, a 2.5 km del poblado El Hualde, desviación derecha con rumbo a Culiacán.

Sitios alternativos:

No se consideró ninguno adicional, ya que el proyecto se refiere a aprovechar un predio impactado por actividades agrícolas, dándole un doble uso adicionalmente actividades acuícolas.

II.3.1.1.- Selección del sitio

Tabla II. 16 - Criterios seleccionados para la selección del sitio

Tipo de criterio	Justificación
Ambiental	El predio donde se pretende construir el proyecto propuesto, cuenta con los elementos que le permiten un desarrollo en un área ya impactada dentro de una huerta frutal, dándole un doble uso al agua que se consume actualmente y predio sin afectar al medio ambiente de manera significativa, haciendo uso de los recursos ambientales de manera regulada, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales, tales como: cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico. Una de las especies que se utiliza para cultivo corresponde al camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>), existente naturalmente en la región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa. Otra es la tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) la cual es una especie exótica introducida a México hace más de 70 años y que se encuentra

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo IV

	en la mayor parte de cuerpos de agua intercontinentales. Por último es el cultivo de Caballito de mar (<i>Hippocampus ingens</i>) mismo que se encuentra dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, su distribución abarca las costas del pacífico, y que con este proyecto se ayudará significativamente a minimizar su sobreexplotación del medio natural, ya que los organismos que se produzcan en este proyecto se venderán para acuariología.
Técnico	El predio donde se construirá el proyecto presenta características topográficas adecuadas, nivelación, acceso permanente y seguro. Además la zona cuenta con infraestructura como electricidad, etc., que genere actividades y servicios.
Social	Un desarrollo acuícola, puede ser integrado como un elemento ambiental para motivar la capacidad de producción de alimentos sin sobreexplotar los recursos naturales de los cuerpos de agua.
Económico	Tendrá la capacidad de aportación de beneficios económicos a los pobladores del área, generación de empleos de manera directa e indirecta en todas las etapas del desarrollo del proyecto, principalmente en la etapa de Operación.

A - Clasificación y uso del suelo en el sitio del proyecto

El sitio donde opera el proyecto, cuenta con los siguientes factores que aseguran el uso del terreno para desarrollar actividades de acuacultura, específicamente para cultivo de camarón, tilapia y caballito de mar, siendo:

- 1) El terreno cuenta con un pozo de agua dulce con características de cantidad, y calidad que permiten su utilización para el cultivo acuícola, según se desprende de la práctica de cultivo agrícola realizada en la zona por más de 30 años.
- 2) El cuerpo receptor de las descargas del agua dulce que se utiliza para el cultivo y operación de la granja, será la Laguna de Sedimentación, Oxidación y Reducción antes de ser regresada al medio natural (riegos agrícolas), previo tratamiento primario (sedimentación y uso de probiótico).
- 3) El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la operación de la granja del cultivo acuícola (uso potencial actual).

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

- 4) El acceso al proyecto está de frente a la carretera México 15 (libre), Rumbo Mazatlán-Oliacán, a 2.5 km del poblado El Hualde, desviación derecha con rumbo a Oliacán.
- 5) El clima es apropiado para el desarrollo acuícola.

B - Limpieza y despalme del terreno:

No aplica para el proyecto que se pretende realizar, ya que actualmente es una huerta frutal que se encuentra en operación y que se le añadirá la actividad de acuicultura.

Excavaciones/ Drenes: Solamente se realizarán excavaciones en la conformación de bordos para los reservorios y lagunas de oxidación, el producto de las excavaciones se utilizará como préstamo de material para la conformación de los bordos.

C - Canales: de llamada, reservorio y descarga.

En las actividades del proyecto de la granja acuícola no se contemplan trabajos de construcción en los canales de llamada, ya que se instalará una red de tuberías al cárcamo de bombeo existente para distribuir el agua a los reservorios y a su vez a los estanques.

Cárcamos de bombeo.

En el predio del proyecto ya se encuentra un pozo artesanal de agua dulce, con un cárcamo de bombeo actualmente construido y funcionando para suministrar los riegos de la huerta frutal existente. Se contará con 2 bombas eléctricas con un diámetro de 4" de 3 HP que extraerán el agua del pozo, mismas que estarán conectadas al red general de distribución de agua a los reservorios, la cual será de tubo de PVC hidráulico de cuatro pulgadas con control de flujo por medio de válvulas de dos pulgadas, además de todos los aditamentos menores para su correcta conexión y funcionamiento.

Drenes generales:

Se contará con una red de tuberías para el drenaje que conectará los estanques a las lagunas de oxidación.

Jurisco 2020.

Capítulo IV

D). - Formación de bordos:

Solo se conformarán pequeños bordos para los reservorios y laguna de oxidación. Los bordos será una actividad que requiere de la utilización del recurso suelo en su capa primaria, entre 20-60 cm de profundidad, este suelo será el mismo que se obtendrá en la nivelación de estanques, ya que potencialmente es compatible con la actividad de cultivo con agua dulce, considerando sus características físicas, que son particularmente apropiadas para formar una bordera consistente (compactada) y con el tiempo puede llegar a desarrollar vegetación, que contribuye a evitar la erosión de los mismos.

Detalles generales sobre la conformación de los bordos:

- Bordos perimetrales: Altura 1.5 m, corona 2 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.

E). - Edificación y estructuras:

Las edificaciones ya existen en el predio, es una casa de campo que será habilitada como: Bodega, Fosa séptica, Baños, Cocina, Comedor, Campamento, además ya existe el cárcamo de bombeo y pozo, solo será necesario la colocación de los estanques y estructuras removibles de las áreas de cultivo.

II.3.1.2- Habilitación, Construcción, operación y mantenimiento; Acciones que supone.

En forma resumida las actividades involucradas en el proyecto de Habilitación, Construcción, operación y mantenimiento son las siguientes:

Acciones de habilitación:

- 1) Se habilitará la casa campo existente como Bodega, Fosa séptica, Baños, Cocina, Comedor, Campamento.
- 2) Se instalará una bomba más al cárcamo de bombeo existente.

Acciones de construcción:

- 1) Nivelación del terreno.
- 2) Construcción de estanques de geomembrana.

Capítulo IV

3) Edificación y estructuras de las áreas, laguna de oxidación y reservorios.

Acciones de operación:

Camarón y Tilapia

- 1) Bombeo de agua dulce
- 2) Tratamiento y filtrado de agua
- 3) Recambio y desagüe al alaguna de oxidación
- 4) Utilización de agua tratada en riegos de la Huerta frutal.
- 5) Alimentación de Organismos.
- 6) Control de enfermedades.
- 7) Cosecha y venta
- 8) Mantenimiento de instalaciones.

Caballito de Mar

- 1) Recepción de agua Salada
- 2) Tratamiento y filtrado de agua
- 3) Bombeo de agua
- 4) Recambio y desagüe al alaguna de oxidación
- 5) Recolección de agua salada por una empresa autorizada para dar destino final adecuado.
- 4) Alimentación de Organismos.
- 5) Control de enfermedades.
- 6) Venta
- 7) Mantenimiento de instalaciones.

Acciones de operación:

- 1) Mantenimiento a edificaciones
- 2) Reparaciones del sistema eléctrico
- 3) Reparación y mantenimiento de tuberías y estanques.

Junio 2020.

Capítulo IV

De manera más detallada se describen el tipo de actividades previas y durante el cultivo involucradas en la Operación y Mantenimiento:

Tilapia y Camarón

Manejo del cultivo

Primera mente, se tiene que conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas y alevines a comprar. Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario y alevinario apoya para asegurar la calidad de los organismos, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, cortejo y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De igual manera, se hace una prueba de estrés y en el camarón se observan los organismos en la oscuridad, con el fin de detectar posible biduiniencia.

Adaptación

La adaptación no se llevará a cabo para las Tilapias, esta actividad se enfocará principalmente en las postlarvas de camarón, ya que estas constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo de las postlarvas incluyendo su cosecha, empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, adaptación y siembra en los estanques, son sumamente críticos para su supervivencia. Durante el proceso de adaptación, todos los esfuerzos del personal técnico se enfocan en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Ya que una adaptación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo.

Cuando se va a iniciar la siembra y en el tanque ya está preparado se tiene el cuidado de igualar gradualmente los parámetros de oxígeno, salinidad y temperatura del medio donde se transportaron las postlarvas con el tanque donde se sembrarán. Esta adaptación se logra recambiando el agua del contenedor y agregando agua del tanque de manera que la temperatura varíe un grado centígrado cada media hora, en tanto transcurre este proceso, se alimentará a la postlarva con Nauplio de Artemia, lograda la adaptación se procede al vaciado o siembra mediante una manguera. La adaptación se tiene que hacer en un tiempo de 20 minutos por grado centígrado y para el caso de la salinidad, bajar 3 partes por millón de salinidad cada una hora o 1 ppm cada 20 minutos.

Jurisco 2020.

Capítulo IV

Manejo del agua:

Para el cultivo de caballito de mar se ocupará de agua salada, la cual será suministrada por una empresa autorizada que la llevará a las instalaciones del proyecto. Debido a que todos los módulos empleados en los distintos procesos de la producción serán tratados mediante sistemas de recirculación (a excepción de los lotes de alimento vivo), el agua excedente proveniente de los recambios de agua tendrá niveles altos de NO_2 y NO_3 , no así de amonio o amoníaco, y será dirigida a una laguna de oxidación artificial con liner, la cual consistirá en un estanque de geomembrana de 127.50 m², que estará recibiendo toda el agua de mar proveniente de los recambios, es decir, solamente agua salada. Cabe resaltar que los niveles de recambio serán muy bajos debido al tratamiento físico y biológico que se le aplica al agua de cada uno de los módulos, remarcando además que, al ser tan bajo el nivel de recambio, es muy posible que el agua destinada a dicha laguna de oxidación, será evaporada en el transcurso del día en que sea trasladada, además los restos de agua serán recolectados por una empresa certificada para dar destino final adecuado. Otra área que ocupará espacio en el terreno destinado para la producción de caballito de mar, es un reservorio de agua salada, que consistirá en otro estanque de geomembrana de 153 m² con capacidad de almacenar 229.50 m³, mismo que tendrá una lona que sirva de tapa para evitar la proliferación de cualquier tipo de microorganismos; además, dicho reservorio tendrá su propio sistema de filtración y purificación mecánica y biológica. La cantidad de agua salada que se requerirá anual es de 600 m³.

La laguna de oxidación con geomembrana o liner para agua salada, servirá principalmente para evitar dañar el ecosistema de los alrededores con aguas residuales provenientes del cultivo, lográndolo mediante la utilización de un sistema de recirculación acuícola, en donde solamente se tendría que rellenar con agua el sistema debido a la evaporación de la misma; este indicador se puede medir revisando la calidad del suelo 1 vez al mes y esperando que se mantenga como el resto del suelo circundante que no está en contacto directo con la instalación acuícola.

La superficie productiva para tilapia y camarón es de 3,842.00 m², con un sistema de bombeo, compuesto por 2 bombas de 4" de diámetro. El recambio de agua se realiza de acuerdo al desarrollo del cultivo (Biomasa) y monitoreo de parámetros (Óxígeno), pero se considera muy poca cantidad de recambio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

La fuente de obtención del agua dulce será a través de un pozo existente dentro del predio, cuyas características físico-químicas, son adecuadas para su uso en el cultivo de camarón y tilapia. La toma de agua es por medio de un Cárcamo de Bombeo, donde se extrae por medio de dos bombas fijas, que descarga después a dos reservorios a través de una red de tubería. Estos reservorios funcionan como área de sedimentación interna. Para controlar la entrada del agua a la estanquería se derivando cada estanque independientemente mediante una estructura de red de tubería con válvulas que se conecta a cada estanque, con lo que se controla el volumen de entrada.

Las aguas que se recambiarán diariamente y durante la cosecha, tendrán salida por medio de la red de tubería de descarga, que se conecta a la estanquería, la cual derivará sus aguas a las Lagunas de Sedimentación y Oxidación, y de ahí las lagunas descargan a la huerta frutal una vez que pasaron por un tratamiento primario.

Tiempo de operación			
Actividad	Duración diaria (hr)	Duración mensual (hr)	Personal utilizado
Bombeo	2	60	1
Suministro de alimentos	4	100	2
Limpieza de filtros	3	90	1
Vigilancia	24	720	1
Muestreo de calidad de agua y población	3	90	1

Los reservorios tienen una superficie total de 2,835.13 m² (y con capacidad hasta 4,252.69 m³, tendrán una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la estanquería) durante más de 72 horas.

La estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua diario de 92.20 m³ que supone el requerimiento total de estanquería (3,842.00 m³) de **4,610.40 m³ (1.2 m profundidad promedio)**.

Para los ciclos productivos contemplados (verano-otoño y Primavera-verano) para tilapia y cuatro ciclos escalonados de Camarón se estima un recambio a partir de la cuarta semana de cultivo, con un total por ciclo de **15,858.8 m³**, donde se incluyen los 4,610.40 m³ de llenado inicial, más los 11,248.40 m³ de recambio por ciclo.

Juni o 2020.

Capítulo IV

Para estimar la función de las lagunas de oxidación, como instalaciones que permiten el tratamiento de agua de manera primaria, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces y moluscos, con un movimiento de 1,200 m³/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m³, basada en tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr Warrar-Hasen (1982) y Mantle (1982), tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación a fin de asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y el fósforo.

Considerando lo anterior, en la tabla de descargas permitidas, se observan los volúmenes de descarga máxima que se tendrán en la granja acuícola, que serán tratados en la laguna de sedimentación y oxidación que cubrirá una superficie de 2,091.87 m². De acuerdo a lo estimado por los autores anteriores, para asegurar la función para recibir **15,858.8 m³** que se descargarán en la operación de la granja, lleva a cabo las siguientes consideraciones:

El cálculo de este manejo es el siguiente: si se considera que una vez llenado los estanques, estos tendrán un recambio del 2% equivalente a una descarga diaria será de 92.20 m³/día, (duma volumen diario de recambio), misma que será descargada hasta en 8 horas, que daría un recambio de 11.525 m³/hr, aplicando la tasa ajustada sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr: $11.525 \text{ m}^3/\text{hr} / 2.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr} = 4.80 \text{ m}^2$; Esta será la superficie mínima que se debería contemplar, considerando que existirá durante el a cosecha una disminución en cada estanque a razón de tres semanas, capacidad diaria de 20 veces superior a la que se genera de descarga, el área correspondiente a la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrar-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja acuícola, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio para cultivos de peces y moluscos. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992; Wheaton, 1982).

Por lo que en este caso los 11.525 m³/4.80 m² solo representan el 2.40 m³/m²/H (descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/H), lo que significa una capacidad sobrada en del sistema de tratamiento del agua de recambio.

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Considerando lo anterior, el área correspondiente a la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrar-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja acuícola, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio para cultivos de peces y moluscos. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Flay, 1992; Wheaton, 1982) (Ver Tabla II.17).

Tabla II.17.- Superficie de la laguna de sedimentación u oxidación, según operación de la Granja acuícola, Municipio de Mazatlán

Metros cuadrados en operación	Vol. Recambio (m ³ /h)	Área estimada para fosa de sedimentación y oxidación (m ²)
3,842.00	11.525	2,091.87

Monitoreo de calidad del agua:

Díario	Semanal
Temperatura	Fitoplancton
Oxígeno disuelto	Zooplancton
Ph	
Transparencia	

El tratamiento primario a base de las lagunas de sedimentación y oxidación, incluye el uso del probiótico Epi-din. El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (corteo de probióticos) entre 3-5 millones por m³, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro de las lagunas de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en la laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para

Junio 2020.

Capítulo IV

- 1.- Evitar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.
- 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplancónicas, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias.
- 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterótrofas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

Ala vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Una opción local y regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productos de Alimentos congelados, secos y microencapsulados así como de probióticos, microalgas y zooplankton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se cumplirá con lo establecido en la **NOM 001- SEMARNAT- 1996**.

La **NOM 001- SEMARNAT- 1996**, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y dentro de las **Definiciones** establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas corresponden a Aguas que se utilizarán para riego acuícola en el caso de agua dulce, para el agua salada que se utilizará en el cultivo de caballito de mar, se contratará una empresa autorizada para dar un destino final adecuado.

Referido a las **Especificaciones** (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la grarja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la grarja cuenta con estructura u obra especializada para ello que funcionará como

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

una Laguna de oxidación y sedimentación con Área total = 2,091.87 m². La función de esta estructura es la disminución de sólidos suspendidos mediante el aumento de la resistencia de la masa de agua de recambio, sólidos que se depositan en el fondo de la laguna de sedimentación.

El tratamiento primario del agua en la estructura especializada laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso biológico, mediante la inoculación del componente biológico denominado Epi, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes biológicos, que también son capaces de reducir el amoníaco, así como cualitativa y cuantitativamente el DBQ por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado con su Tabla II.18, (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (Parámetros de la calidad del agua por mantener).

Tabla II. 18 - (NOM 001- SEMARNAT- 1996).

Descargas no Municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de:	Carga contaminante	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno t/d (Toneladas/ Día)	Sólidos Suspendidos Totales t/d (Toneladas/ Día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

Referido a la **NOM EM 001- SEMARNAT- 1999**, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV), la **promovente** señala que las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos acuícolas, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 o 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granjera.

Juni o 2020.

Capítulo IV

Fertilización

Se utilizará fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/ha inicial, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/ha para mantenimiento.

Preparación de estanquería (en general):

- Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de 2 a 3 días, y lavarlos con cloro.
- Se limpiarán los filtros y tuberías, organismos nocivos para el cultivo.
- Se toma registro del pH del agua durante el llenado de los estanques.
- De ser necesario se aplica cal como sigue:

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

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), para neutralizar el PH.

- En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake (o similar). Su aplicación se puede llevar a cabo disolviendo los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
 1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm del álmina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, ir a la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.
 2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que iría en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "florecimiento" (boom) de fitoplancton.
 3. Durante este periodo se puede inocular al gas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tanques con agua del mismo estanque.

Junio 2020.

Capítulo IV

4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se irá a la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permitirá ir después del quinto día.
5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Control de depredadores y competidores

Para el control de depredadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. No se usarán ni rifles ni escopetas para su control. Las aves depredadoras más comunes son: Cormoranes o Pato Buzo (*Phalacrocorax* spp), Cercetas (*Anas* spp) y Garzas (Fam. ARDEIDAE), siendo la época de mayor incidencia en los meses de noviembre-diciembre.

Se contará con estructuras de control a partir del empleo de mallas, que impedirán el paso de organismos depredadores del cultivo o que compiten por alimento; se menciona que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlará por medio de filtración.

Al respecto, esta promotora, en lo referente al control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlará por medio de un sistema de filtración.

Siembra

Antes del inicio del proceso de siembra se verifica que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Estas se enmarcan en un nivel hídrico adecuado del estanque, buena concentración de fitoplancton (principalmente diatomeas) y parámetros físico-químicos normales; esto no excluye monitorear dichos parámetros durante el proceso de adaptación y en el momento de la siembra.

Idealmente, la siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 a.m. – 8 a.m., o durante la noche), cuando se encuentran las menores temperaturas y, por

Juni o 2020.

Capítulo IV

consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y alevines, y se podría hacer menor el tiempo de adaptación. Se liberan las postlarvas y alevines en los estanques tan pronto como sea posible.

La determinación de una densidad de siembra adecuada dependerá de la talla y edad proyectada para cosechar, calidad del agua, diseño del estanque, tasas de recambio hídrico, posibilidad de aireación mecánica, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja.

Definidas las densidades a utilizar de acuerdo con el sistema de cultivo establecido y finalizado el proceso de adaptación, las postlarvas y alevines serán liberados procurando hacerlo del lado del estanque que está en favor del viento; de esta manera, las diás ayudarán a dispersar los ariales después de la siembra evitando su agrupación en la orilla. Se monitorea la supervivencia de los organismos sembrados a las 24 y 48 horas.

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Alimentación

La sobrevivencia y desarrollo de los organismos acuáticos en cautiverio también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón y tilapia es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos. La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de los organismos por lo cual es necesario realizar las biométrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo.

Diariamente se alimenta y se toman los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se realiza semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además, el alimento se regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

Biométrías

Se realizan periódicamente a los organismos con el fin de evaluar su peso y talla, a su vez para realizar los ajustes oportunos en el suministro de alimento; esta labor se efectúa manualmente con la ayuda de una atarraya, java, cubeta, báscula digital y bitácora.

Monitoreo de la calidad del agua

El manejo de la calidad del agua es la base para una buena producción y para protección de la calidad ambiental. La granja cuenta con un plan para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los estanques, en el cual se definen los procedimientos a seguir con cada uno de ellos, algunos parámetros de calidad del agua se pueden medir en el laboratorio de la granja.

Es técnicamente imposible pretender manejar la producción en una granja sin contar con equipos apropiados para el monitoreo de los parámetros, éstos incluyen por lo menos un disco secchi, un medidor de oxígeno disuelto (oxímetro), medidor de pH, microscopio, un laboratorio de clorímetro y medidor de salinidad (refractómetro).

Capítulo IV

Control sanitario y medidas profilácticas.

Dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés debido a la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción, los camarones y tilapias no solo mueren por causa de agentes patógenos, también pueden verse afectados por factores físicos, químicos, biológicos o de manejo.

Con el fin de evitar la mortalidad o el desarrollo de enfermedades que puedan alcanzar la proporción de epidemia, se realizan monitoreos del agua y salud de los organismos que permitirán una temprana detección de enfermedades, a la par del monitoreo también se contará con manual de procedimientos que ayuden a controlar la propagación de la enfermedad cuando esta se presente.

En algunas ocasiones los organismos pueden presentar comportamientos que pueden alertarnos sobre algún factor que está causando tensión o sobre el desarrollo de una infección entre otros, dentro de estos signos anormales se cuentan los siguientes:

- Letargo y pérdida del apetito
- Pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical.
- Agrupamiento en la superficie y respiración agitada.
- Coloración anormal.
- Branquias inflamadas, erosionadas o pálidas.

Uso de químicos y medicamentos.

Los fármacos a utilizar son registrados y autorizados oficialmente en el país, aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la acuicultura.

Se procede de la siguiente manera para su uso.

1. El uso de antibióticos permitidos están sujetos a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los organismos deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.

Juró 2020.

Capítulo IV

2. El uso de medicinas o químicos siguen las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vendimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.
3. Se cuenta con procedimientos para la detección de enfermedades de los organismos, los procedimientos así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas acuícolas.
4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido es dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
5. Los medicamentos o químicos estarán bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.
6. Los trabajadores contarán con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.
7. Los proveedores de alimentos y posturas o alivinos tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.

Cosecha

Antes de iniciar la cosecha, se elabora un plan donde quede definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo; además, para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados. Para proceder con la cosecha, los organismos deben reunir ciertas condiciones tales como: tamaño apropiado, buen estado sanitario (ausencia de enfermedades en ese momento), características orgánicas apropiadas y condiciones físicas aceptables según las exigencias del mercado, con lo anterior se disminuyen las pérdidas del producto y de su valor comercial.

Los organismos que se pretenden cultivar, son organismos perecederos que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido, es por ello que la manipulación durante la cosecha y el transporte debe ser la óptima para evitar daños a la salud humana.

1. Los organismos debe ser lavados y enhielados continuamente durante la cosecha.
2. Los organismos cosechados debe ir directamente a la planta procesadora.

Junio 2020.

Capítulo IV

3. Los organismos debe ser cosechados y transportados de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumente entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.
4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar los organismos deben estar limpios para prevenir la contaminación.
5. Los organismos de estanques diferentes son identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.
6. Los organismos cosechados deben recibir un número de lote único que sirve para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.
7. Se controla que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por fao/who.
8. Se controla que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.
9. Se controla que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar los organismos, estén limpios.
10. Se registran en formatos los parámetros ambientales y el dorso residual del producto cosechado.
11. Se realizan análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (*vibrio*, *salmonella*, *escherichia coli*, etc.).
12. Se realiza al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de dioxinas y nitrofurazonas.

Caballito de mar

Manejo del cultivo

Se plantea obtener parejas de caballito de mar de granjas locales o internacionales certificadas, se verificará que los organismos sean sanos y de buen tamaño, se planea tener módulos de reproducción, los cuales albergarán por lo menos a 1 pareja de reproductores (un caballito de mar hembra y un caballito de mar macho). Dichos módulos contarán con una decoración que simule algas o corales en los caballitos de mar puedan asirse con su cola prensil.

En esta primera fase también se contará con 4 peceras de cuarentena, a estas peceras se les mencionará de aquí en adelante como módulos de cuarentena. En estos módulos de cuarentena se introducirán a los organismos reproductores para monitorearlos, antes de llevarlos al módulo de reproducción que se les asignará.

Junio 2020.

Capítulo IV

Tanto los módulos de reproducción, como los módulos de cuarentena (estos últimos cuando estén siendo utilizados únicamente), serán monitoreados diariamente, también tendrán una limpieza de paredes y fondos cada tercer día (o antes si se aprecia y se cree necesario) para evitar la proliferación de agentes patógenos de cualquier tipo dentro de ese sistema.

Igualmente se contará con un área de engorda y desdoble, con identificación de familias genéticas, el cual consistirá en un tanque de geomembrana, el cual tendrá la capacidad de albergar hasta 16 jaulas de 1 x 1 x 1 m con mallas tanto de 1 mm como de 5 mm en 5 lados de sus caras. Esto quiere decir que cada una de las jaulas tendrá la posibilidad de albergar a una familia diferente. Esta área estará cubierta con una construcción de techo de lámina alto (por lo menos 3 m de altura) y rodeado con malla sombra plegable para su ventilación en tiempo de calor, pudiéndosele colocar también una cubierta de plástico alrededor para su aislamiento en los momentos del día con menor temperatura, dicho tanque de geomembrana será tratado como un sistema por lotes, el cual, por las características de la especie, no necesita de recambios diarios más de que de entre un 10 y 30% cada segundo o tercer día. Estará conectado a un sistema de filtración tanto mecánica como biológica, que permita una correcta limpieza del estanque sin la necesidad de hacer recambios completos y continuos de agua, pues esta se estará recirculando y limpiando continuamente.

Se contará con un área de producción de alimento vivo, la cual dispondrá de un techo laminado alto (de por lo menos 3 m de altura). En esta área, se producirá el alimento vivo necesario para suplir las demandas en las distintas etapas del cultivo de caballito de mar, i. e. copépodos (*Pseudodaptomus euryhalinus*) y *Artemia salina*/franciscana (dependiendo de la procedencia y origen de los quistes adquiridos). El alimento será producido por lotes, en estanques para copépodos y en estanques para *Artemia*.

Debido a que todos los módulos empleados en los distintos procesos de la producción serán tratados mediante sistemas de recirculación (a excepción de los lotes de alimento vivo), el agua excedente proveniente de los recambios de agua tendrá niveles altos de NO_2 y NO_3 , no así de amonio o amoníaco, y será dirigida a una laguna de oxidación artificial, que estará recibiendo toda el agua de mar proveniente de los recambios, es decir, solamente agua salada. Cabe resaltar que los niveles de recambio serán muy bajos debido al tratamiento físico y biológico que se le aplica al agua de cada uno de los módulos, remarcando además que, al ser tan bajo el nivel de recambio, es muy posible que el agua destinada a dicha laguna de oxidación, será evaporada en el transcurso del día en que sea trasladada.

Junio 2020.

Capítulo IV

Finalmente, otra área que ocupará espacio en el terreno destinado para la producción, es un reservorio de agua salada, mismo que tendrá una tapa para evitar la proliferación de cualquier tipo de microorganismos; además, dicho reservorio tendrá su propio sistema de filtración y purificación mecánica y biológica.

El terreno en donde será instalada la unidad de manejo ambiental ya cuenta con instalación eléctrica (un transformador), así como con una fosa séptica a la que están conectados los baños, mismos que están elaborados para su disposición por parte de cualquier trabajador al momento de necesitar hacer uso de ellos.

El muestreo será realizado a los caballitos de mar adultos, alevines recién nacidos de caballitos de mar, durante el crecimiento de estos en las jaulas, alimento vivo, y al agua para obtener datos de sus propiedades físico-químicas:

- **Muestreo en caballitos de mar adultos:** el método de muestreo de los ejemplares adultos será no invasivo la mayor parte del tiempo, y consistirá en una observación diaria a del agua de los estanques. A todos los reproductores se les realizarán biometrías semanalmente, si es que el organismo sigue creciendo o acaba de integrarse en las instalaciones; o mensualmente, si el organismo ha llegado a su tamaño final (el tamaño final se considerará si después de 4 biometrías seguidas, la longitud total del organismo no cambia, y si el peso húmedo se mantiene estable sin variar más de 0.5 g). Cada biometría consistirá en la medición de la longitud total y el peso húmedo de los organismos, mediciones que servirán para calcular y proyectar una tabla de alimentación acorde a su biomasa. La longitud total se realizará dentro de la pecera, trayendo al organismo para sujetarlo con la mano, después, con una cinta métrica se tomará la medida de la longitud total, así para cada uno de los reproductores. El peso húmedo se tomará pesando 800 ml de agua de la pecera en un vaso de 1 l, para posteriormente pesar el mismo volumen de agua con el organismo dentro del vaso de 1 l, calculando el peso del organismo como la diferencia entre el peso inicial y el final; de este modo se evitará estresar al organismo al momento de su biometría.

- **Muestreo en alevines recién nacidos de caballito de mar:** al momento de detectar a un macho grávido, este será transferido a una pecera aparte, en donde una vez haya liberado a todos los alevines de su bolsa, este será regresado a su pecera de origen, mientras los caballitos recién nacidos serán transferidos a cubetas de paredes y fondo blanco, a las cuales se les tomarán fotografías, para posteriormente proceder a contabilizar el número de alevines recién nacidos de manera digital. Una vez realizado el conteo, los alevines serán destinados a las jaulas en el tanque de engorda y desdoble.

Juni o 2020.

Capítulo IV

- **Muestreo durante el crecimiento en las jaulas:** el muestreo en las jaulas se realizará mediante biometrías de cada una de las jaulas. Las biometrías consistirán en la medida de la longitud total y peso húmedo; estos valores serán obtenidos midiendo al organismo dentro de la jaula y con una cinta métrica, y posteriormente (habiéndolo pesado en 10 ml de volumen de agua en un vaso de 30 ml previamente), pesar al organismo en 10 ml de agua en un vaso de 30 ml. El volumen del vaso y la cantidad de agua utilizados en la obtención del peso húmedo irán variando conforme los organismos vayan creciendo.

- **Muestreo del alimento vivo:** para muestrear el alimento vivo, se realizará un conteo semanal de cada una de las unidades de producción (lotes), mediante la técnica de homogenización del medio, para así extraer un volumen conocido del mismo y contabilizar el número de organismos en el volumen extraído, y finalmente calcular la cantidad de organismos por ml que tiene el lote.

- **Muestreo de agua para la obtención de las propiedades físico-químicas:** todas las mediciones se realizarán, dependiendo del instrumento utilizado, dentro de cada una de los tanques, o tomando un volumen del agua de cada una de los tanques. Se estarán monitoreando la temperatura y el pH diariamente por medio de un potenciómetro digital; igualmente, la salinidad será revisada diariamente mediante un refractómetro portátil; los NO_2 , NO_3 y $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3^-$, y la alcalinidad, se medirán semanalmente mediante un kit; también se medirá el doro libre mediante kit; y se monitoreará diariamente el oxígeno disuelto mediante un oxímetro portátil.

Enfermedades en los organismos:

Enfermedades en los organismos reproductores (comentar que en casos de contingencias con enfermedades se contactará con el comité de sistema-producto peces de ornato):

- Medidas preventivas:

Monitorear diariamente a los organismos, tratando de identificar algún posible signo de enfermedad. Brindar medidas profilácticas como:

- Mantener la calidad del agua de las peceras en óptimas condiciones.
- Mantener sanos a los organismos mediante una buena alimentación bien balanceada; esto es, enriqueciendo al alimento vivo.

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

- Evitar manipular a los organismos, generar ruidos intensos dentro de la habitación en donde se encuentren, o mover las peceras, para mantener sus niveles de estrés lo más bajo posible.
- Limpiar periódicamente las peceras, tanto las que tienen organismos, como las que funcionan como tanques de compensación dentro del módulo de reproducción.
- Ingresar a cuarentena a organismos recién transferidos a las instalaciones y mantenerlos en observación suficiente hasta que no presenten peligro alguno de contaminar a los demás.

- Medidas correctivas:

Transferir a cuarentena a cualquier organismo detectado con algún signo de enfermedad o parasitosis, y mantenerlo ahí hasta que resulte libre de cualquier agente patógeno.

- Aplicar los tratamientos necesarios de acuerdo al agente patógeno identificado o de manera general para eliminar dicha fuente de contaminación.
- Si hay indicios de que el agente patógeno se encuentre dentro de algún módulo, ingresar a todos los organismos a un tanque de cuarentena y darles el tratamiento necesario, así como realizar una desinfección del módulo mediante el vaciado de tanques y/o peceras, lavando con cloro o amoníaco cuaternario (dependiendo de la urgencia de utilización) y dejando secar por 3 días mínimo.
- Si algún organismo muere, realizar la correcta disposición del material biológico (este material podrá ser utilizado como materia prima para el compostaje en el mismo sitio).

Pérdida por muerte de lotes de organismos reproductores:

- Medidas preventivas:

- Revisar diariamente la salud y estado físico de los organismos, así como las propiedades físico-químicas del agua en la que se encuentran y la que será destinada para el uso de estos.
- Realizar labor de mantenimiento de tanques y peceras para evitar proliferación de patógenos.
- Realizar mantenimiento rutinario de elementos de producción como bombas, válvulas, filtros, etc.
- Mantener más de un lote de reproductores en condiciones óptimas.

Junio 2020.

Capítulo IV

- Medidas correctivas:

- Disponer los residuos de manera apropiada, mismos que podrán ser utilizados para el compostaje (la parte sólida, y la parte líquida directa a la laguna de oxidación).
- De la producción de organismos para la venta, al estar separados por familias, seleccionar un lote nuevo de reproductores que no presenten consanguinidad entre los reproductores con los que podría emparejarse.
- En caso de no lograr obtener un nuevo lote de reproductores de la producción previa, transferir los permisos pertinentes para la extracción de organismos del medio natural con fines de obtención de reproductores.
- Dejar registro de lo sucedido en las respectivas bitácoras y en los reportes pertinentes dirigidos a las autoridades correspondientes.

Enfermedades en los organismos en crecimiento

- Medidas preventivas:

- Monitorear diariamente a los organismos, tratando de identificar algún posible signo de enfermedad.
- Brindar medidas profilácticas como:
 - Mantener la calidad del agua del tanque y las jaulas en óptimas condiciones.
 - Mantener sanos a los organismos mediante una buena alimentación bien balanceada; esto es, enriqueciendo alimento vivo.
 - Evitar manipular a los organismos, generar ruidos intensos en los alrededores en donde se encuentren, o mover las jaulas y rodear la circunferencia del tanque, para mantener sus niveles de estrés lo más bajo posible.
 - Limpiar periódicamente las jaulas y el tanque, tanto las paredes como el suelo, y en las jaulas por fuera y si es posible, sin estresar a los organismos, por dentro de estas.

Si se escogen organismos de las familias en las jaulas para que sean reproductores, ingresarlos a cuarentena antes de pasarlos a los módulos de reproducción, para mantenerlos en observación suficiente hasta que no presenten peligro alguno de contaminar a los demás.

- Medidas correctivas:

- Transferir a cuarentena a cualquier organismo detectado con algún signo de enfermedad o parasitosis, y mantenerlo ahí hasta que resulte libre de cualquier agente patógeno.

Jurisco 2020.

Capítulo IV

- Aplicar los tratamientos necesarios de acuerdo al agente patógeno identificado o de manera general para disminuir dicha fuente de contaminación.
- Si hay indicios de que el agente patógeno se encuentre dentro de alguna jaula o el tanque en general, aplicar tratamiento necesario a todos los organismos. Una vez terminada la corrida, realizar una desinfección del módulo mediante el vaciado del tanque, lavando con cloro o amoníaco cuaternario (dependiendo de la urgencia de utilización) y dejando secar por 3 días mínimo.
- Si algún organismo muere, realizar la correcta disposición del material biológico (este material podrá ser utilizado como materia prima para el compostaje en el mismo sitio).

Jurisco 2020.

Capítulo IV

Pérdida por muerte de lotes de organismos en crecimiento

- Medidas preventivas:

- Revisar diariamente la salud y estado físico de los organismos, así como las propiedades físico-químicas del agua en la que se encuentran y la que será destinada para el uso de estos, monitoreando cada jaula por separado para tener un mejor control de estos parámetros.
- Realizar labor de mantenimiento del tanque y las jaulas, tanto las paredes como el suelo, y en las jaulas por fuera y si es posible, sin estresar a los organismos, por dentro de estas, para evitar así, la proliferación de patógenos.
- Realizar mantenimiento rutinario de elementos de producción como bombas, válvulas, filtros, etc.
- Mantener a los reproductores bien alimentados para que en el momento en que suceda una situación de esta magnitud, tener la posibilidad de “activar” nuevamente la reproducción.

- Medidas correctivas:

- Disponer los residuos de manera apropiada, mismos que podrán ser utilizados para el compostaje (la parte sólida, y la parte líquida directa a la laguna de oxidación).
- “Activar” de inmediato la cópula en los organismos reproductores, para dar pie a la generación de nueva progenie lo antes posible.
- Si ya se tenía vendido ese lote, puede realizarse un reintegro de la cantidad depositada o buscar a otro productor de caballitos de mar que tenga la capacidad de suplir la orden antes pedida, y abonarle el dinero.
- Dejar registro de lo sucedido en las respectivas bitácoras y en los reportes pertinentes dirigidos a las autoridades correspondientes.

Pérdida de lotes en cultivos de alimento vivo

- Medidas preventivas:

- Revisar diariamente la salud y estado físico de los organismos, así como las propiedades físico-químicas del agua en la que se encuentran y la que será destinada para el uso de estos, monitoreando cada tanque de producción de alimento vivo por separado para tener un mejor control de estos parámetros.
- Realizar labor de mantenimiento en cada uno de los tanques, tanto las paredes como el suelo, procurando no estresar a los organismos, para evitar así, la proliferación de patógenos.

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

- Realizar mantenimiento rutinario de elementos de producción como bombas, válvulas, filtros, etc.
- Tener lotes de reserva, al menos uno extra de cada lote de cultivo, para que si muere uno, tener la posibilidad de, si es que el otro no murió todo también, utilizarlo.

- **Medidas correctivas:**

- Disponer los residuos de manera apropiada, mismos que podrán ser utilizados para el compostaje (la parte sólida, y la parte líquida directa a la laguna de oxidación).
- Reirrigar un cultivo nuevo inmediatamente y utilizar el lote siguiente (en consecución de días). Si murió completamente la producción, simplemente reirrigar toda la producción y comprar, por medio de algún proveedor, más alimento para suplir el que no se aplicará.
- Dejar registro de lo sucedido en las respectivas bitácoras y en los reportes pertinentes dirigidos a las autoridades correspondientes.

Prodiferación de agentes patógenos y contaminación por sustancias químicas en las unidades de cultivo e instrumentos de apoyo en la producción

- **Medidas preventivas:**

- Monitorear diariamente los tanques y peceras, así como las propiedades físico-químicas del agua que albergan, revisando cada tanque y pecera en producción de manera individual, para tener un mejor control de estos parámetros.
- Realizar labor de mantenimiento en cada una de las peceras y cada uno de los tanques, tanto las paredes como el suelo procurando no estresar a los organismos, para evitar así, la autodifusión de patógenos.
- Mandar muestras de agua y frotis de los tanques de cultivo y organismos, de manera periódica, al laboratorio para realizarles análisis de posibles agentes patógenos. El monitoreo puede llegar ser tan exhaustivo como para realizarse cada día, dependiendo de la complejidad y gravedad de la situación.
- Mantener los alrededores y los interiores de las áreas de producción bajo el mayor control sanitario y químicamente seguro posible.
- Al macenar todos los residuos químicos en un área destinada para su reserva.
- Después de haber utilizado cualquier sustancia química, antes de introducir cualquier parte del cuerpo, enjuagarlas con abundante agua para evitar introducir cualquier sustancia química a las unidades de producción.

Junio 2020.

Capítulo IV

- Limpiar las superficies de pisos y suelos mediante el uso de detergentes no volátiles ni tóxicos.
- Mantener un perímetro mediante el cercado de las áreas, para evitar el ingreso a personas ajenas a la producción.
- Antes de entrar a cualquier área de producción, ingresar con el equipamiento adecuado, el cual consiste en bata y botas (como mínimo) y previamente haber sumergido las botas en el pediluvio (el cual tendrá algún agente desinfectante o germicida como yodo, cloro, etc., dependiendo de la disporibilidad).
- Cada uno de los objetos utilizados en un tanque o pecera en particular (ojalá en relación con las familias), debe ser sumergido en una solución con algún agente químico germicida que no deje residuos y posteriormente enjuagado, para poder ser utilizado en alguna otra área o tanque de cultivo.
- El personal debe lavarse las manos y brazos con algún germicida que no deje residuos (ya sea un gel antibacterial sin residuos, etanol al 70% o detergente sin fosfatos) antes de introducirlos a las unidades de cultivo.

- Medidas correctivas:

- Mandar muestras de agua y frías de los tanques de cultivo y organismos, de manera periódica, al laboratorio para realizarles análisis de posibles agentes patógenos. El monitoreo puede llegar ser tan exhaustivo como para realizarse cada día, dependiendo de la complejidad y gravedad de la situación.
- Si se identifican agentes patógenos ya sea a simple vista o mediante los análisis del laboratorio dentro de las unidades de producción:
 - Identificar la unidad de producción y aplicar el tratamiento pertinente.
 - En caso de no mejorar, transferir a los organismos a una cuarentena (si es posible) o a otro tanque con capacidades similares o provisionales, y lavar exhaustivamente la pecera o tanque. Una vez desinfectada la unidad de producción y habiendo presentado mejora a los organismos, transferirlos de vuelta a su unidad de producción para la continuación de su desarrollo. Este último paso involucra mucho estrés para los organismos (según la experiencia del técnico, luego de la observación de los caballitos de mar después del tratamiento para eliminar los patógenos), mantenerlos en el tanque provisional y continuar su ciclo de cultivo en el mismo (a no ser que sea reproductor y necesite regresar a la unidad de reproducción).

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

- Si se identifica la presencia de algún agente químico, p. ej. cloro, presente en el agua de las unidades de producción o utensilios:
 - Valorar si se puede eliminar o mitigar la presencia de este en el agua mediante recambios de agua.
 - Si no se puede eliminar con recambios parciales, realizar una transferencia a tanques nuevos o realizar un recambio total de agua en la unidad de producción.
 - Enjuagar abundantemente los utensilios hasta ya no detectar mediante las pruebas o análisis, la presencia del químico identificado.
- Si se presenta la presencia de algún agente patógeno dentro de las instalaciones o área de producción (no necesariamente dentro de los tanques):
 - Utilizar detergentes combinados con agentes germicidas, como cloro, para limpiar las superficies necesarias y eliminar cualquier posibilidad de proliferación del agente patógeno en el área y posteriormente a las unidades de producción.
 - Lavar los utensilios y herramientas de trabajo que estén en contacto directo con las unidades de producción con algún agente germicida y mantenerlos ahí por 24 h por lo menos; sin embargo, si son necesarios, dejarlos por 3 horas con una mayor concentración de cloro, finalmente, enjuagar con abundante agua para evitar la contaminación química de las unidades de producción.

Actividades de mantenimiento

Las actividades en esta área estarán enfocadas a mantener en condiciones operables óptimas los estanques por lo que se vigilará continuamente el comportamiento de los organismos, los niveles de agua en los estanques, los equipos de aireación que estén funcionando correctamente, revisar constantemente el sistema tuberías, de filtración y paredes en su caso, se procura mantenerlos limpios.

Personal o mano de obra para la realización de obras:

Se presenta un estimado del personal que laborará dentro del proyecto en sus diferentes etapas

Tabla II. 19.- Cantidad de personal para la operación y mantenimiento

Etapas	Tipo de mano	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

	de obra				
Habilitación y construcción	Calificada		10		Si la hay
Operación y	No calificada	4	2		Si la hay
Mantenimiento	Calificada	1	2		Si la hay

Requerimiento de personal para operación:

Para la operación y mantenimiento de la granja de este proyecto se estima que laborarán un total de 6 trabajadores permanentes, distribuidos en diferentes categorías o niveles laborales, como se muestra en la tabla II. 20 y II. 21:

Tabla II. 20.- Operación: personal requerido y tiempo de duración.

Cave	Concepto	Cantidad	Tiempo meses
1	Técnico	1	12
2	Auxiliares técnicos	1	8
2	Alimentadores- Jornaleros	1	12
3	Chofer	1	8
4	Vigilantes- Operador Bombas	1	12
5	Secretaría	1	8
	Total	6	

Tabla II. 21.- Mantenimiento: personal requerido y tiempo de duración.

Cave	Concepto	Cantidad	Tiempo meses por cada día
1	Técnico	1	1
2	Ayudantes generales	1	1
2	obreros	1	1
	Total	3	

II.3.2.- Eapa de abandono del sitio

Dada la ubicación del sitio, sus características ambientales y, condiciones del relieve y la textura del suelo, así como las posibilidades de variar el cultivo a otras especies (Peces, moluscos u otros crustáceos); solamente se puede pensar que la necesidad de abandonar a futuro la Granja acuícola, sería por el cambio de los parámetros del agua que se utilizará en la operación de la estanquería, los cuales puedan presentar

Junio 2020.

Capítulo IV

valores inapropiados o contaminación que pudiera crear problemas al desarrollo de la acuacultura. De ser así existen varias alternativas:

1. Continuar solo con actividades de tipo agrícola, mismo que ya se llevan a cabo antes del proyecto propuesto.
2. Demoler estructuras y obras de concreto armado o mampostería y retirarlas para su utilización en rellenos; las bombas y motores se pueden utilizar o vender.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

II.3.3- Insumos:

II.3.3.1- Recursos naturales:

Tabla II. 22- recursos naturales: cantidades por año.

Recurso Empleado	Etapas	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas de camarón	Siembra	<u>372,900.00</u> postlarvas por día	Compra en Laboratorios Tamaño R ₁₂	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en estanquería
Alvines de tilapia	Siembra	<u>129,950.00</u> alvines por día	Compra en Laboratorios Peso 2 gr	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en estanquería
Alvines de caballito de mar	Siembra	4 parejas al inicio del proyecto	Compra en Laboratorios adultos	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en módulos para su reproducción
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	15 kg/ha	Sacos 25 a 50 kg	Diferentes proveedores de la región	Dosificados en forma líquida y/o sólida
Cal	Control sanitario	13 y 15 kg/ha	Sacos de 25 kg	Proveedores de la región	Dosificado en forma sólida
Hielo molido	Durante la cosecha de camarón y tilapia	5ton	Molido en plantas de fabricantes	En Mazatlán, Sinaloa	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón y la tilapia, durante la cosecha

Agua:

Desde que funciona como huerta frutal el predio del proyecto, ha operado alimentando su agua aplicada en riegos con agua proveniente del pozo existente dentro del predio, cuerpo del sistema hidráulico que tiene como fuente de reposición del agua masa hidráulica de los aportes que tiene el río Quelite, misma cantidad de agua que con este proyecto tendrá un doble uso (acuícola y agrícola). El aporte principal

Jurisco 2020.

Capítulo IV

de agua salada que abastecerá al proyecto en la etapa de producción de caballito de mar, será obtenida del océano pacífico, mediante una empresa autorizada. Para ambos casos de utilización de agua será reutilizada durante la operación del proyecto y se evitarán al máximo sus recambios.

El agua potable se comprará en la ciudad de Mazatlán, a empresas registradas de venta de agua filtrada y purificada para consumo humano, adquiriéndola cantidad de 3 garrafones de 19 litros/día.

Tabla II. 23- Consumo de agua

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Operación	Potable	1 m³	Mazatlán
	Dulce	15,858.8 m³/día	Pozo existente
	Salada	600 m³/año	Océano Pacífico
Mantenimiento	potable	1 m³	Mazatlán

II.3.3.2- Alimentos y fertilizantes:

El tipo y la cantidad de alimento y fertilizantes utilizados en la granja se desglosan en el párrafo con título actividades productivas.

II.3.3.3- Otros:

Materiales:

Tabla II. 24- Materiales.

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Insumos de construcción	operación y mantenimiento	Negocios en Culiacán	Vehículos de proveedores	Variar en base a requerimientos

Sustancias:

Se tendrá una planta de luz de emergencia que funcione con el combustible diesel, esta se dotará para el caso de que se vaya a la luz en el área del proyecto y se desactive cuando se solucione el problema de luz eléctrica existente en el sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Tabla II. 25- Sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o Proceso de empleo	Cantidad de uso anual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH	TLV	Destino o uso final	Uso del material sobrante
								C	R	E	T	T	B				
Diesel	Diesel	68334-30-5	Líquido	Tambos	Operación	400 litros	400 litros			X		X		-	-	Garaje	-

1. CAS Chemical Abstract Service.

2. CRETIB Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infectioso.

Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Juni o 2020.

Capítulo IV

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diesel:

Se utilizará para la planta de luz emergente. Se tendrá el macenado en tanbos de 200 litros en un área específica y en cementada.

En la operación el combustible diesel, se utilizará para el suministro de la planta de luz, que servirá para accionar las bombas que proporcionan el agua a los estanques y principalmente los aireadores que suministran el oxígeno a los estanques, esto en caso de una emergencia.

II.3.3.4- Maquinaria y equipo:

Equipo y materiales a utilizar:

Tabla II. 26 - Equipo y materiales a utilizar:

Obra	Maquinaria	Materiales
Formación de bordos en reservorios y lagunas de oxidación	Motocicleta, tractor D-7, camión de volteo, pipa de agua y compactador patade cabra	Suelo del propio terreno, el cual, es obtenido por préstamo y corte (relación); y posteriormente es extendido, bandeado y compactado.
Estructuras de áreas de cultivo	Retroexcavadora, compactador patade cabra, revedora mecánica de cemento, herramientas manuales.	a.- Cemento b.- Impermeabilizante c.- Agua dulce d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Grapallay 5/8". f.- Madera de pino g.- Alambre recodado. h.- Clavos.
Habilitación de área de servicio	Herramientas manuales, compactadora manual, revedora mecánica de cemento	a.- Cemento b.- Impermeabilizante c.- Agua dulce d.- Varilla de acero reforzado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Jurisco 2020.

Capítulo IV

		de 38'.
--	--	---------

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Tabla II. 27.- Medidas de seguridad

Actividad	Medida de seguridad
Cárcamo de bombeo	Extintores portátiles de 9 kg. Y señalización preventiva.
Operación en general y mantenimiento	Acceso limitado a la Granja Cerca de alambre de púas para control de ganado y acceso de personas. Mantenimiento de áreas de circulación o maniobras Mantenimiento de bordos para evitar deslaves (erosión).

Tabla II. 28.- Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia

Posibles riesgos	Prevención	Medida correctiva
El cadura de alacrán o araña u serpiente; golpes, raspaduras, quemaduras, insuflación, fracturas o mordeduras de animales.	Limpieza y fumigación Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo	Aplicación de primeros auxilios y retiro a una clínica cercana en Mazatlán.
Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de bastidores, equipo, estructuras metálicas, etc.	IDEM anterior.
Derrame de aceite usado al cambiarlo del motor.	Al ser bomba pequeña el servicio de mantenimiento se puede realizar fuera de la granja	Aplicación de aserrín, limpieza; en caso necesario
Fuga de combustible	Área de contención con piso y paredes de concreto	Vaciado de tanbo a otro y dar mantenimiento y reparación
Conato de incendio área de bombeo.	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y accesorios. No fumar ni tener fuente de ignición cercana a esta área.	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.
Enfermedades	Limpieza de alimentos, utensilios	Chequeo programado

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

gastrointestinal es.	y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	en clínica autorizada (IMSS o ISSSTE).
----------------------	--	---

Tabla II. 29.- Maquinaria y equipo.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibelios emitidos ²	Emissiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Construcción y mantenimiento	1	55	8	88		Diesel

1. Días o meses.

2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso, presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.3.3.5.- Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infectiosas. En este caso se considerarán:

Tabla II. 30.- Residuos generados durante la ejecución de la grarja

actividad	tipo de residuo	cantidad	deposito
Construcción en general	Desperdicios de cemento, concreto, tabique etc.	Se estima entre 0.5 a 1 m ³ .	Para relleno en áreas de Poblados cercanos.
	Basura orgánica	NE	Basurón Municipal
	Basura inorgánica	NE	Basurón Municipal
	Heces fecales y residuos líquidos	NE	Baños sanitarios y letrinas móviles.

NE: No estimado.

Tabla II. 31.- Residuos en el proceso de operación

tipo	volumen estimado	disposición
------	---------------------	-------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo IV

Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m ³ / día	Baños sanitarios.
Basura inorgánica (latas, vidrios, plásticos).	1-2 kg/ día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/ día	Basurero municipal.
Cartón, bdsas de empaque de alimento y cá.	NE	Venta para reciclaje
Agua dulce de recambio de los estanques con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	15,858.8 m ³ / día	Descarga a la laguna de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la superficie específica en el predio (huerta).
Agua salada para cultivo de caballito de mar	600 m ³ / año	Descarga a la laguna de sedimentación y oxidación y su pérdida por evaporación y recdación por empresa certificada para su destino final.
Aceite usado de motor diésel (planta de luz emergente).	10 litros / seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recdación y disposición final. Esta labor la realizará el taller al que acudamos para mantenimiento de la planta de luz.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, filtros, etc.	NE	Basurero municipal.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-052-SEMARNAT-2005), establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Por las características de los materiales a utilizar, no se contempló la generación de residuos

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

que posean características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, o biológicamente infecciosas.

Conforme a lo antes expuesto, un residuo se considera como peligroso porque posee propiedades inherentes o intrínsecas que le confieren la capacidad de provocar corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

En el caso de los residuos biológicamente infecciosos, para que puedan llegar a ocasionar una enfermedad se requieren reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
- Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente;
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales para combatir a los agentes infecciosos (por ej. fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Hasta ahora la literatura prácticamente no refiere casos de transmisión de enfermedades infecciosas por manipulación de residuos biológicamente infecciosos, pero si existen estadísticas sobre la frecuencia con la que ocurren heridas al manipular objetos punzo cortantes contenidos en los residuos y acerca de las infecciones locales o sistémicas que a través de dichas heridas pueden ocurrir, pero con otros microbios (tales como el que provoca el tétanos). También, existen estadísticas que confirman que la manipulación inadecuada de pacientes infectados en los establecimientos hospitalarios, o el uso de jeringas infectadas por drogadictos, así como el consumo de agua y alimentos contaminados con microbios, son causa frecuente de enfermedades contagiosas.

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. Complementan las medidas regulatorias, los manuales, las guías, lineamientos, procedimientos y

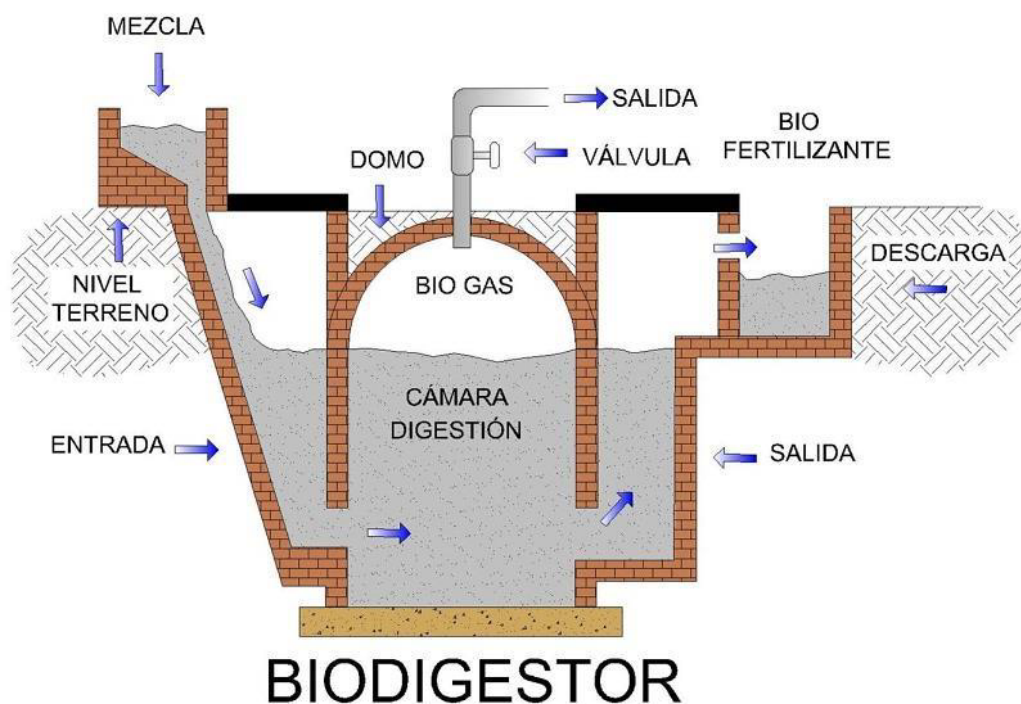
Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos, así como la divulgación de información, la educación y la capacitación de quienes los manejan.

Las aguas residuales domésticas que se generan en baños y cocina, serán derivadas a un biodigestor que se encontrará en la denominada fosa séptica.

Imagen II. 18- Esquema del proceso de biogestión



Jurisco 2020.

Capítulo IV

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

III.1 Información Sectorial

El fortalecimiento del sistema ambiental en México, ha sido uno de los instrumentos fundamentales de la política ambiental, en la promoción de un crecimiento económico vigoroso y sustentable que fortalezca la soberanía nacional y que redunde en favor del bienestar social de todos los mexicanos. Asimismo, alienta que en el crecimiento económico del país se apliquen las estrategias, programas y acciones que tiendan a mejorar las condiciones ambientales y a promover un uso racional de los recursos naturales.

Este fortalecimiento ha inducido a mejorar la calidad ambiental, el mejor uso y aprovechamiento de los recursos y de los ecosistemas del territorio mexicano, a atenuar las presiones que las actividades productivas ejercen sobre ellos; la política ambiental en la actualidad aporta los elementos para el establecimiento de estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable, generar el desarrollo económico y que al mismo tiempo incentive empleos y mejorar las condiciones económicas, sociales de los trabajadores del campo y de las ciudades que requieren de inversiones para aumentar la infraestructura necesaria para su desarrollo, ya que sin inversión no es posible ampliar la capacidad productiva de los diversos sectores que integran una sociedad.

El proyecto para la “CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA”, y se ubica en el poblado del Haba, en el Municipio Mazatlán, Estado de Sinaloa. Consiste en aprovechar una superficie de 19,979.344 m² con actividades acuáticas en agua dulce y salada en tinajas, utilizando diferentes especies de organismos acuáticos como Caballito de mar (*Hippocampus ingens*), camarón blanco del Pacífico conocido como (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Este se encuentra ubicado fuera de la zona urbana de la Ciudad de Mazatlán, por la carretera Internacional México 15, con rumbo Mazatlán-Oliacán, entre el poblado del Haba y el Potrero, en el Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa, en un predio que no presenta cobertura vegetal de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

especies arbóreas o leñosas de la región, que conformen algún tipo de comunidad vegetal, ya que corresponde a un terreno que actualmente se encuentra en uso como huerta frutal.

Dando cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la “Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector acuícola-pesquero, Modalidad Particular” emitida por la SEMARNAT, así como para vincular el proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación de uso del suelo, se realizó el análisis espacial en el Google tierra y Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Por medio de esta herramienta se obtuvieron los instrumentos de planeación y normatividad vigente aplicables al presente proyecto, tales como Leyes, Reglamentos, Ordenamientos Ecológicos, Planes de Desarrollo Urbano y Normas Oficiales Mexicanas.

III.2 Relación del Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). D.O.F. viernes 7 de septiembre de 2012, acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región ecológica 15.4, Unidades Ambientales Bifísicas que la componen: 33. Llanura Costera de Mazatlán. Localización: Costa central de Sinaloa. Superficie en km²: 17,424.36 km². Población Total: 526,034 habitantes. Población Indígena: Sin presencia

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Medianamente estable a inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Mediana degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Mediana. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo IV

Escenario del 2033: Inestable
 Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable y Restauración
 Prioridad de Atención: Baja

Imagen III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Llanura costera **No. 33**

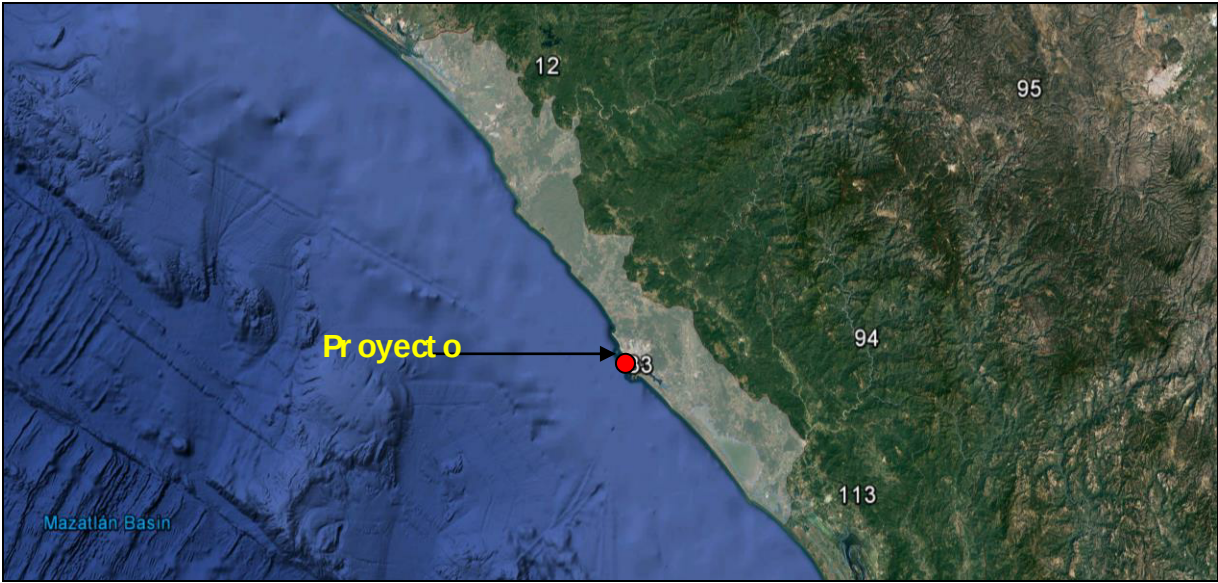


Tabla III.1- Relación del proyecto con la (UAB 33)

UBA	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
33	Agricultura - Forestal	Ganadería – Minería - Turismo	Desarrollo Social – Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44.
Estrategias UBA 33					
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio			Relación		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.		En el sitio no existen especies en riesgo, se encuentra impactado y desprovisto de vegetación nativa, por lo tanto no afectará los ecosistemas de este tipo de vegetación y su biodiversidad.		
	2- Recuperación de especies en riesgo.		En el área no existen especies en riesgo.		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

	3. Conocimiento y Análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	No existe biodiversidad dentro del predio, se encuentra impactado con la operación de una huerta, pero se tiene registro biogeografías del ecosistema y la biodiversidad del área antes de ser impactada por el desarrollo agrícola.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Es un proyecto donde se pretende dar un doble uso al agua dulce que ya se utiliza actualmente para los riegos agrícolas.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Es un proyecto donde se pretende dar un doble uso al agua dulce que ya se utiliza actualmente para los riegos agrícolas y darle doble uso al predio con actividades agrícolas y acuícolas.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	En el predio agrícola se pretende instalar actividades acuícolas y el agua generada aprovecharla en los riegos.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación, ya que es una actualmente agrícola.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Es un proyecto donde se pretende dar un doble uso al agua dulce que ya se utiliza actualmente para los riegos agrícolas y darle doble uso al predio con actividades agrícolas y acuícolas.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Es un proyecto acuícola, con el que se proponen medidas para proteger los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto acuícola propuesto utilizará una laguna de oxidación para agua dulce donde recibirá un tratamiento primario para mejorar su calidad de agua, misma que posteriormente se utilizará en los riegos de la huerta existente en el predio.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
	15 Bis. Considerar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No tiene vinculación con estas estrategias, debido a que el proyecto es acuícola. Este generará una derrama económica para el Municipio y empleos.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

	23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores condiciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	En el predio existe una huerta frutal que actualmente se riega con agua de un pozo existente dentro del mismo predio. Con este proyecto propuesto se pretende dar un doble uso al agua que actualmente ya se usa, esto utilizándola primeramente en actividades acuícolas y posteriormente reutilizarla en riegos a la huerta. El agua salada que se utilizará para caballito de mar será recolectada por una empresa certificada para dar destino final adecuado.
	28. Considerar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es para actividades acuícolas.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto es para la ejecución de un proyecto acuícola que se vincula con esta estrategia, debido a que el proyecto es generador de servicios y empleos.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto de ejecución de la granja acuícola, aprovechará de manera sustentable los recursos naturales del ecosistema, y tiene vinculación con esta estrategia debido a que generará una fuerte cantidad de empleos en la región y en el desarrollo del Municipio.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y	Los empleados de la granja acuícola, contarán con seguro social, y atención médica en el IMSS.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

	grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su Ubicación como Proyecto cumple con los lineamientos y normativas de un Plan de Desarrollo Urbano.

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (D.O.F. 15/12/2006).

Objetivos: Instrumento de la Política Ambiental dirigido a:

- Inducir la realización de actividades productivas en las zonas de mayor aptitud y menor impacto ambiental.
- Identificar las zonas para conservar, proteger y restaurar los recursos naturales y la biodiversidad.
- Lograr el equilibrio entre las actividades productivas y la protección a la naturaleza.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

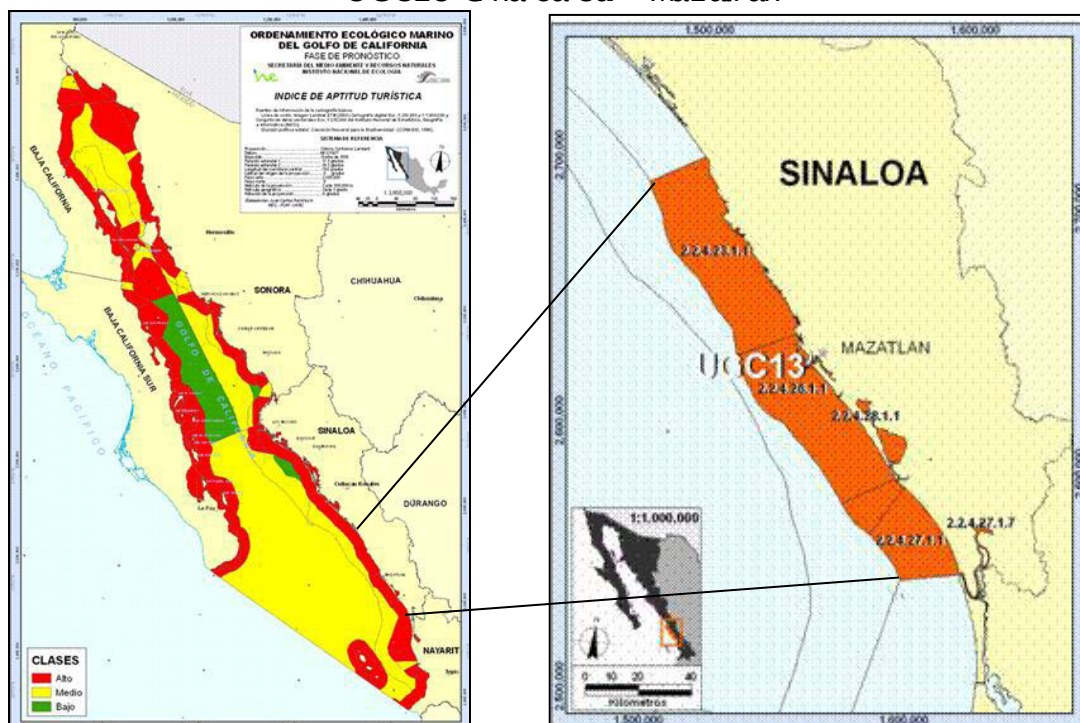
Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

– Maximizar el consenso y minimizar el conflicto entre los sectores en el uso del territorio

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, corresponde al área superficial que ocupa la Ecorregión Marina Golfo de California, con una superficie de 265,894 Km² (26,589,400 hab), el cual empatía con la superficie del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (D.O.F. 15/12/2006) (imagen III.2), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán, ubicada en el Sur de Sinaloa donde se ubican los municipios de Elota, San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa, Estado de Sinaloa (Imagen III.2).

Imagen III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y UGC13 Sinaloa sur - Mazatlán



Gráficamente el proyecto se ubica en su zona costera por la delimitación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, dentro de este, la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

La influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la Sinaloa Norte, con Cabeza de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC13, tal y como se muestra en la imagen III.2, selimita con el litoral del Estado de Sinaloa que va del sur del Río Elota a la altura del Poblado de la Cruz, hasta el Río Teacapán, con una superficie total de 4,409 km² y cuya descripción se realiza a continuación:

Tabla III.2 Relación de la Unidad de gestión ambiental costera UGC13 con el Proyecto

Unidad de gestión ambiental costera UGC 13		
Sector con aptitud predominante	Principales atributos que determinan la aptitud	Relación
Pesca recreativa (Aptitud alta).	- Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentra el Huiache-Caimanero.	El proyecto para la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, no afectará áreas de pesca ni lagunas costeras, este se ubica en el poblado El Hual, en una zona agrícola, alejado del océano.
Pesca industrial (Aptitud alta).	- Zonas de pesca de camarón, calamar, de curvina y de tiburón.	El proyecto para la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, no afectará áreas de pesca ni lagunas costeras, este se ubica en el poblado El Hual, en una zona agrícola, alejado del océano.
Turismo (Aptitud alta).	- Zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas. - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Mazatlán. - Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa El Verde Camacho.	El proyecto para la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, no afectará áreas de pesca ni lagunas costeras, este se ubica en el poblado El Hual, en una zona agrícola, alejado del océano. No afectará áreas naturales protegidas, ya que la más cercana es la playa tortuguera El Verde Camacho, se encuentra en línea recta aproximadamente a 8.0 km al Oeste.
Atributos Naturales Relevantes		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

• Alta biodiversidad • Zonas de distribución de aves marinas • Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga auduboniana, la tortuga golfina y la ballena jorobada y el tiburón blanco. • Bahías y lagunas costeras. • Humedales • Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa del Verde Camacho.		El proyecto para la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, no afectará áreas de pesca ni lagunas costeras, este se ubica en el poblado de habal, en una zona agrícola, alejado del océano. No afectará áreas naturales protegidas, ya que la más cercana es la playa tortuguera el verde Camacho, se encuentra en línea recta aproximadamente a 8.0 km al Oeste.
Sector con aptitud predominante	Principales atributos que determinan la aptitud	Relación
Pesca industrial y pesquería	- Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y capturan incidental de especies objetivo de la pesquería por parte de la flota industrial.	El proyecto no aumenta las áreas de pesca industrial y pesquería así como en las interacciones en este tipo de actividad. El proyecto dentro de Mazatlán, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuicultura. Ade más la actividad no incrementa la extracción de especies camarón, tilapia y caballito de mar, ya que adquiere larvas y alevines producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
Pesca industrial y conservación	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la capturan incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.	
Pesca pesquería y conservación	- Capturan incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. - Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros. - Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.	
Turismo y Pesca pesquerías	- Competencia por uso de la zona costera para desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones. - Uso de las mismas especies	
Contexto Regional		Relación
Nivel de presión terrestre alta	- Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Mazatlán y su zona conurbada, así como a las actividades agrícolas y acuícola (principalmente cultivos de	El proyecto se encuentra en el Sur del Estado, en el Municipio de Mazatlán. Por su actividad el proyecto es parte del programa

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

	ca mar ón).	de desarrdlo acuícd a del muni d p o y p o r t a n t o c o n t r i b u y e a n o t e n e r u n e f e c t o s o b r e z o n a s c o n a p t i t u d t u r í s t i c a , n i l a s I s l a s o Á r e a s N a t u r a l e s P r o t e g i d a s m e n c i o n a d a s .
N vel de vulnerabilidad muy alto	Fragilidad: Muy alta N vel de presión general: muy alto	Ade más l a a c t i v i d a d n o i n c r e m e n t a l a e x t r a c c i ó n d e e s p e c i e s d e l m e d i o n a t u r a l , y a q u e a d q u i e r e l a r v a s y a l e v i n e s p r o d u c i d o s e n l a b o r a t o r i o s , c o n t r i b u y e n d o c o n e s t o a d i v e r s i f i c a r l a p r o d u c c i ó n d e a l i m e n t o s , e m p l e o s y n o i n c r e m e n t a r l a e x p l o a t a c i ó n p e s q u e r a .
Lineamiento ecológico		Relación
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las actitudes sectoriales, considerando que todos los sectores representan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión de marina alto.		El proyecto se encuentra en el Sur del Estado, en el Municipio de Mazatlán. Por su actividad el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícd a del muni d p o y p o r t a n t o c o n t r i b u y e a n o t e n e r u n e f e c t o s o b r e z o n a s c o n a p t i t u d t u r í s t i c a , n i l a s I s l a s o Á r e a s N a t u r a l e s P r o t e g i d a s m e n c i o n a d a s . Ade más l a a c t i v i d a d n o i n c r e m e n t a l a e x t r a c c i ó n d e e s p e c i e s d e l m e d i o n a t u r a l , y a q u e a d q u i e r e l a r v a s y a l e v i n e s p r o d u c i d o s e n l a b o r a t o r i o s , c o n t r i b u y e n d o c o n e s t o a d i v e r s i f i c a r l a p r o d u c c i ó n d e a l i m e n t o s , e m p l e o s y n o i n c r e m e n t a r l a e x p l o a t a c i ó n p e s q u e r a .

III.4 Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021

En Sinaloa coexisten cuatro sistemas de explotaciones pesqueras: de altura, esteros y bahías, agua dulce y **acuacultura**. En conjunto, se genera 20% del volumen de producción nacional y 24% en términos de valor. La pesca representa 4% del

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisco 2020.

Capítulo IV

Producto Interno Bruto estatal. Se tiene el primer lugar en camarón, sardina y lisa, y el tercer lugar en calamar y almeja.

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

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

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tiene como propósito convertir la acuicultura en el nuevo motor de la economía sinaloense, que contribuya al fortalecimiento y multiplicación de nuestras empresas, crear más empleos, mejores ingresos y bienestar para la población. Impulsar a Sinaloa como el principal proveedor de camarón del país. Contar con un sector innovador, generador de tecnologías de servicios y con sistemas de certificación del empleo.

El Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021 tiene temas y objetivos que se vinculan directamente con el proyecto, estos se muestran en la siguiente tabla de vinculación.

Tabla III.3- Relación del proyecto con el Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021

Tema y Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Tema 5: El relanzamiento del sector pesquero y acuicultor, tiene como objetivo garantizar la captura sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas con base en el ordenamiento, así como la efectiva inspección y vigilancia de las pesquerías. Objetivo: Estrategia 2.3, pretende transferir tecnología para la producción de semilla de moluscos, peces y crustáceos, en apoyo a la diversificación de cultivos y programas de	2.3.1 Impulsar programas de capacitación técnica dirigidos a los productores del estado.	El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola. Se aprovecharán los programas de capacitación que el gobierno del estado imparta a los productores.
	2.3.2 Promover la transferencia y validación de tecnología para la producción de semilla de especies marinas.	El proyecto ejecutará para producción u engorda de camarón, tilapia y caballito de mar, esto aplicando tecnología de punta y estudios científicos en el área acuícola.
	2.3.3 Establecer un centro estatal de producción de semilla de peces crustáceos y moluscos	Las larvas y alevines de los organismos a utilizar en el cultivo, provendrán de un laboratorio certificado y autorizado por la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo IV

reproducción	para impulsar cultivos exitosos con producción de la mejor calidad	dependencia competente
	2.3.4 Promover la reproducción de esteros y bahías con moluscos y crustáceos.	Los organismos que se manipulan dentro de la granja son para engorda acuícola y los caballitos son para venta en acuariofilia. En caso de que alguna dependencia del gobierno pida el apoyo para reproducir en el medio natural con organismos cultivados dentro de este proyecto, lo tendrá que solicitar de manera oficial.
	2.3.5 Promover cultivos alternativos en las instalaciones de granjas camaronícolas de Sinaloa.	Se pretende la producción de camarón, tilapia y caballito de mar.
	2.3.6 Impulsar la maricultura	Se pretende la producción de camarón, tilapia y caballito de mar.
Objetivo: Estrategia 2.4 Impulsar procesos de certificación sanitaria que potencien el mercado de exportación de los productos y subproductos pesqueros.	2.4.1 Fortalecer, mantener e incrementar las áreas designadas de moluscos bivalvos para el aprovechamiento, cultivo, procesos y exportación del producto.	Se pretende la producción de camarón, tilapia y caballito de mar.
	2.4.2 Fomentar y promover la certificación de plantas de procesos de especies marinas y dulces acuícolas; así mismo, fábricas de hielo de acuerdo con los estándares internacionales.	Se pretende la producción de camarón, tilapia y caballito de mar, estos son vendidos y llevados a centros de congelamiento y procesamiento.
	2.4.3 Certificar el camarón sinaloense de acuicultura con una etiqueta verde, como distintivo del buen manejo y de vinculación adecuada con el medio ambiente.	Las larvas que se compran para engordar en la granja acuícola son mejoradas las líneas genéticas y resistencia a enfermedades del camarón, por lo tanto el camarón producido en la granja acuícola, será de buena calidad.
	2.4.4 Certificar las buenas prácticas y manejo de las pesquerías de altamar, según los estándares internacionales.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad que se realizará es producción en granja acuícola.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Objetivo: Estrategia 2.5 Preservar el medio ambiente y tratamiento de aguas residuales en campos pesqueros	2.5.1 Gestionar la construcción de plantas de aguas residuales en campos pesqueros.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola.
	2.5.2 Complementar y fortalecer la red de distribución, acopio y comercialización de productos pesqueros y acuícolas, cumpliendo con los estándares para exportación.	Los organismos acuáticos que se generaran en la granja acuícola es distribuido cumpliendo los mejores estándares de exportación.
Establecer programas sociales emergentes en las comunidades pesqueras con alto índice de marginación, así como mejores condiciones de bienestar y seguridad social del sector pesquero y acuícola. Objetivo: Estrategia 3.1 Garantizar programas sociales en los campos pesqueros, presas y embalses, conforme a calendarización y en temporada de vedas.	3.1.1 Implementar el programa Empleo Temporal en las zonas pesqueras en tiempo de veda.	El proyecto generará empleos de manera directa e indirecta en todas sus etapas (construcción, operación y mantenimiento).
	3.1.3 Implementar la rehabilitación de caminos y carreteras de acceso a campos pesqueros, presas y granjas acuícolas.	El proyecto se encuentra al edaño a la carretera México 15, la cual recibe mantenimiento periódicos por parte del Gobierno del Estado.
	3.1.5 Desarrollar trabajos de dragado y desazolve en bahías y esteros.	El gobierno realiza dragados constantes en esteros, los cuales se encuentran lejos al proyecto.
Objetivo: Estrategia 3.2 Promover la introducción de la red eléctrica en los campos pesqueros y en las granjas acuícolas.	3.2.1 Incrementar la cobertura del servicio de electricidad en campos pesqueros y granjas acuícolas.	El proyecto actual cuenta con el servicio de red eléctrica, suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.
Tema 6: ciencia, tecnología e Innovación. Objetivo: Dinamizar el desarrollo científico, tecnológico y de innovación de los sectores productivo y social para el progreso económico sostenible y bienestar de los sinaloenses.	1.1.1 Contribuir a que la inversión en investigación científica, el Desarrollo Tecnológico y Experimental (IDET) crezca anual y gradualmente en relación con el año inmediato anterior.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisco 2020.

Capítulo IV

Estrategia 1.1 Fortalecer el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo de las capacidades locales.	1.1.3 Desarrollar o fortalecer sistemas de validación y mecanismos de transferencia de tecnología sustentable.	El proyecto día con día se mejorará con la aplicación de tecnologías sustentables.
	1.1.5 Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica.	
El responsable del proyecto tiene una Maestría en Ciencias en Acuicultura otorgada por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), en donde generó buenas relaciones con sus directores de tesis, uno de los cuales ha trabajado en el pasado con caballito de mar de la misma especie (Hippocampus ingens). Este investigador es el Dr. Benjamín Barón Sevilla y se le ha planteado la posibilidad de intercambiar información y tecnología mediante una alianza estratégica del sector científico con el sector privado, a lo que este se mostró muy interesado. El responsable del proyecto también ha intercambiado palabras con uno de los integrantes del Instituto Nacional de Pesca en Mazatlán, Sinaloa, el Dr. José Martín Palomares-García, investigador responsable del Centro de Investigación Pesquera de la zona del Pacífico, al cual también se le planteó la posibilidad de intercambiar información y tecnología mediante una alianza estratégica del sector público con el sector privado, a lo que este mostró interés en la posibilidad. Por lo que luego de haber comenzado a cultivar la especie, en los siguientes 1-3 meses, se mantendrá un contacto con el Dr. Barón y con el Dr. Palomares para plantear los posibles proyectos que se pudieran comenzar a redactar para asentar las bases de dichas alianzas estratégicas. Además se considerará la posibilidad de reconocerse como una empresa ecológicamente consciente y responsable, u obtener las certificaciones ISO 14001 y 26000, para implementar un sistema de gestión medioambiental y establecer las guías en materia de responsabilidad social, respectivamente; son reconocimientos que enaltecen y acreditan el valor de un producto producido por determinada empresa ante el mercado nacional e internacional, por lo que luego de la tercera cosecha (en los primeros 9-12 meses después de haber iniciado la primera reproducción), se evaluarían las posibilidades de adquirir alguna o ambas certificaciones en el mediano plazo, además de los posibles beneficios, basandolos decisiones en las experiencias previamente obtenidas luego de las primeras 3 cosechas mencionadas.		

**EL PROYECTO ES TOTALMENTE VINCULABLE FACTIBLE CON LOS
OBJETIVOS DEL PLAN ESTATAL SINALOENSE DE DESARROLLO 2017-2021.**

Jurisco 2020.

Capítulo IV

III.4.1. Plan Director del Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa; del periodo de 2014-2018 de fecha 3 de marzo de 2014 y en el reglamento de construcción del Municipio de Mazatlán

El Plan de Desarrollo Urbano de Mazatlán, contiene un listado de la clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo para el desarrollo de la Ciudad y puerto de Mazatlán. El Uso del Suelo otorgado por el Municipio de Mazatlán para predio del proyecto que tiene una superficie total de 19,979.344 m² conforma triángulo, es el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente, y cuenta con las siguientes colindancias:

Tabla III. A- Colindancias del proyecto

Orientación	Colindancia
Sur	Huerta de mangos.
Norte	Propiedad privada.
Este	Parcela agrícola
Oeste	Carrtera Internacional México 15.

En el (**Anexo 1**) se adjunta el dictamen de Uso de Suelo Municipal otorgado para el proyecto por la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano Sustentable del Gobierno Municipal de Mazatlán, de zonificación de Usos de Suelo, donde se dice que el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente.

Junio 2020.

Capítulo IV

III.5 Leyes y Reglamentos que regulan el Proyecto

Tabla III.4 Relación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Ordenamiento jurídico
Art. 28. Penúltimo Párrafo - “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”. XI.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;
Aplicación
Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de organismos acuáticos: Caballito de mar (<i>Hippocampus ingens</i>), camarón blanco del Pacífico conocido como (<i>Litopenaeus vannamei</i>) y Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), a partir de la engorda en cautiverio y reproducción en caso del caballito. La granja contará con estanques de geomembrana, así como de más obras que hacen posible el funcionamiento.
Cumplimiento
El Proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de organismos acuáticos de manera legal ante SEMARNAT, esto dándole un doble uso a un predio que actualmente opera como huerta frutal, además de que se considera la compatibilidad con las características ambientales del lugar, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, esto en un predio con una superficie de 19,979.344 m². Con la presentación de la MAP se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Tabla III.5 De vinculación Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
Texto vigente (a partir del 7 de julio de 2013).
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013
Ordenamiento jurídico
Capítulo Primero Disposiciones generales Artículo 10. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños

Junio 2020.

Capítulo IV

cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo salud y bienestar de la persona humana. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
Aplicación
De acuerdo a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto actualmente se encuentra impactado, está en uso como huerta frutal, además este requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental por su nueva construcción y uso.
Cumplimiento
El promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aun cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condiciones indicados en el oficio esdutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente. La M A P que se presenta es para la construcción, operación y mantenimiento de este proyecto.

Tabla III.6 De vinculación Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
Ordenamiento jurídico
Esta ley es la encargada de regular la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Dicha Ley señala las obligaciones del generador de acuerdo al volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados. La vinculación con el proyecto en cuestión, tanto en la etapa constructiva como en la operativa, parte de las siguientes disposiciones;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuenten con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasionen su manejo.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

Aplicación
El proyecto durante sus etapas de ejecución generará diferentes tipos de residuos.
Cumplimiento
La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable y bajo la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, del cual se desprenden a su vez, los subprogramas de manejo de manejo especial, residuos sólidos, y residuos peligrosos, afin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente.
El proyecto que nos ocupa como generador de residuos peligrosos es responsable de un manejo adecuado y ambientalmente seguro conforme a lo establecido en la legislación aplicable y se manejará acorde con esta ley y otras normas específicas.

Tabla III. 7. Relación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
Ordenamiento jurídico
ARTÍCULO 5º; “ <i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental</i> ”:
U) ACTIVIDADES ACÚCOLAS 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;
Aplicación
El proyecto tiene como objetivo realizar la construcción y operación de la granja acuícola con la autorización de la manifestación de impacto ambiental.
Cumplimiento
Con la presentación de la MAP se está dando cumplimiento a este apartado de la REA
Ordenamiento jurídico

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción

Capítulo IV

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
Artículo 9o. - Los promotores deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
Aplicación
La MAP que se presenta es para la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola
Cumplimiento
Con la presentación de la MAP se está dando cumplimiento a este apartado del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Tabla III.8 Relación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, TEXTO VIGENTE, Última reforma publicada DOF 31-10-2014
Ordenamiento jurídico
Art 1- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Aplicación
El Proyecto de construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, producirá residuos sólidos urbanos que resultan de la eliminación de los materiales que utilicen en sus actividades domésticas, de los productos que consuman y de sus envases, embalajes o empaques y los residuos que provengan de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos.
Cumplimiento
Durante la construcción y operación del proyecto, se acatarán las disposiciones de los tres niveles de gobierno en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos. El predio corresponde al área rural de Mazatlán, cabecera municipal del municipio del mismo nombre, el cual cuenta con infraestructura formal para el tratamiento y disposición de los residuos de tipo urbano y sanitario generados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

III.6 Normatividad Mexicana que regula el Proyecto

Tabla III.9 Relación con las Normas oficiales mexicanas aplicadas al proyecto

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
NOM-EM-001- SEMARNAT -1999 , que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot baculovirus (WSBV) y cabeza amarilla yellowhead virus (YHV).	Esta Norma se aplica principalmente a los organismos de Camarón. Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de siembras.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos acuícolas, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada con cloro y expuesta a secado por 2 a 3 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de la granja.
NOM-001- SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (DOF: 23 de abril de 2003). 4.5 Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 20. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda biológica de oxígeno (DBO) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solitud de	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	En la MA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de tuberías de drenaje, hacia las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción de material biológico de las aguas de recambio. En el caso de la laguna de oxidación para agua dulce, se realizará la descarga a la huerta frutal existente dentro del predio, esto una vez que el agua sea tratada en la laguna de oxidación. Para el caso del agua salada, se contará con una pequeña laguna de oxidación, en la cual la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.		mayor parte del agua tratada se perderá por evaporación y el resto será recolectado por una empresa autorizada para dar destino final adecuado. Desde el momento que se inicien las actividades de la granja se dará cumplimiento a la NOM-001- SEMARNAT- 1996, LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar primario. Antes de ser reintegrada al medio natural, el agua de recambio por medio tubería se dirige el agua hacia las lagunas de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biológica particular de los desechos de los organismos acuáticos y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.
NOM 006- CNA- 1997 "fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba "	Tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, con el fin de asegurar su confiabilidad y contribuir a la preservación de los recursos hídricos y	El proyecto contará con una zona de vigilancia y estacionamiento de operadores donde se tendrán servicios sanitarios y una fosa séptica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

	del ambiente	
NOM 010- SEMARNAT- 1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.	Se requiere en los procesos de siembra, si nient e proveniente de laboratorios de producción de postlarvas y alevines.	La obtención de postlarvas y alevines se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
NOM 011- SEMARNAT- 1993; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquier fase de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuida a la procedencia de la postlarva y alevines o las condiciones de manejo de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM 041- SEMARNAT- 2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motodistas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Se exigirá a la empresa que realice actividades de reparación y mantenimiento el fundonamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM 044- SEMARNAT- 2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargados alrededor de los señalados.	Se vigilará el fundonamiento en buen estado de los camiones de carga para minimizar al máximo las emisiones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.		
NOM-045- SEMARNAT- 1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT- 2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Dado que como lo establece la mencionada NOM Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Considerando que el proyecto requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044- SEMARNAT es la que aplica de manera específica, sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de material para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-050- SEMARNAT- 1993. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gasificado de petróleo, o gas natural u otros combustibles alternos	Por cuestiones de presencia de medios de transporte del proyecto, existirá en el sitio vehículos automotores diversos que funcionan con algún tipo de los combustibles descritos.	Se exigirá a los contratistas y/o conductores que sus vehículos se encuentren debajo de los niveles establecidos en la NOM

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

como combustible, respectivamente.		
NOM 052- SEMARNAT- 93; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, regamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM	A pesar de que no se considera la producción en los procesos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM 053- SEMARNAT- 93; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM 059- SEMARNAT- 2010; "Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo".	Aplica para la especie de caballito de mar, la cual se encuentra protegida en México por la Norma Oficial Mexicana NOM 059- SEMARNAT- 2010, listada como especie Sujeta a Protección Especial (Pr) y protegida internadamente por la "QTES", como especie listada en QTES II.	Para nuestro caso la especie de caballito de mar que se utilizará es el caballito de mar del pacífico (<i>Hippocampus ingens</i>). Para el inicio del proyecto se ocuparan de pocas parejas para su reproducción, mismas que serán obtenidas de laboratorios o granjas autorizadas locales o nacionales, teniendo como el más cercano la granja ubicada en la isla de la piedra Mazatlán

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

		Se pretende dentro del proyecto, que después del tercer año, comenzar a impartir pláticas y exposiciones enfocadas en las experiencias en el cultivo de Hippocampus ingens, y de la influencia de este tipo de actividades en el apoyo a la preservación de especies en peligro de extinción. Algunas de las exposiciones pudieran presentarse en eventos como: - El Foro Internacional de Acuicultura - El Congreso Nacional de AZCARM - El LAQUA (Latin American & Caribbean Aquaculture). - El Summit Latinoamericano por la sustentabilidad pesquera y acuícola - El Simposio Internacional de Acuicultura y Foro de Acuicultura y Pesca "ACUADACA". - La EXPO Innovación, Pesca y Acuicultura Por lo tanto con esta MA se está dando cumplimiento a esta NOM, ya que los alvínes se obtendrán de laboratorios certificados y autorizados.
NOM 076- SEMARNAT- 2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en parte.	bruto vehicular descargado es alrededor del señalado.	
NOM 080- SEMARNAT- 1994.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y trididos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y trididos motorizados en circulación y su método de medición.	Se exigirá a la empresa constructora que se encargue de dar mantenimiento a bordos y desazdves el fundonamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido. Los vehículos y maquinaria asociados a la construcción del proyecto respetarán los niveles máximos definidos en la NOM Y las actividades de construcción tendrán horario diurno.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081- SEMARNAT- 1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica. Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento.

III. 7. El proyecto se encuentra fuera de cualquier sitio RAMSAR y Área Natural Protegida tanto de carácter Federal, Estatal o Municipal.

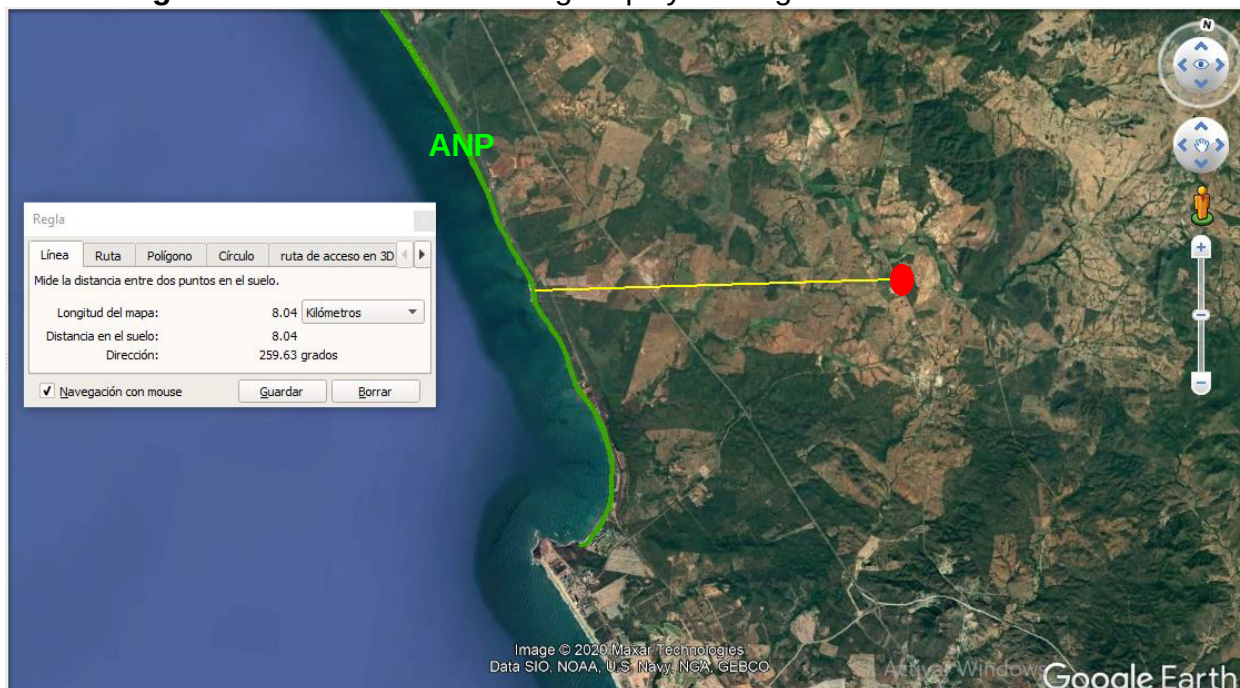
III. 7.1 Área Natural Protegida, Imagen III. 4

Junio 2020.

Capítulo IV

El predio se encuentra fuera de área Natural Protegida, por lo tanto, no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es de tipo acuícola en un predio que actualmente se encuentra impactado, y que requiere de un estudio de manifestación de impacto ambiental para poder rediseñar el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. El ANP más cercano al proyecto pertenece a la playa tortuguera el verde Camacho, se encuentra en línea recta aproximadamente a 8.0 km al Oeste.

Imagen III.3 Área Natural Protegida playa tortuguera el verde Camacho.

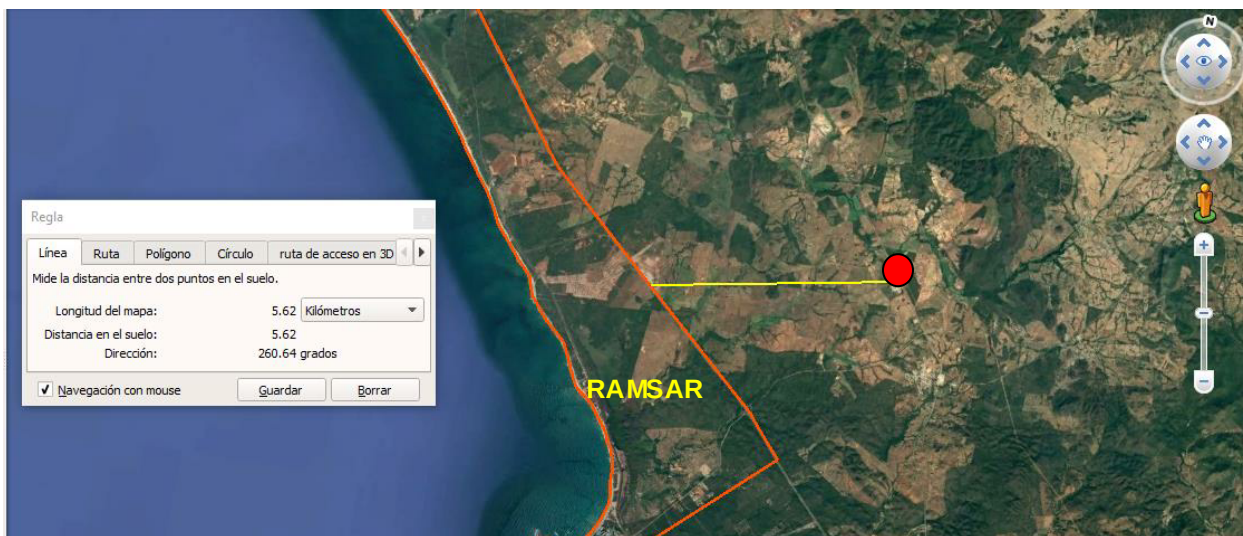


III.7.2 Sitios RAMSAR, Imagen III.4

El Proyecto se encuentra fuera de sitios RAMSAR, por lo tanto, no existe aplicación ni vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se encuentra al lado del sitio RAMSAR y se ejecutará en un área impactada, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder construir el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. El sitio RAMSAR más cercano es el de Playa Tortuguera El Verde Camacho, se ubica aproximadamente a 5.6 km en línea recta hacia el Oeste.

Imagen III.4 Sitio RAMSAR cercano al proyecto.

Capítulo IV



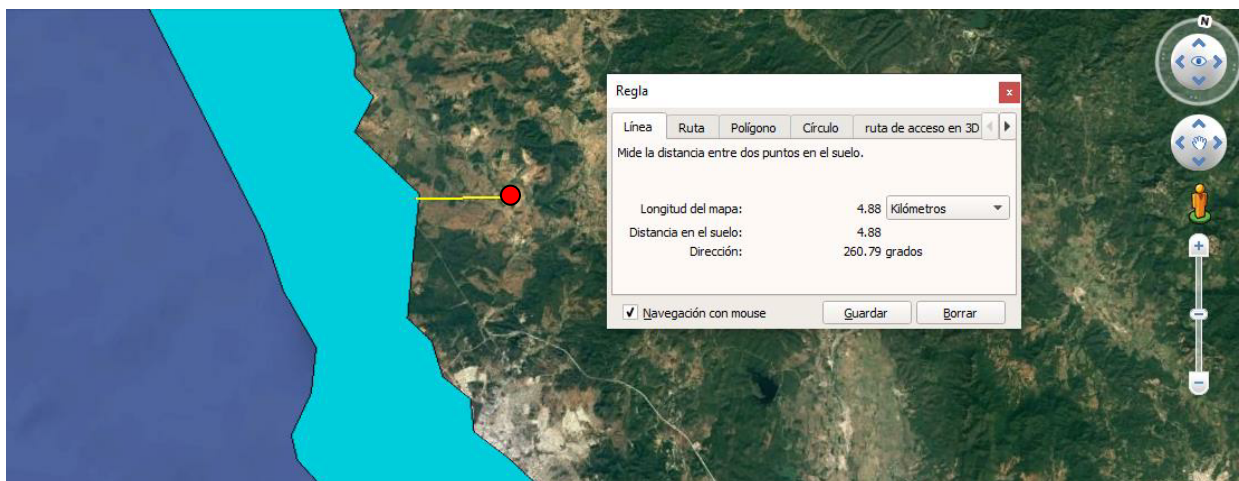
III. 7.3 Región Marina Prioritaria 20, Páxtla – Uruapan, Imagen III.5

El proyecto se encuentra ubicado fuera de la región Marina Prioritaria No. 20 Páxtla – Uruapan, por lo que no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola dentro de una superficie que actualmente se encuentra impactada. Con la elaboración de esta M-A-P se pretende obtener la autorización ambiental del proyecto. Este predio ya fue impactado, lo que la vincula positivamente al aprovechar este espacio, además de que dentro del estudio Capítulo IV se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados. El proyecto se encuentra a 5 km en línea recta al Oeste de la región Marina Prioritaria No. 20, Páxtla – Uruapan.

Imagen III.5 Región marina prioritaria 20, Páxtla – Uruapan. CONABIO, INEGI 2019.

Junio 2020.

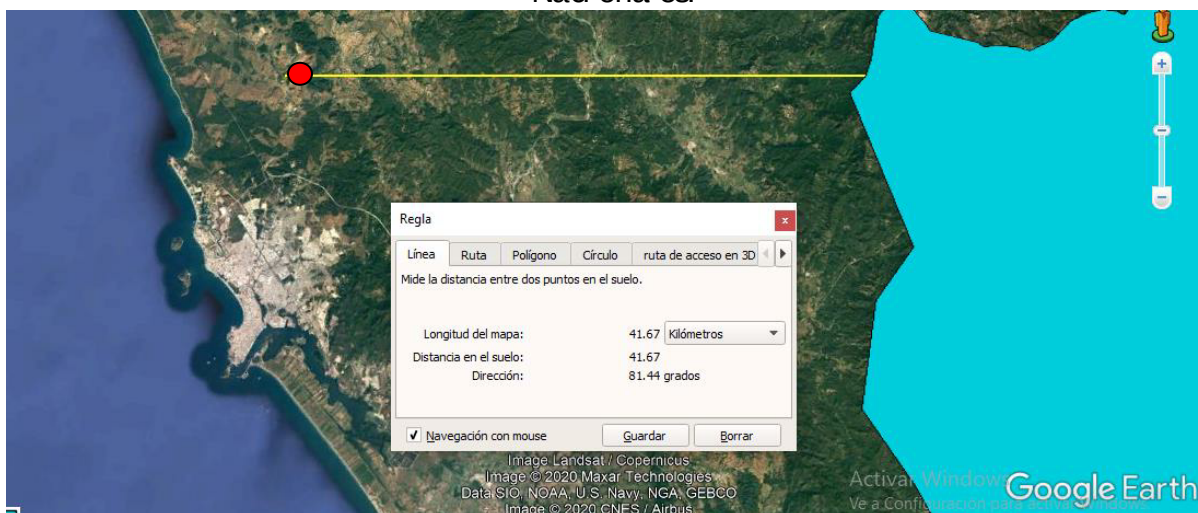
Capítulo IV



III.7.4 Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Imagen III.6

El Proyecto se encuentra fuera de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, por lo tanto no existe aplicación y vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción, operación y mantenimiento de desarrollo acuícola, dentro de un área impactada, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder ejecutar el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. La RHP más cercana se encuentra aproximadamente a 42 km al Este en línea recta.

Imagen III.6 Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Río Bahuarte-Marismas Nacionales.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

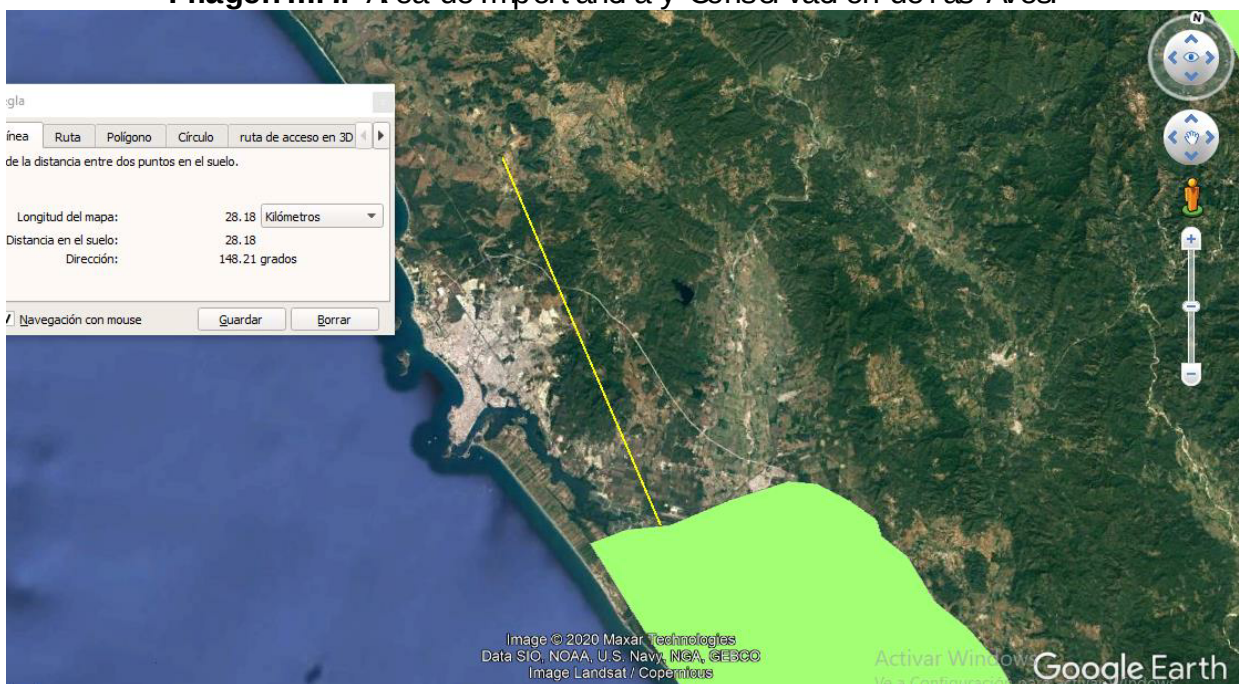
Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

III.7.5 Área de Importancia y Conservación de las Aves (AICA), Imagen III.7.

El Proyecto se encuentra fuera de AICA, por lo tanto no tiene vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola, dentro de un área impactada, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder ejecutar el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. La AICA No. 69 Sistema Lagunario Huizache Calmanero, es la más cercana al proyecto, y se encuentra el aproximadamente a 28 km en línea recta al sureste.

Imagen III.7. Área de Importancia y Conservación de las Aves.



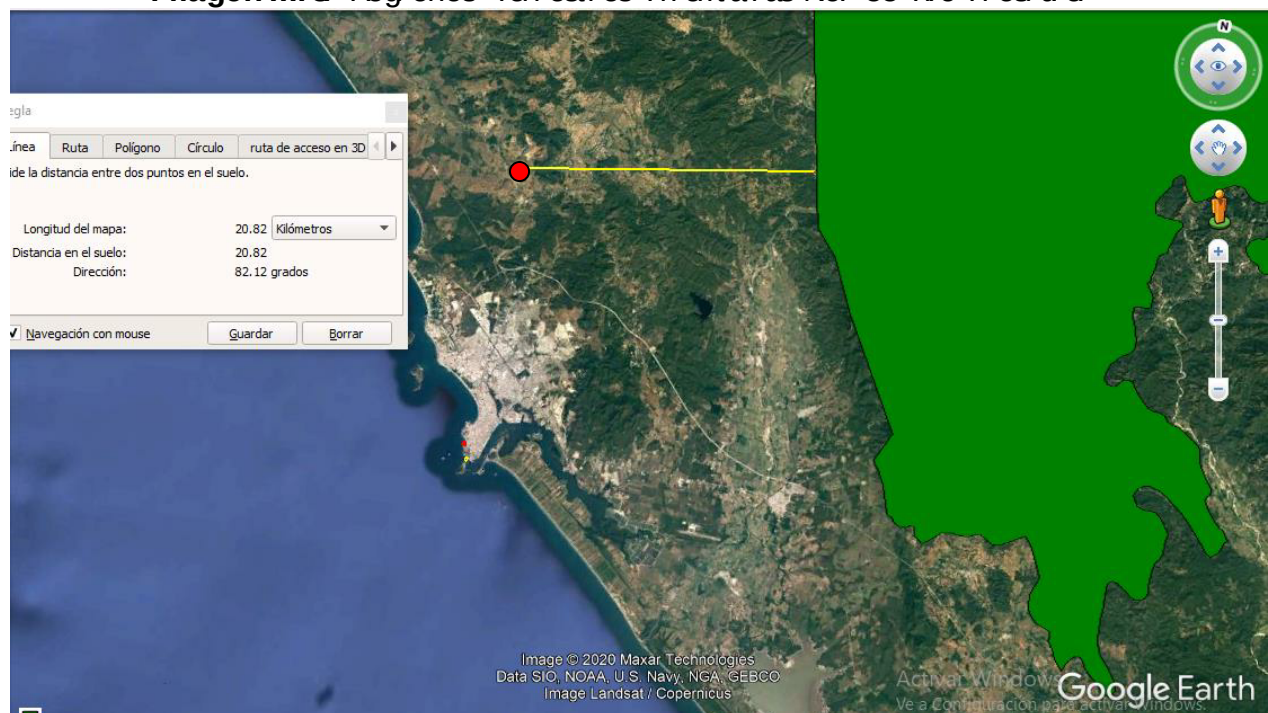
Junio 2020.

Capítulo IV

III.7.6 Región Terrestre Prioritaria (RTP), Imagen III.8

El Proyecto se encuentra fuera de Regiones Terrestres Prioritarias, por lo tanto no existe aplicación ni vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo acuícola dentro de un área impactada, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder ejecutar el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. La más cercana es la región hidrológica No. 55 Río Priolo, aproximadamente a 21 km en línea recta con rumbo al Este.

Imagen III.8 Regiones Terrestres Prioritarias No. 55 Río Priolo



Junio 2020.

Capítulo IV

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental donde se encuentra el proyecto

El predio donde se pretende el proyecto de “**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA**”, ubicado en el poblado del Habal, en el Municipio Mazatlán, Estado de Sinaloa, fue necesario para su delimitación del área de estudio dado que no existen un ordenamiento ecológico local, el análisis basado en la información cartográfica, información digital del INEGI, imágenes satelitales, fotografías, así como fuentes bibliográficas e información oficial, la cual fue corroborada y complementada con visitas y estudios de campo realizados *in situ*. A continuación, se muestran los criterios considerados:

- Zonificación del área del desarrollo de Mazatlán.
- Tipos de vegetación: este criterio no se consideró debido a que en el predio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica en un área donde la vegetación es nula en zona costera.
- El personal y los insumos de materiales para llevar a cabo la construcción de las obras provendrán principalmente de Mazatlán.
- Las emisiones de desechos no peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera se consideran impactos puntuales que no sobrepasarán geográficamente los límites del proyecto.

En base a lo anterior y considerando lo indicado en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental acuícola-pesquera, Modalidad Particular”, para determinar el área de estudio se usó principalmente la regionalización establecida para el desarrollo de Mazatlán y su área de influencia. Lo anterior considerando que la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se ubican dentro de la delimitación geográfica de la misma.

Junio 2020.

Capítulo IV

Conocer el área de influencia del desarrollo de Mazatlán, sitio sirvió en primer término como marco de referencia, sin embargo, para predecir el Sistema Ambiental que potencialmente se vería afectado por la construcción y operación del proyecto. Se consideraron los criterios establecidos en la "Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Acuícola-pesquera, Modalidad Particular" y se complementaron, de manera que el sistema ambiental incluye:

- Definir el sistema ambiental local en función del área regionalizada establecida por el desarrollo Mazatlán. El proyecto solo tiene interacción con este sitio de interés ambiental.
- El sistema ambiental local se definió en relación a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.
- Otros criterios para definir el área de estudio de acuerdo a la guía son:
 - a) dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfodinámicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).
 - b) Como se mencionó en el apartado anterior, El puerto de Mazatlán será la principal población que proporcionará los trabajadores, insumos, materiales, maquinaria y equipo. Además de ser el principal beneficiario de la puesta en operación del proyecto.
 - c) El área del proyecto dentro del Sistema Ambiental definido se caracteriza por ser una unidad geomorfodinámica, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpido por períodos de erosión.
 - d) el Sistema Ambiental se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 Sinaloa (RH10), a la cual pertenece la cuenca Río Axtla-Río Etla-Río Quelite, subcuenca río Quelite.

Juni o 2020.

Capítulo IV

e) el sistema ambiental delimitado tiene una superficie de (100,000.00 Has), y el sistema ambiental para el área de influencia del proyecto es de (40 Has), (Imagen IV.5).

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental subcuenca río Quelite se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Mazatlán, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafológicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causará impactos ambientales adicionales a los existentes.

A continuación, se muestra la delimitación geográfica del sistema ambiental y su área de influencia

Sistema Ambiental 100,000.00 hectáreas.

Área de influencia de 40 hectáreas.

Imagen IV.1- Se presenta el croquis de ubicación de la región hidrológica No. 10-Sinaloa.

Junio 2020.

Capítulo IV

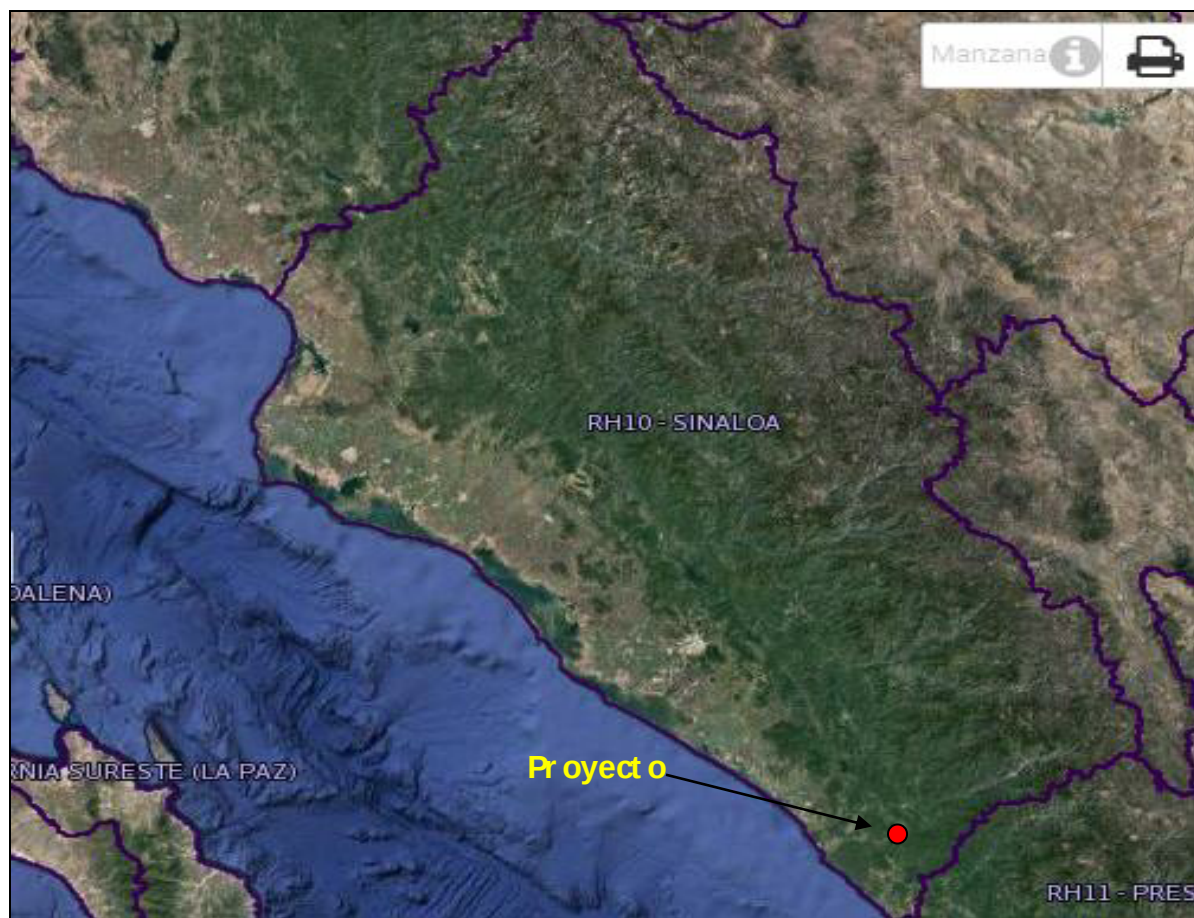


Imagen IV.2- Cuenca hidrográfica Río Paxtlá, Río Etá y Río Quilte

Junio 2020.

Capítulo IV

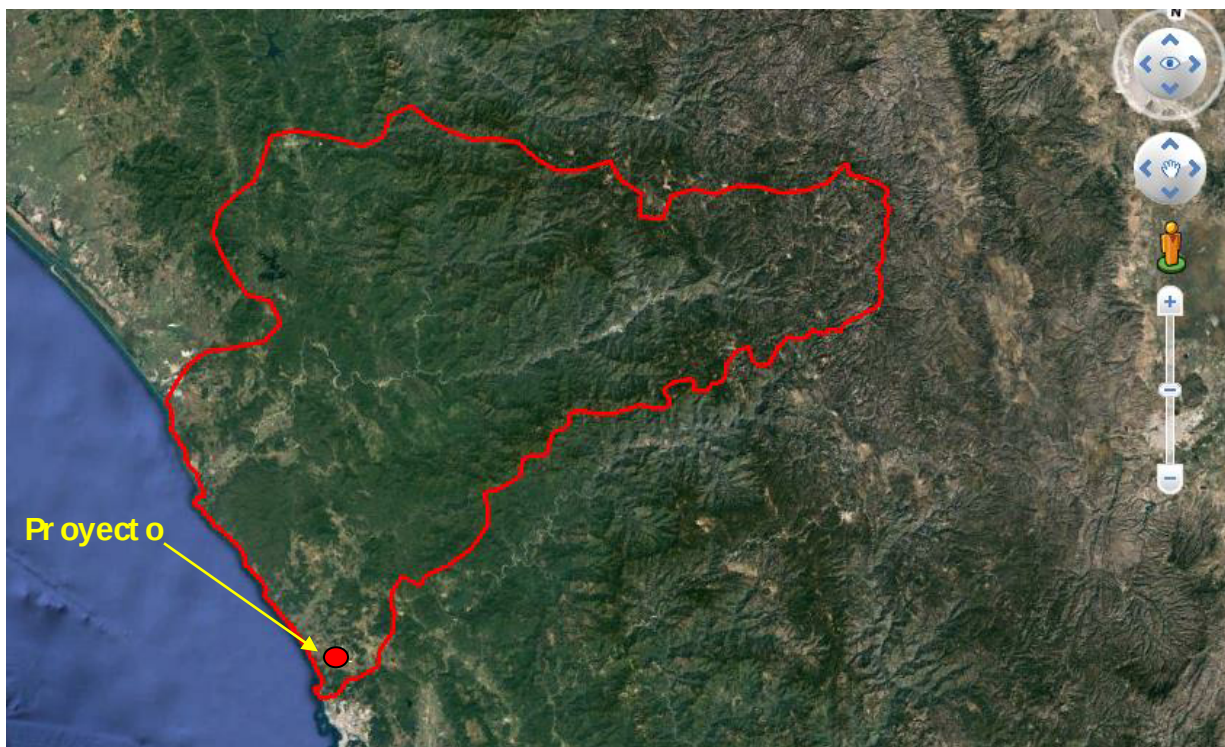
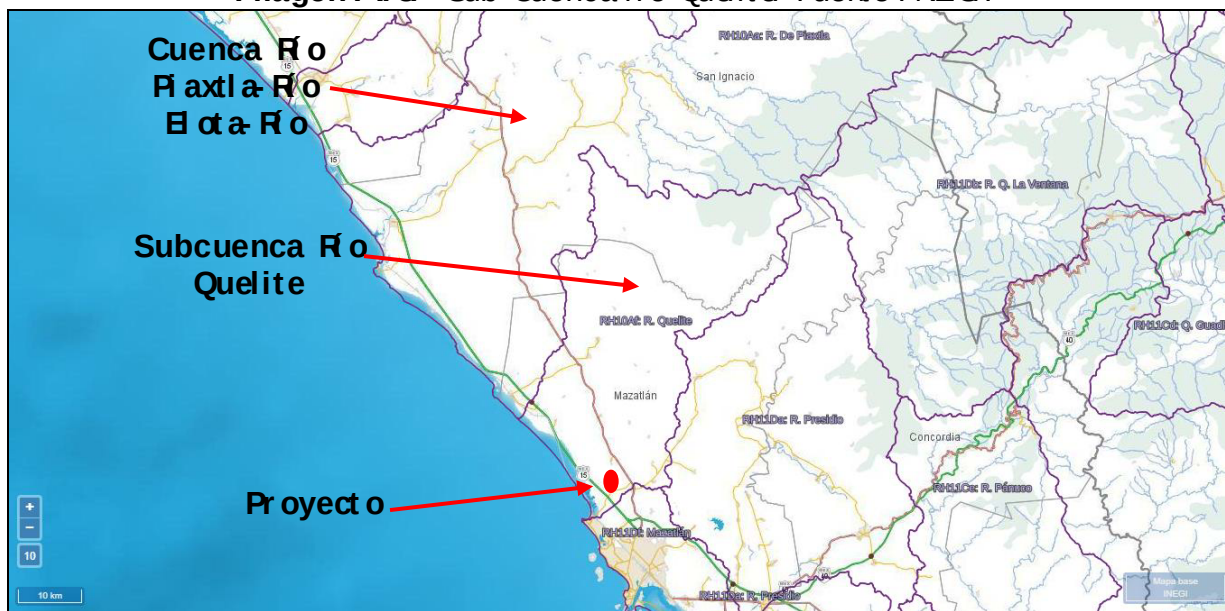


Imagen IV.3- Sub Cuenca río Quelite Fuente INEGI.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo IV

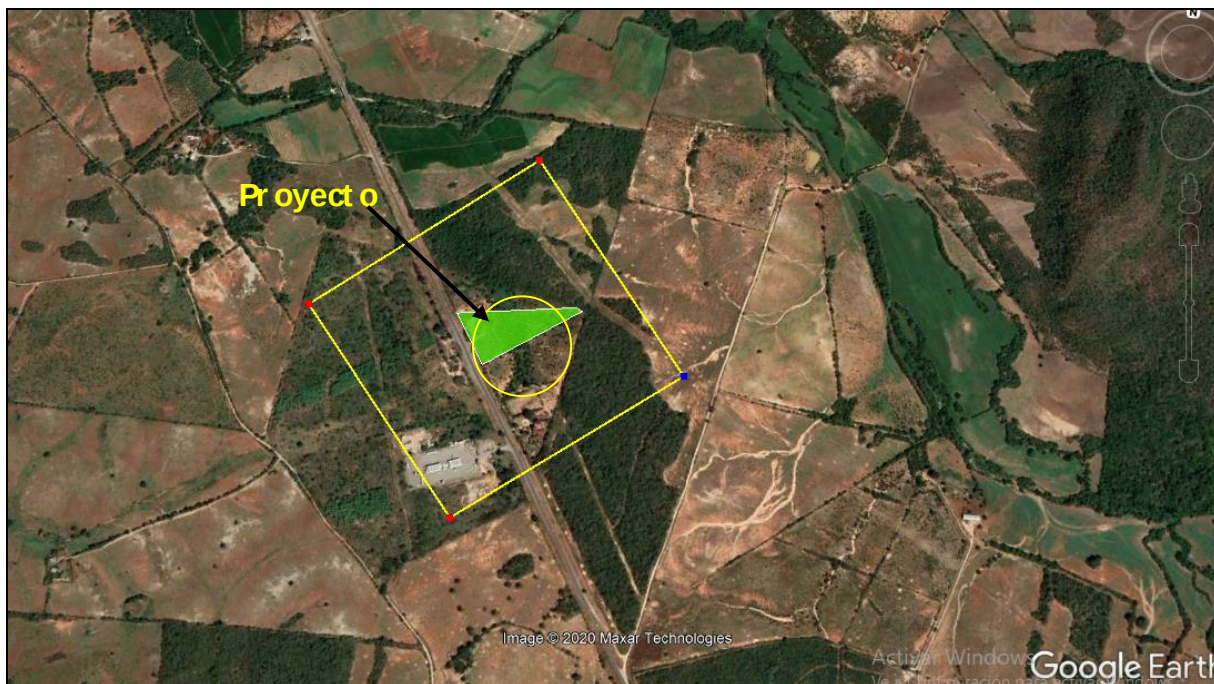
Imagen IV 4- Sistema Ambiental-Sub Cuenca Río Quelite, en color morado.



Imagen IV 5 Área de influencia del proyecto, delimitado en color amarillo. Con una superficie de 40 hectáreas.

Junio 2020.

Capítulo IV



IV.1.1 En cuanto a los elementos ambientales del área y su problemática se menciona:

Suelo En su alrededor existe un impacto a la vegetación natural desde hace 2 décadas en que fue construida la huerta frutal y los desarrollos agrícolas existentes en su alrededor, existe un desarrollo de servicios como son tubería de conducción de Agua Potable, telefonía, vialidades, electricidad. Actualmente esta zona corresponde a una zona rural con vialidades y servicios.

Las obras se ubican fuera de la zona urbana de la Ciudad de Mazatlán, por la carretera Internacional México 15, con rumbo Mazatlán-Olucán, entre el poblado del Haba y el Potrero, en el Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa. El predio tiene una superficie total de 19,979.344 m² con forma triangular, cuenta con el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente.

Vegetación La zona corresponde a un área que ha sido afectada a lo largo de más de 2 décadas, sin embargo, con el proyecto la biodiversidad no se verá

Jurisdicción 2020.

Capítulo IV

comprometida con el desarrollo del proyecto, toda vez que con la implementación de los programas, acciones y obras que fueron referidos, se diseñaron con la finalidad de asegurar su permanencia y continuidad dentro del mismo ecosistema de la huerta frutal para formación de hábitats y fortalecimiento e incremento de servicios ambientales.

Fauna: De igual forma el desarrollo agropecuario y semi urbano ha desplazado la fauna presentando el avistamiento de aves en la huerta, y que no será afectada por el proyecto, ya que se dejará la mayoría de los árboles frutales.

Agua: El Sistema Ambiental presenta diversos elementos relacionados con el escurrimiento del agua superficial y subterránea, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica y del escurrimiento sobre la superficie. El agua para el proyecto corresponde a la de un pozo artesanal existente en el predio, dentro de la subcuenta río Quelite.

Considerando esto, hemos observado, expuesto y relacionado estos elementos ambientales, con el fin de sustentar y proponer la forma más adecuada, que permita una actividad sostenida y sin perjuicio a las ya existentes.

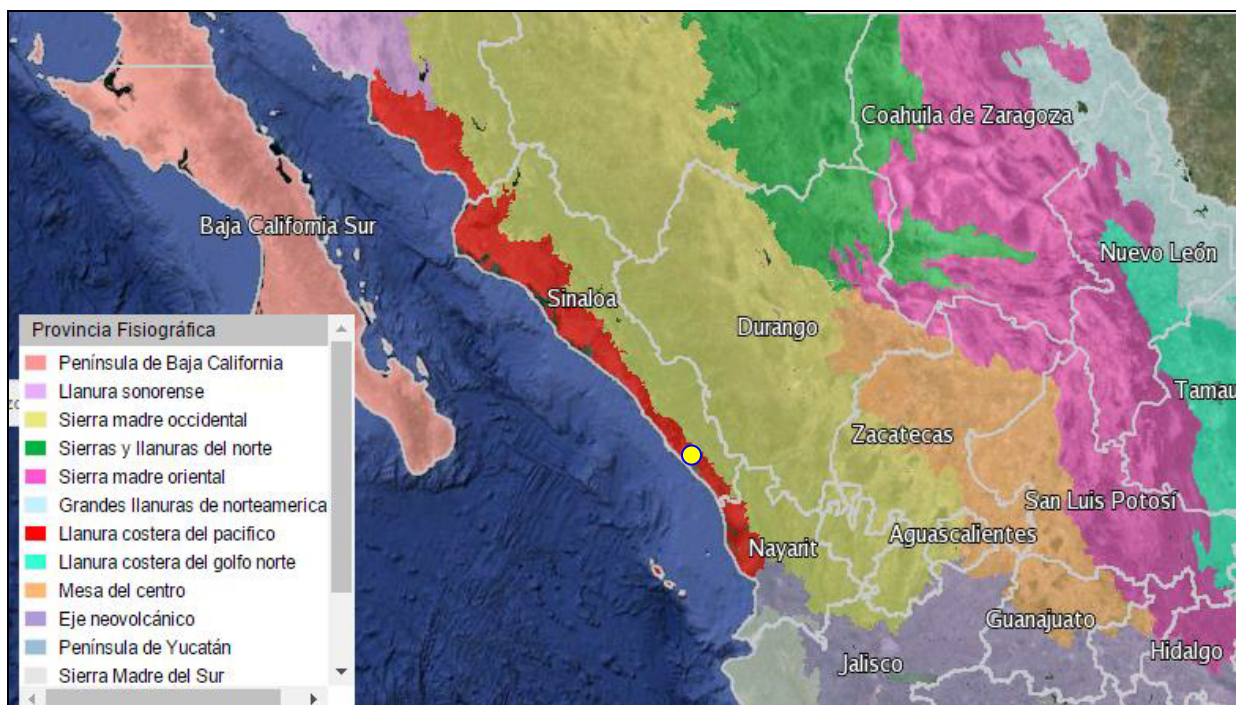
A través de las técnicas de observación de campo y de imágenes satelitales se pudo caracterizar y analizar el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto. La caracterización del paisaje, y que dentro de las actividades económicas que en este Sistema se desarrollan, la agricultura tienen dominancia sobre las otras actividades primarias. De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el Sistema Ambiental, se describen sus parámetros ambientales (aspectos generales del medio ambiente y socioeconómico), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topografía de Llanura con Lagunas Costeras y Lomeríos, correspondiente a la provincia llanura costera del pacífico, en el sistema de topografía de llanuras con lomeríos bajos esculpidos sobre zócalos rocosos, en la porción sur de la provincia costera del pacífico, sub-sistema terrestre Mazatlán y llanura costera de suelos de tipo regoso, poco desarrollados, fases netamente líticas y de profundidad somera.

Imagen IV.6 Unidad Fisiográfica de Sinaloa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

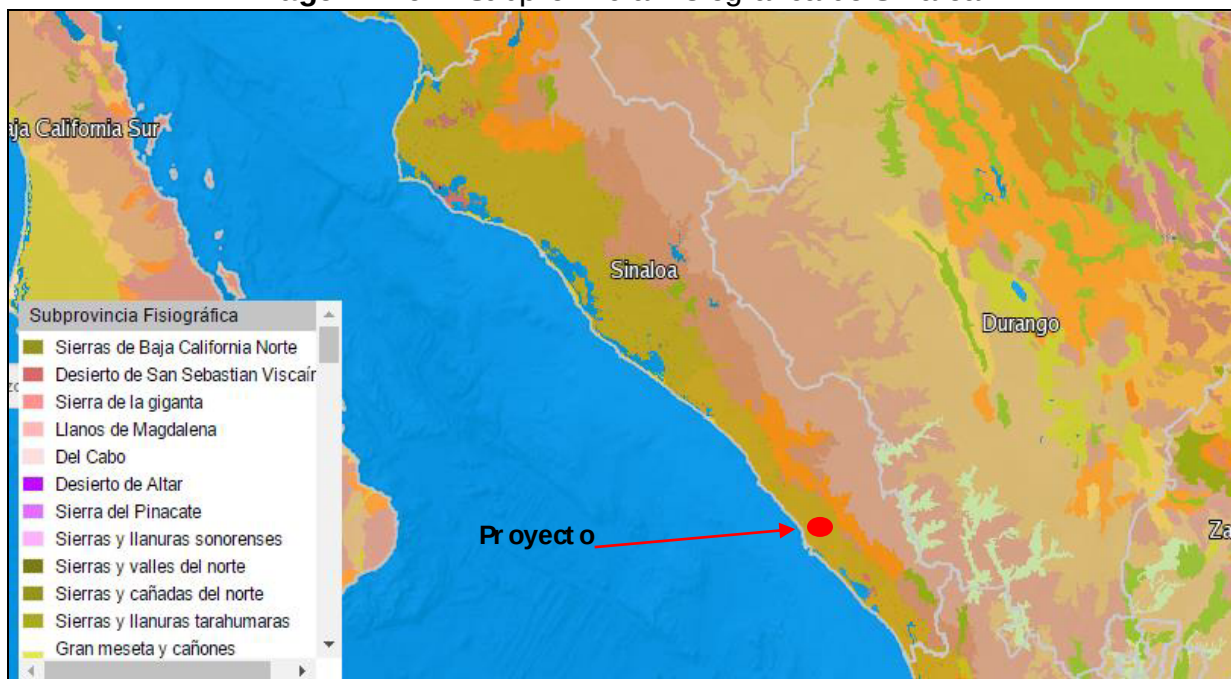
Capítulo IV



Junio 2020.

Capítulo IV

Imagen IV.6A Subprovincia Fisiográfica de Sinaloa



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio físico

a) Subsistema medioinerte

Debido a la magnitud y la escala de cambio temporal en el medio inerte, los límites externos del sistema ambiental se ven establecidos por factores físicos que actúan como barreras ante la generación de algún impacto ambiental. Los componentes más susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto son: la atmósfera, las geofor mas, el suelo, el subsuelo, así como la hidrología superficial y subterránea.

b) Componente ambiental atmosférica

Capítulo IV

Considerando que los fenómenos meteorológicos tienen su génesis y formación dentro del componente ambiental atmosférico, durante su análisis se describieron las variables de viento, precipitación y temperatura, así también como el clima.

Capítulo IV

c) Clima

Las particularidades del clima en Sinaloa están regidas por los factores planetarios tales como: latitud y longitud, que unido a otros elementos como: la altitud, la circulación atmosférica y la cercanía del Océano Pacífico y vinculado a esto, la presencia de la notable barrera que representa la Sierra Madre Occidental propiciando variaciones en la precipitación, temperatura y evaporación que es lo que ha dispuesto toda la gama climática de la entidad.

El área de estudio en cuestión, ha sido objeto de una exhaustiva búsqueda bibliográfica en la cual, según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1970), el clima del municipio de Mazatlán varía de acuerdo a los rasgos topográficos y su cercanía con respecto a la costa, el municipio presenta una variación altitudinal hasta los 1900 msnm en la sierra al norte del mismo. Siguiendo a Köppen, modificada por E. García (1970) el clima es de tipo AWh(w)(e), que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con lluvias de junio a noviembre. Los vientos dominantes van en dirección noroeste a una velocidad promedio de 5.0 metros por segundo. La zona está expuesta a tormentas tropicales y huracanes. Si bien el turismo se puede desarrollar en todo tipo de climas, las características climáticas de la zona hacen de este un sitio atractivo para el turismo de playa durante todo el año. La temperatura del mar permite la práctica de todo tipo de deportes acuáticos.

El mes más seco es marzo, con 2 mm de lluvia. La mayor parte de la precipitación aquí cae en julio, promediando 241 mm (Ver imagen I.V.7 diagrama), así mismo, mayo es el mes más cálido del año. La temperatura en mayo promedios 24.7 ° C enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 20.6 ° C (ver imagen I.V.8 diagrama de temperatura), es notable que hay una diferencia de 239 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. A lo largo del año, las temperaturas varían en 4.1 ° C (ver imagen I.V.9, tabla I.V.1 climática).

Capítulo IV

Imagen IV.7. Clima Mazatlán, tomado de Climate data.org (2018).

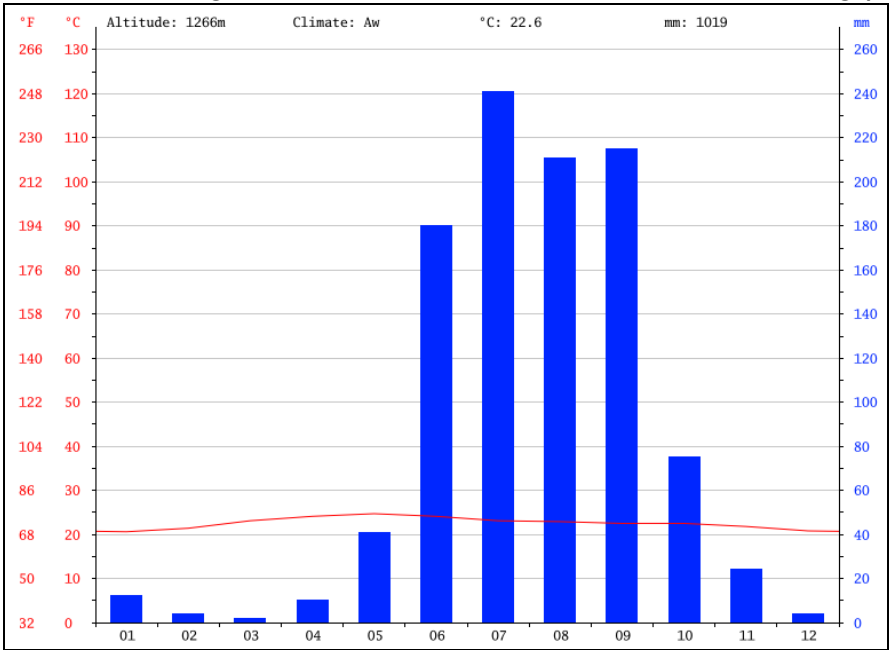
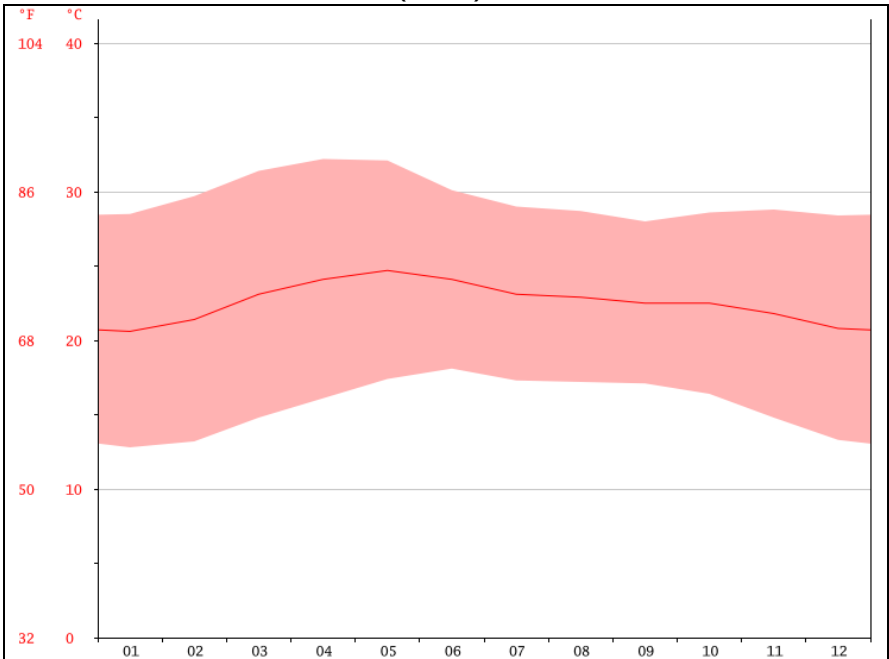


Imagen IV.8. Diagrama de temperatura Mazatlán, tomado de Climate data.org (2018).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo IV

Tabla IV.1 - Tabla de datos históricos del tiempo Mazatlán, tomado de Clima e datos org (2018).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oc	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	20.6	21.4	23.1	24.1	24.7	24.1	23.1	22.9	22.5	22.5	21.8	20.8
Temperatura mín (°C)	12.8	13.2	14.8	16.1	17.4	18.1	17.3	17.2	17.1	16.4	14.8	13.3
Temperatura máx. (°C)	28.5	29.7	31.4	32.2	32.1	30.1	29	28.7	28	28.6	28.8	28.4
Temperatura media (°F)	69.1	70.5	73.6	75.4	76.5	75.4	73.6	73.2	72.5	72.5	71.2	69.4
Temperatura mín (°F)	55.0	55.8	58.6	61.0	63.3	64.6	63.1	63.0	62.8	61.5	58.6	55.9
Temperatura máx. (°F)	83.3	85.5	88.5	90.0	89.8	86.2	84.2	83.7	82.4	83.5	83.8	83.1
Precipitación (mm)	12	4	2	10	41	180	241	211	215	75	24	4

La precipitación media anual en Mazatlán, según los registros de la estación 25-031 (Mazatlán), es de 857.5 mm, con la mayor parte de la lluvia durante el verano e inicios de otoño. En esa época frecuentemente se presentan tormentas tropicales o pequeños chubascos provenientes del sur. La precipitación invernal es inferior al 5% del total. La evaporación es de aproximadamente 1,915 mm anuales. De acuerdo con esto, en la región se presenta un déficit hídrico. Los monzones son un fenómeno lluvioso que se presenta particularmente en Nayarit y el sur de Sinaloa, entre mayo y octubre, con una alta frecuencia (76 veces aproximadamente). Estos fenómenos están enriquecidos con humedad proveniente del Pacífico por la zona intertropical de convergencia y los ciclones tropicales, de cuya presencia, número o intensidad depende que unos años sean más lluviosos que otros. Sin embargo, durante la mitad caliente del año, la altiplanicie mexicana, dada su enorme extensión, manifiesta condiciones de continentalidad y se calienta mucho más que el aire al mismo nivel sobre las tierras bajas o el mar, generando una alta evaporación. Durante la mitad fría del año, los vientos monzónicos cesan y en consecuencia también el aporte de humedad, lo que conduce al déficit hídrico ya mencionado.

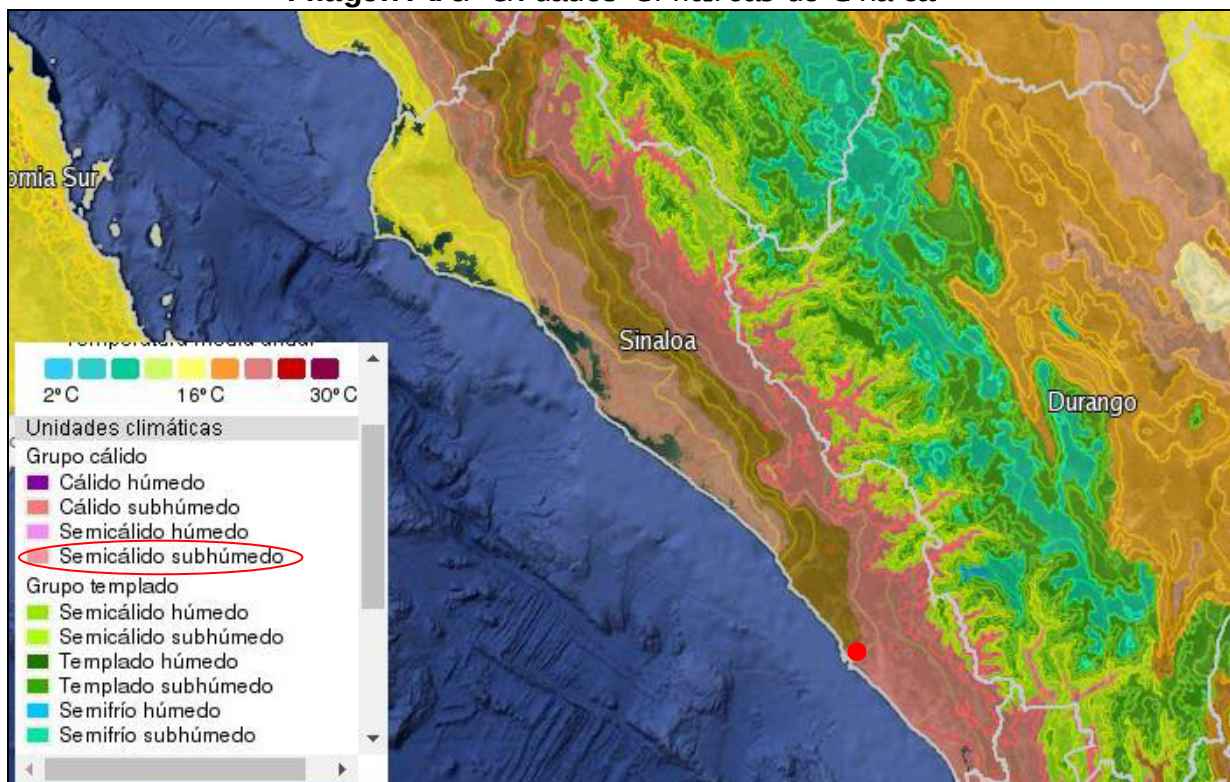
Intemperismos severos. Aunque no es frecuente que los ciclones tropicales impacten directamente la Bahía de Mazatlán, cuando esto ocurre se las marejadas y lluvias que los acompañan pueden alterar la actividad normal de la zona. Los ciclones de verano (mayo a octubre, con mayor incidencia en septiembre), tienen su origen en el Golfo de Tehuantepec. A partir de 1990 se ha elevado sensiblemente el promedio de ciclones que cruzan por el área de estudio cada temporada. Este promedio, desde 1958 hasta 1996, fue de 14 tormentas ciclónicas tropicales por año, con un rango de 6 a 21 eventos por año (INEG, 1997). El número de ciclones y perturbaciones en el

Junio 2020.

Capítulo IV

Pacífico aumentó en forma significativa en poco menos del 50% en un período de 25 años, con el consecuente aumento del aforo de los ríos y de las inundaciones en la zona. Además del incremento en el número de estos fenómenos, algunos de ellos han sido inusualmente fuertes. Esto ha provocado la pérdida de cosechas agrícolas y de ganado, así el deterioro y/o interrupción de vías de comunicación, principalmente al sur del estado y en el norte de Nayarit, lo cual ocasiona importantes pérdidas económicas. Los diques también pueden afectar la zona al incrementar la energía de las masas de agua, formando olas de gran período. Algunas de estas perturbaciones pasan por las costas del Pacífico Tropical Mexicano y otras más entran tierra adentro, incrementando ostensiblemente las condiciones pluviales y fluviales. Sin embargo, estos fenómenos también tienen un efecto coadyuvante en el equilibrio hidrológico pues reactivan también las venas principales del sistema hidrológico y los aportes de agua dulce que alimentan los ecosistemas estuarios. Considerando que el promedio de precipitación anual está alrededor de 875 mm y el de evaporación en 1,950 mm este desbalance es en parte compensado por el aporte de humedad de estos fenómenos estacionales.

Imagen IV.9. Unidades Climáticas de Sinaloa



Capítulo IV

IV.2.1.1 Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.

La temperatura ambiental promedio durante el año es de 24.1° C, promedio de 53 años de registro (tabla IV.2) (Est. Mazatlán/CNA). Sendo el mes más cálido agosto con temperaturas promedio mensual de 28.2° C y el mes más frío febrero con un promedio mensual de 19.7° C

IV.2.1.2 Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm) (tabla IV.2).

La precipitación media anual es de 812 mm, el patrón meteorológico presenta dos épocas muy marcadas en el año, una lluviosa, correspondiendo a los meses de julio a octubre, con la concentración del 87.5 % de la precipitación promedio anual; la otra época denominada de estiaje, se presenta de febrero a junio

Tabla IV.2 Temperatura y precipitación pluvial media mensuales en la región

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Ene	19.9	12.5
Feb	19.7	7.5
Mar	20.2	2.6
Abr	21.9	0.6
Mayo	24.6	0.8
Jun	27.0	32.8
Jul	28.1	173.4
Ago	28.2	218.6
Sep	27.9	253.2
Oct	27.0	65.4
Nov	23.9	16.0
Dic	21.1	28.7
Anual	24.1	812.0

INEGI. Carta de Climas, 1:1 000, 000

IV.2.1.3 Humedad relativa y absoluta

Datos de 1985 a 1996 de la Estación Meteorológica de Mazatlán, respecto a la humedad relativa, presentan un promedio mensual mínimo de 64% HR y máximo de 82% HR, con un promedio anual de 75% HR.

Juni o 2020.

Capítulo IV

IV.2.1.4 Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

El sur de Sinaloa, al igual que todo el estado, presenta un régimen de lluvias de verano, característico de las costas occidentales de los continentes entre los 10° y 25° de latitud. El inicio de la temporada de lluvias en la región, se asocia con la llegada de vientos del sur, los cuales de mayo a octubre transportan aire húmedo que al ascender se enfría y se condensa. Los meses que registran mayor precipitación son julio, agosto y septiembre. Especialmente, en torno al mes de septiembre, prácticamente toda la extensión del territorio nacional, se ve afectado por lluvias intensas provocadas por la presencia de condiciones o tormentas tropicales.

En el Pacífico mexicano, la temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia.

La estadística del observatorio meteorológico de Mazatlán (CNA), sobre la incidencia histórica en el estado de Sinaloa, durante los años de 1960 a 1996, se presentan los fenómenos severos como huracanes, que se forman en la vertiente del pacífico durante los meses de agosto a diciembre, incrementando las posibilidades durante septiembre-octubre (Ver tabla IV.3).

IV.2.1.5 Dirección vientos:

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

De acuerdo a los registros de la predominancia del viento 1985-1996 (CNA- Estación Mazatlán), localizada a 3 km al noroeste del sitio del proyecto, durante el período de invierno los vientos dominantes presentan una dirección WNW y NNW durante la primavera su predominancia es WSW y WNW para verano dominan con dirección WSW y WNW en otoño la predominancia es con dirección N, NNW y WNW. La velocidad promedio mensual mínima es de 1.4 mseg, máxima de 6.6 mseg y promedio de 3.5 mseg. Los registros de vientos en el Aeropuerto de Mazatlán, localizado a 12 km al sureste del sitio de la obra, en el valle del río Presídio, los vientos dominantes durante el invierno son NW y NNE, para la primavera se mantienen equilibrados en las direcciones WNW y WSW en verano la predominancia es SSW y W para otoño la dirección dominante es WSW y W. En balance existe en forma significativa la influencia de brisa terrestre y marina con dirección EN y SW respectivamente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo IV

IV.2.1.6 Intemperismo severos:

Aunque no es frecuente que los ciclones tropicales impacten directamente la Bahía de Mazatlán, cuando esto ocurre se las marejadas y lluvias que los acompañan pueden alterar la actividad normal de la zona. Los ciclones de verano (mayo a octubre, con mayor incidencia en septiembre), tienen su origen en el Golfo de Tehuantepec. A partir de 1990 se ha elevado sensiblemente el promedio de ciclones que cruzan por el área de estudio cada temporada. Este promedio, desde 1958 hasta 2014, fue de 14 tormentas ciclónicas tropicales por año, con un rango de 6 a 21 eventos por año (INEG, 1997). El número de ciclones y perturbaciones en el Pacífico aumentó en forma significativa en poco menos del 50% en un período de 25 años, con el consecuente aumento del flujo de los ríos y de las inundaciones en la zona.

Tabla IV.3 Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2018.

ANO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR POR DONDE PENETRO A TIERRA	PERÍODO DE VIDA
1943	Sin nombre		20 km al sur	9 a 10 de Octubre
1944	Sin nombre		Notocótierra	27 a 29 de Agosto
1953	Sin nombre		80 km al norte	9 a 10 de Septiembre
1957	V-1		38 km al norte	7 a 9 de Junio
1957	V-1		32 km al Sur	15 a 21 de octubre
1962	V-2		Sobre la ciudad	21 a 28 de Junio
1964	V-2		78 km al Sur	21 a 28 de Junio
1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1968	Noani	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 al 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 al 12 de agosto
1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 al 13 de octubre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 al 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión	22 al 25 de octubre
1976	Noani	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sn	19 al 21 de septiembre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sn	8 al 12 de octubre
1981	Qis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1983	Addph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sn	11 al 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 al 9 de octubre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	11 al 14 de octubre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19-22 septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Etla	01-09 octubre
2006	Lane	Huracán (3)	S-SE La Cruz, Etla	13-17 septiembre
2007	Henriette	Huracán	Ahome	30 agosto a 6 de septiembre
2009	Rick	Tormenta Tropical	Mazatlán	21 de octubre
2009	No. 1-E	Depresión Tropical	75 Km Sureste de Mazatlán	19 de julio
2012	Norman	Tormenta Tropical	20 km al sur de Topolobampo	29 de septiembre
2013	Manuel	Huracán	25 km al noroeste de Atlatla	19 de septiembre
2013	Sonia	Tormenta Tropical	7 km al norte de El Dorado	4 de noviembre
2014	Vance	Huracán	25 km al sur de Escuinapa	5 de noviembre

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

2015	Sandra	Depresión Tropical	Sinaloa	28 y 29 de noviembre
2015	Blanca	Depresión Tropical	Sinaloa	3 de junio
2017	Flar	Depresión Tropical	Sur de Sinaloa	23 al 26 de octubre
2018	Willia	Huracán	Sur de Sinaloa	18 de octubre

Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, CNA

De los huracanes para los cuales se cuenta con datos, según Aldeco y Montañó (1988), Olvia es el de mayor índice de energía, presentando vientos máximos sostenidos de 212 km/h y rachas de 250 km/h (Acevedo, 1975).

Cuando en algunas temporadas se presenta el fenómeno oceanográfico conocido como corriente de “El Niño”, la cantidad de vapor en la atmósfera aumenta, por lo que crece la posibilidad de precipitaciones pluviales.

La sequía se presenta en invierno y primavera, épocas en que las calmas subtropicales y los vientos del oeste se desplazan hacia el sur. Durante la estación fría se presentan fenómenos meteorológicos invernales que pueden originar precipitación por unos cuantos días, principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero.

No todas las lluvias invernales abundantes de la región son producto del efecto El Niño. En esta estación, la llegada de remolinos fríos que se desprenden del vórtice circumpolar, puede originar precipitación por unos cuantos días (cabañuelas o equipatas). Estos tipos de lluvias representan por lo general un porcentaje pequeño de la precipitación total anual, por lo que se infiere que los fenómenos invernales no son tan importantes como los veraniegos en la producción de lluvias, sin embargo, la ausencia o presencia de precipitación invernal puede marcar la diferencia entre un año seco y uno lluvioso.

Por otra parte, también se pueden presentar un poco de lluvias cuando la corriente de chorro húmeda, coincide con una baja de temperatura en la región, provocada por la entrada al Golfo de México o el norte del Atlapano, de un norte que tenga una altura mayor que la de las sierras.

Además, cuando sobre el Golfo de México o el norte de la Atlapani el legai nva dr un norte que tenga una profundidad mayor que la altura de las sierras, puede afectar la región introduciendo frío. Si este evento coincide con la corriente de chorro, que aporta la humedad necesaria, también se puede originar algo de precipitación.

Presencia de fallas y fracturamientos: No existen en el área.

Capítulo IV

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

Juni o 2020.

Capítulo IV

IV.2.1.7. Sísmicidad

También el Atlas Nacional de México editado por el Instituto de Geografía de la UNAM (1990) en su cartografía, reporta al territorio de la República Mexicana clasificada mediante la Regionalización Sísmica en cuatro zonas A, B, C y D. La ciudad de Mazatlán está ubicada, en la zona B en una amplia banda de trazo paralelo a la línea costera del Pacífico, se trata de una zona afectada por sísmicidad o zona de peligrosidad sísmica media con valores de intensidad entre III y IV en la escala de Mercalli y hacia el oeste de la citada ciudad en el Golfo de Cortés, reportan fallas oceánicas potenciales activas de tipo dorsales y de transformación, de acuerdo al contexto sísmotectónico presente en el mencionado golfo (CENAPRED, 1991). La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño anti sísmico. Para realizar esta división (Figura 11) se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante). El mapa que aparece en la Figura 20 se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

Posible actividad volcánica: En la zona de estudio no existe volcán activo alguno (Lugo, H. 1990).

Zona A, de baja sísmicidad. En esta zona no se han registrados ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10% de la aceleración de la gravedad.

Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Juni o 2020.

Capítulo IV

Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sísmicos históricos, y la ocurrencia de sismos es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad. De acuerdo al Manual de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el lugar del proyecto se ubica en la zona "C" de riesgo sísmico del mapa de zonas sísmicas de la República Mexicana (Imagen I.V.10.).

Imagen I.V.10. Zonas Sísmicas en México



Juni o 2020.

Capítulo IV

IV.2.1.8 Geología y Geomorfología

El área del proyecto se ubica, desde el punto de vista fisiográfico, en la Provincia VI: Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia 33: Llanura Costera de Mazatlán, que se caracteriza por estar dominada por topóformas de llanuras con lomeríos bajos esculpidos sobrezócalos rocosos y playas hacia el límite costero (Imagen IV.11).

La superficie de la cuenca de análisis está constituida de rocas ígneas intrusivas (Grandiorita) y extrusivas (Ridita y Toba Ácida), sedimentarias (Caliza y Conglomerado), metamórficas (Esquistos) y suelos. En esta cuenca la clasificación de rocas es como se describe en la siguiente tabla IV.4

Tabla IV.4 Clasificación de rocas en cuenca de estudio

UBICACIÓN EN LA CUENCA	ERA		PERÍODO		ROCA O SUELO	
	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
NORTE	C	CENOZOICO	T	TERCIARIO	le	IGNEA EXTRUSIVA
	M	MESOZOICO	K	CRETACEO	li	IGNEA INTRUSIVA
SUR	P	PALEOZOICO			M	METAMORFICA
	C	CENOZOICO	Q	CUATERNARIO	S	SEDIMENTARIA
	M	MESOZOICO	K	CRETACEO	li	IGNEA INTRUSIVA
	C	CENOZOICO	T	TERCIARIO	S	SEDIMENTARIA
ESTE	C	CENOZOICO	T	TERCIARIO	le	IGNEA EXTRUSIVA
OESTE	C	CENOZOICO	Q	CUATERNARIO	S	SEDIMENTARIA
	M	MESOZOICO	K	CRETACEO	li	IGNEA INTRUSIVA
	P	PALEOZOICO			M	METAMORFICA
	C	CENOZOICO	T	TERCIARIO	le	IGNEA EXTRUSIVA

Descripción breve de las características del relieve:

IV.2.1.9 Relieve:

Según la CONABIO el 45.51% de la superficie territorial del municipio está formada por lomeríos, el 47.95% por montañas y en menores proporciones hay valles montañosos. Los cuales en conjunto llegan al 2.90% también se encuentran planicies que van desde los 0 a 200 msnm los cuales representan el 3.64% de la superficie.

La mayor parte de la población se ubica en las planicies de la costa, principalmente en la ciudad de Mazatlán y mucho más pequeñas Villa Unión, Fraccionamiento Los Ángeles (Santa Fe) y El Castillo, El Roble, El Hual, y El Valamo; un segundo grupo de pequeñas localidades se extienden hacia la zona de lomeríos, entre las que

Juni o 2020.

Capítulo IV

destacan La Noria, El Quelite y El Recodo; mientras que en la zona de montaña solamente se encuentran pequeñas localidades rurales, la mayoría menores a 500 habitantes.

Frente a la costa de la ciudad de Mazatlán se ubican varias islas pequeñas, como Pájaro, Venados, Lobos, Crestón, Cardones y un poco más al sur la Isla (Península) de La Piedra, las cuales pueden jugar un doble papel, como zonas de protección ambiental y/o zonas con potencial de desarrollo turístico.

Las islas Pájaro, Venados y Lobos se ubican frente a la bahía de Mazatlán y están declaradas como reserva ecológica estatal por el Decreto de Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Marinas y Migratorias y de Fauna y Flora Silvestre en 1991, además de ser parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California desde 1978. Pero además del importante papel ambiental se han convertido en un atractivo turístico pues son visitadas por más de 3000 personas al año y el potencial es mucho mayor.

Deslizamientos:

No existe peligro de deslizamiento en el terreno del área de estudio, debido a que las pendientes son planas y estables. El área circundante lo constituye una calle adyacente por el frente y parcelas agrícolas. El suelo del predio desde hace tiempo fue transformado para agricultura; por tanto, las posibilidades de deslizamientos son muy poco probables.

Derrumbes: **Por la misma razón anterior, no existe este riesgo.**

Posible actividad volcánica: **En la zona de estudio no existe volcán activo alguno.**

IV.2.1.10. Suelos

Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO UNESCO e INEGI. Indicar un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Según la unidad de clasificación FAO UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL, el tipo de suelo en la zona y área del terreno corresponde a las unidades ReZg: suelo de primer orden de tipo Regosol.

Juni o 2020.

Capítulo IV

Descripción:

- **Unidad Arenosd:** Suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México
- **Unidad Regosd:** Se caracteriza por no presentar capas distintas, son duros y se parecen a la roca que les dio origen
- **Unidad Solonchak:** Son suelos que presentan un alto contenido de sales, son suelos con poca susceptibilidad a la erosión
- **Unidad Cambisd:** Es un suelo joven poco desarrollado, en el subsuelo tiene capas de terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio etc
- **Características físicoquímicas:** estructura, textura, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización, capacidad de saturación en sus capas originales, pero con la anotación del punto anterior.

La zona donde se ubica el terreno corresponde de acuerdo a la carta geológica del INEGI (MAZATLAN F13-1) escala 1:250,000, suelo Regosd (Re): Corresponde a la unidad edáfica predominante de tipo Regosd, subtipo éutrico, no presentan capas distintas, es claro, se encuentra ubicado por lo general en playas, dunas, llanura costera y en las laderas de las Sierras.

- **Grado de erosión del suelo:** Es de moderada a alta
- **Estabilidad edafológica:** Se trata de áreas consolidadas con material arcilloso, con una baja permeabilidad pero muy alta capacidad para retener agua y almacenar nutrientes.

Imagen IV.11. Edafología de Mazatlán suelos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo IV



Juni o 2020.

Capítulo IV

IV.2.1.11 Hidrología

Hidrología superficial.

La red hidrográfica superficial existente en el área forma las cuencas y subcuencas hidrográficas, así mismo dentro de las subcuencas se pueden definir cuencas o secciones más específicas.

Los principales recursos hidrográficos superficiales del municipio los constituyen los ríos Presido y Quelite y los arroyos del Zapote, La Noria y los Cocos.

La corriente del río Quelite, registra un avance de captación de 835 kilómetros cuadrados por donde escurren anualmente un promedio de 107 millones de metros cúbicos, con variantes que oscilan de 78 a 163 millones de metros cúbicos. Esta corriente hidrográfica a su paso por el municipio de Mazatlán, localos poblados de El Castillo Las Juntas, Amapá, Los Narajos, El Quelite, Estación Modesto y El Recreo. Tras recorrer una distancia de 100 kilómetros desde su nacimiento, descarga sus aguas en el Océano Pacífico.

Los arroyos del Zapote y de los Cocos, escurren en dirección sureste para desembocar en el río Presido a la altura de los poblados de los que toman sus nombres.

Sobre la vertiente sur-oriental de la sierra del Quelite, nace el arroyo de la Noria y en la vertiente norte de la misma algunos afluentes del río Quelite. El arroyo de la Noria escurre en dirección sureste tocando en su curso el poblado de igual nombre para finalmente desembocar sobre el río Presido.

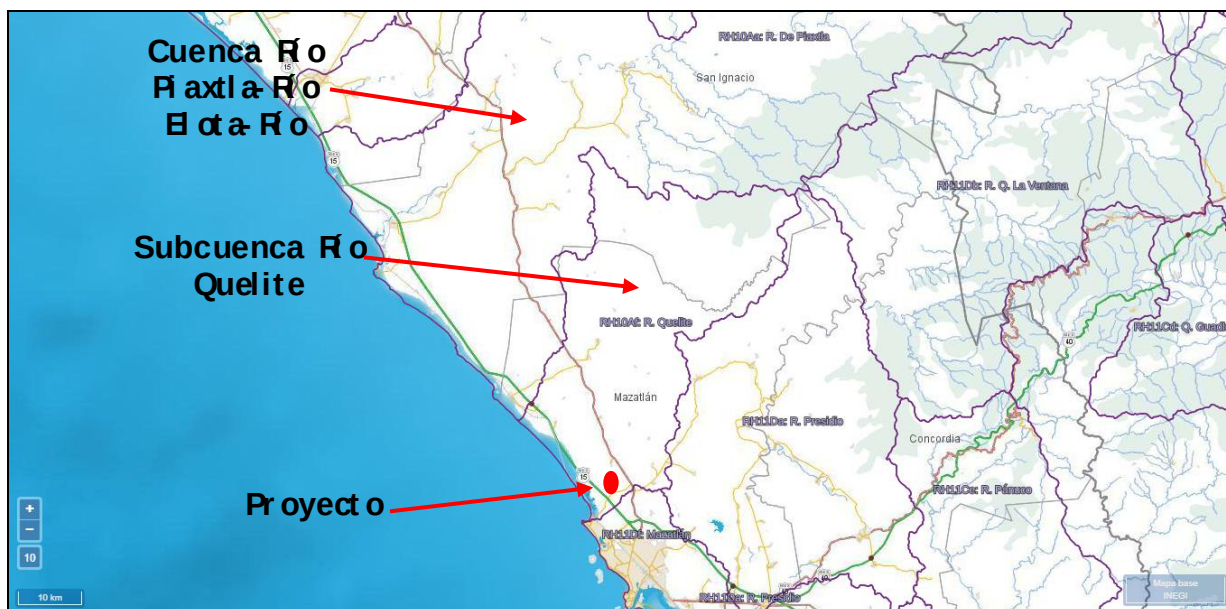
El arroyo del Zapote se forma en la vertiente occidental de la Sierra de La Noria y se desplaza en dirección suroeste, a su paso localos poblados de El Zapote y El Recreo, y desemboca en el Océano Pacífico.

De acuerdo a la Carta Hidrográfica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 escala 1: 250,000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto dentro del Municipio de Mazatlán, pertenece a la Región hidrográfica RH10: Sinaloa, Cuenca (D): Río Raxtlá- Río Etá- Río Quelite, Subcuenca (f): Río Quelite.

Imagen IV.12- Sub Cuenca río Quelite. Fuente I NEG.

Junio 2020.

Capítulo IV



Hidrología superficial.

El cuerpo de agua subterráneo más cercano al proyecto es el del Río Quelite, el cual se encuentra al norte del proyecto. Actualmente en el predio del proyecto se cuenta con un pozo de agua del cual se extrae agua dulce para utilizarla en riegos agrícolas de la huerta frutal existente. Con este proyecto propuesto se le dará un doble uso al agua que se utiliza actualmente, esto utilizándola primeramente en actividades acuícolas y posteriormente esta misma agua previa al tratamiento biológico que se le dará, se utilizará en los riegos de la huerta, sin impactar más de lo que ya existe.

IV.2.2 Aspectos Bioticos.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

El Sistema Ambiental, está en avanzado proceso de urbanización. Considerando que la ciudad de Mazatlán está en constante desarrollo y tomando en cuenta la ubicación de la cuenca en una zona con potencial de demanda de espacios agrícolas, es de esperarse que, en el corto plazo, el área abarque toda la superficie de la cuenca.

El área del proyecto carece de todo tipo de vegetación forestal de la región, tiene presencia de árboles frutales, se encuentra actualmente impactado con la

Junio 2020.

Capítulo IV

construcción de una huerta, corresponde a un predio rural, que fue desmontada por actividades de agricultura entre los años 1980. En la Carta Uso de Suelo y Vegetación SEREIV, (Imagen IV.12) se puede observar que el área del proyecto está dentro de la zona de pastizal cultivado.

Dentro del terreno a utilizar no se tiene presencia de las especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Condición actual del predio

Fotografía IV.1 Vista frontal del predio donde se pretende construir el proyecto



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo IV

Fotografía 1 V.2 Interior del predio de diversos puntos.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo IV

Fotografía IV.3- Vista aérea del polígono del proyecto tomada con DRON, evidenciando que no existe vegetación forestal dentro del predio

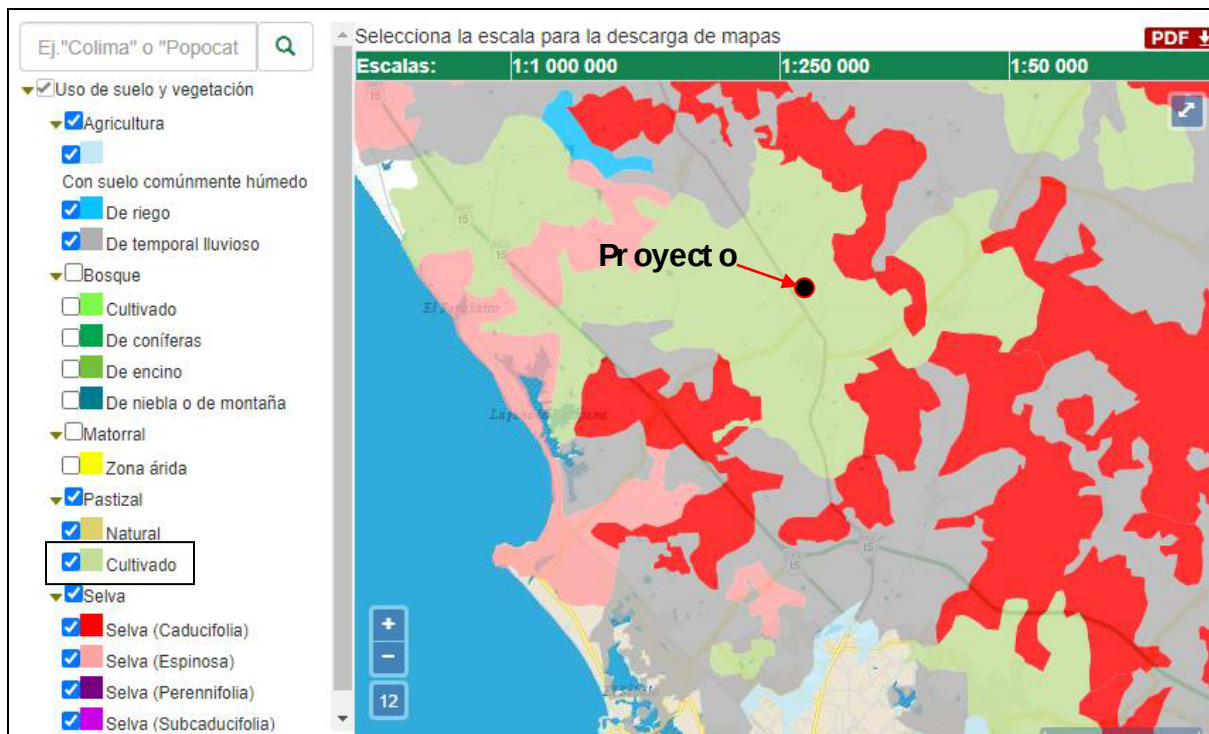


**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Imagen IV.12A Uso de Suelo y Vegetación Serie IV Mazatlán INEGI Espacios y datos de México



IV.2.2.2 Fauna

Dado que es un área agrícola y todos los días hay movimiento de vehículos y maquinaria, no se observó la presencia de fauna terrestre en el predio, solo se observó la presencia de aves que sobrevuelan el predio y que llegan a alimentarse en temporada que la huerta da frutos, por lo que se observó poco la presencia de fauna durante la evaluación. Las observaciones de campo y biología, nos permitieron identificar la presencia de fauna en los alrededores del proyecto. A continuación se muestran los siguientes organismos de acuerdo a los lugareños y los monitoreos realizados con su participación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo V

Tabla V.5- Especies de fauna fuera del predio del proyecto (SA).

No mbr e común	No mbr e d ertífico
Aves	
Aguililla gris	<i>Buteo rítidus</i>
Caracara común	<i>Caracara cheriwey</i>
Carrónero común	<i>Coragyps atratus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis wagleri</i>
Chara de beechy	<i>Cyanocorax beechei</i>
Cor moran	<i>Phalacrocorax</i>
Cuervo sinaloense	<i>Corvus sinaloae</i>
Fragata común	<i>Fregata</i>
Garzon cerizo	<i>Ardea herodias</i>
Paloma ali blanca	<i>Zenaidura macroura</i>
Tortuga cdilarga	<i>Colymba inca</i>
Urraca	<i>Calocitta colliei</i>
Mastofauna	
Ar dilla	<i>Sciurus colliei</i>
Armadillo	<i>Dasypus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Jabali	<i>Pecari tajacu</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>
Lince	<i>Lynx rufus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Onza	<i>Herpailurus</i>
Tejón	<i>Nasua narica</i>
Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>
Tiacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
Venado cdablanca	<i>Odocoileus</i>
Zorra gris	<i>Urocyon</i>
Zorrillo	<i>Conepatus</i>
Herpetofauna	
Boa	<i>Boa constrictor</i>
Cachorón	<i>Sceloporus diadematus</i>
Corallillo falso	<i>Lampropeltis</i>
Culebra verde	<i>Oxybelus</i>
Iguana espinosa	<i>Iguana</i>
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>
Lagarto	<i>Hemidactylus horridum</i>
Tortuga de casquillo	<i>Kinosternon</i>
Vivora de cascabel	<i>Basiliscus</i>
Anfibios	
Rana Albi na	<i>Physaliaemus</i>
Rana Leopardo	<i>Rana pipiens</i>
Rana Verde	<i>Rana sp</i>
Sapo	<i>Bufo sp</i>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

Especies endémicas o en peligro de extinción

Al igual las especies de flora y fauna dentro del terreno a utilizar **no se tienen presencia de las especies reportadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**. Las enlistadas se pueden referir a especies que indiquen en la región, más no al área específicamente de ubicación del proyecto.

Tabla IV.6 Especies mencionadas en **NOM-059-SEMARNAT-2010** que se establecen fuera de la zona del proyecto (SA).

Nombre Común	Nombre Científico	Condición General
Corallifloro	<i>Lamprolaima sp</i>	Amenazada
Boa	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial
Iguana espinosa	<i>Iguana</i>	Amenazada
Lagarto encaquizado	<i>Hemidactylus horridum</i>	Peligro de extinción
Víbora de cascabel	<i>Basiliscus</i>	Protección especial

La zona del proyecto corresponde a terrenos que con anterioridad fueron impactados, es una huerta frutal que se encuentra funcionando, rodeado de desarrollos agrícolas, donde diariamente hay movimiento constante de automóviles, maquinarias y de personas transitando en la zona; sin embargo de manera general las especies que se encuentran en Mazatlán y que tienen interés comercial están afectadas de la zona de influencia del proyecto.

IV.2.2.3 Paisaje

El uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten los posibles usos que pudiera dársele al terreno.

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. Éste se define como la calidad visual y estética de un territorio y puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Para estudiarlo se deben investigar sus elementos constituyentes debido a que tiene diferentes formas de percepción.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Analizando el paisaje como la forma en que éste se percibe considerando la calidad, naturalidad y fragilidad, el paisaje en la zona, ha tenido cambios significativos debido a efectos naturales y acciones propias de agricultura.

Actualmente el paisaje forma parte de la agricultura de la zona, donde se realizan siembras de pastizales principalmente, lo que ha modificado el paisaje, disminuyendo así su naturalidad, pero siempre buscando ofrecer una alta calidad paisajística.

Para describir el paisaje del área en la cual se desarrollará el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Visibilidad** - En términos generales, en el aspecto de visibilidad la zona cuenta con un paisaje integral, donde se mezcla el aspecto generado por las actividades agrícolas; el predio queda inmerso dentro de una franja de tierra agrícola.

Sin embargo, el sitio del proyecto tiene más de 2 décadas que se habilitó como huerta, y aparentemente se encuentra integrado al paisaje de la región.

- **Calidad paisajística** - Basándose en la descripción de la fragilidad y la visibilidad del paisaje en la zona de estudio, se puede determinar que el entorno del Proyecto, la atracción paisajística es baja y por lo tanto su calidad también.
- **Fragilidad visual** (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él). - La zona donde se ubica el Predio, se caracteriza por presentar una actividad antropogénica desde hace años, influenciada por la actividad agrícola enterreros cdi ndantes. El proyecto de acuícola, no se estará modificando el paisaje, ya que este se llevará a cabo en un predio que se impactó desde hace más de dos décadas con actividades agrícolas.

IV.2.2.4 Medio Socioeconómico.

Demografía

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

La Ciudad y Puerto de Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa; Número de Habitantes 438,434 (2010). Población durante temporadas de vacaciones se incrementa desde 20,000 durante verano hasta 30,000 a 200,000 durante diciembre a semana santa, debido a la afluencia de turismo nacional y extranjero.

Tasa de crecimiento poblacional considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la redacción de la MIA

PERÍODO	1950-60	1960-70	1970-1980	1980-1990	1990-95	95-2000	2000-2010
PORCENTAJE	3.9	4.4	3.9	2.4	2.3	2.3	1.52*

* Estimado.

El conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438,434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión. De acuerdo a los resultados que presenta el III Conteo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438 mil 434 personas, 57 mil 925 personas más con respecto al año 2000 que fue de 380 mil 509, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 15.22% y un crecimiento promedio anual de 1.52%.

IV.2.2.5 Evolución Demográfica:

El historial del comportamiento de la población en el municipio de Mazatlán es de un crecimiento relativamente bajo de 1930 a 1950, para después acelerar su comportamiento de 1950 a 1960, posteriormente en la década de los ochenta disminuye sustancialmente, se sitúa en 1990 en 2.4% en el 1998 en 1995 y el 1.52 en el 2010.

Según los últimos datos de población en este municipio, el conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438 434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión.

Su población es joven ya que el 26.88% de los mazatlecos son menores de 15 años de edad y el 6.28% tiene más de 64 años. En cuanto a la composición por sexo, se registra una situación equilibrada: 49.33% son hombres y 50.57% son mujeres.

	1995	2010
--	-------------	-------------

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Población Total	357, 229	438, 434
Urbana	317. 886	381. 583
Rural	39. 343	56. 851
Hombres	176. 799	---
Mujeres	180, 430	---

Con respecto a marginación tiene un índice de -1.851 esto quiere decir que su grado de marginación es muy baja, por lo que ocupa el 18o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438,434 habitantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

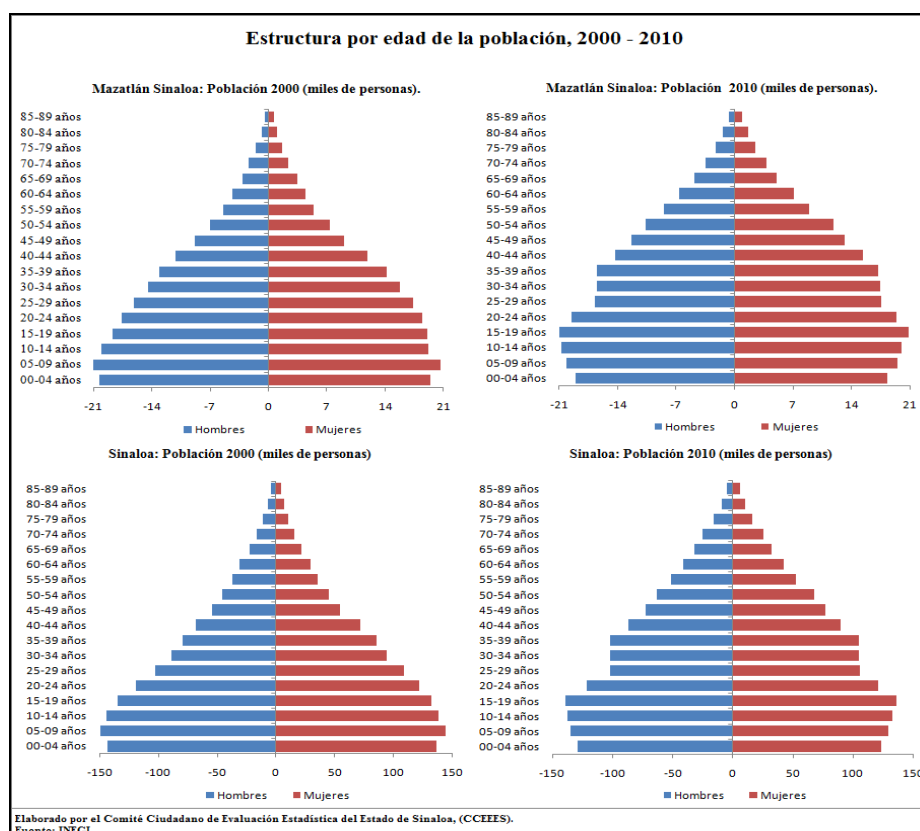
Junio 2020

Capítulo V

IV.2.2.6 Población económicamente activa:

En el campo de actividades económica, el Estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el Municipio de Mazatlán, es importante señalar que nuestra ciudad, presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que se conecta varias líneas de comunicación y enlace.

Imagen IV.13. Estructura por edad de población



En actividades económicas, que precede al sector terciario son las actividades de tipo industrial, presentando el 21.11% de la PEA (27 059 Hab.), Mazatlán cuenta con una fuerte infraestructura de este tipo, la planta Termoelectrica, las industrias emparadoras y exportadoras de productos pesqueros, los astilleros, Petróleos Mexicanos, industria de comestibles entre otros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Según las actividades económicas del Municipio, se puede interpretar un perfil socioeconómico de la población, la ocupación principal que sobresale es la de tipo Artesanal y obreros, seguidos por la población de comerciantes y oficinistas, en el mismo índice los de actividad agropecuaria, servidores públicos, y en índice menor los técnicos y profesionales.

Según las actividades económicas de la población la ciudadanía, mantiene un nivel salarial, y esta se concentra en el tipo de ingreso de 1 a 2 salarios mínimos y de 2 a menos de 3 salarios mínimos, lo que representa el 56.5% de la población económicamente activa, es decir que la mitad de la PEA se concentra entre este rango.

IV 2 2 7. Vivienda e Infraestructura Básica

En el ámbito de los servicios de vivienda, el municipio de Mazatlán ha desarrollado una importante dinámica en diversos indicadores relacionados con la dotación de servicios que lo sitúan como uno de los municipios más sobresalientes en el entorno estatal.

Dentro de este proceso figuran una serie de acciones en materia de vivienda, promovidas por organismos públicos, que han incrementado el número de casas para este municipio, con lo que se amplió tanto la cobertura como el incremento en la disponibilidad de servicios en las mismas. A principios del año 2000, en el estado de Sinaloa se conduyeron 22,813 acciones de vivienda de las cuales 4,454 corresponden (19.5%) al municipio de Mazatlán, siendo superado solamente por la capital del estado en este rengón.

Este proceso de expansión en el número de viviendas se perfiló de manera notable a principios de la década anterior, coincidiendo con una reducción en el ritmo de crecimiento de la población de Mazatlán

IV 2 2 8 Actividades Productivas

La franja costera municipal presenta una base productiva que concentra las actividades de corte eminentemente primario. Dentro de éstas, destacan por su importancia, la agricultura de temporal y la ganadería extensiva por la cantidad de superficie donde se desarrollan. En menor medida se practica una pesca de tipo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

extensiva en algunos esteros y cuerpos de agua interiores, concesionados al sector social.

Una actividad emergente de gran potencial en el corto y mediano plazo lo constituye la actividad turística. El desarrollo de esta actividad se encuentra actualmente en una fase fuertemente especulativa y se centra en la venta de terrenos y la construcción de casas - habitación y desarrollo de infraestructura urbana para estos desarrollos en la zona, sector al que aspira la actividad de este proyecto que se presenta

Equipamiento

- **Ubicación y capacidad de los servicios para el manejo y la disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica, etcétera**

- ✓ Sólidos: Basurón a 12 km de distancia hacia el Sureste
- ✓ Líquidos: filtros físicos al interior de las plantas de tratamiento de aguas residuales con que cuenta la ciudad, conectadas al sistema de drenaje y alcantarillado.

- **Fuente de abastecimiento de agua:**

Sistema de servicio de agua potable del área urbana de la Junta Municipal de Agua Potable

- **Electricidad:**

Sistema urbano de electrificación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Electricidad para consumo domiciliario, industrial, alumbrado público. En las afueras del Puerto de Mazatlán, salida al sur, se encuentra la terminal eléctrica José Aceves Pozos, una de las más importantes en la región noroeste del país.

IV.2.2.9. Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

La ciudad cuenta con terrenos ganados al mar, impactados reiteradamente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

por trabajos para el mejoramiento de la infraestructura y actividades portuarias, mediante rellenos provenientes del material producto del dragado de canales y nivelado a través de material pétreo y balastre obtenido de diferentes bancos que se explotan in situ

La parte urbana de la ciudad de Mazatlán, que se caracteriza por ocupar infraestructura y desarrollo turístico-pesquero, no presenta ninguna reserva territorial, la ocupación de terrenos es superior del 90-95% y su desarrollo sustenta una de las actividades mercantes, pesqueras y turísticas de mayor importancia en la Costa del Pacífico Mexicano

Otra parte importante de las reservas territoriales de la ciudad son los terrenos que se han ido restando al Estero del Infiernillo o los generados con la modificación del Estero del Sábalo que ha dado hoy en día lo que se conoce como Marina Mazatlán

El crecimiento de la mancha urbana imposible hacia el sur-suroeste por la presencia de las aguas oceánicas, ha encontrado su desarrollo en las últimas tres décadas hacia el norte-noreste, transformando terrenos ejidales y pequeñas propiedades en conjuntos habitacionales. De acuerdo al PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE MAZATLÁN, SINALOA, 2014 – 2018, actualmente, el uso del suelo urbano está fuertemente influido por la situación económica de la región. Resulta evidente que la dispersión demográfica y su concentración y distribución determinan la demanda de los terrenos, su localización y aprovechamiento

Los grandes problemas del suelo urbano que se presentan en Mazatlán son:

**Insuficiencia de Reservas Territoriales
Asentamientos Localizados en Zonas Peligrosas
Irregularidad de la Tenencia de la Tierra
Limitantes al Crecimiento de la Localidad**

Entre las características físicas del suelo sobresale su topografía y su vulnerabilidad a las inundaciones y a la contaminación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

En materia administrativa ocupa un lugar preponderante el régimen de tenencia del área urbana y en cuanto al aspecto económico destaca el elevado valor adquirido por el suelo, los altos costos de urbanización e introducción de servicios, y la carencia de suelo urbano para satisfacer la demanda de estratos sociales de escasos recursos.

En la ciudad se distinguen básicamente cinco zonas:

- A ZONA COMERCIAL:** Ubicada en el centro o primer cuadro
- B ZONA INDUSTRIAL – PORTUARIA:** Localizada en la parte sureste
- C ZONA TURISTICA:** Que se extiende a lo largo de la Bahía de Puerto Viejo hasta la Playa Cerritos y El delphin
- D ZONA HABITACIONAL O VIVIENDA:** Que constituye el área más extensa
- E ZONA NUEVO MAZATLAN:** Hacia la zona norte a lo largo del Estero del Yugo y Estero la Escopama.

IV.2.2.10. Tipos de organizaciones sociales predominantes.

Existe una participación importante de grupos e instituciones relacionadas con el bienestar del medio ambiente costero, como son: Acuario Mazatlán, CEMAZ, CIDAD Mazatlán, CDMAR, UAS, U de Q, FACIMAR, UNAM-INTLMN entre otras, las cuales promueven, capacitan y educan a los diversos estratos de la comunidad en la protección al medio ambiente

IV.2.2.11. Estructura de tenencia de la tierra

El predio tiene una superficie total de 19,979.344 m² con forma triangular, cuenta con el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio, para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

IV.2.2.12 Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

El recurso natural que se pretende aprovechar en la zona es la superficie total del terreno particular.

IV.2.2.13. Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.

No se prevé pueda existir conflictos por el establecimiento de este proyecto
línea

IV.2.2.14 Educación

La cobertura del sistema educativo en el municipio propia que el 33.4% de la población total asista actualmente a algún centro de educativo, con ello Mazatlán supera el 32.1% de población estudiantil que promedia el estado.

De acuerdo a datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el ciclo escolar 2010 - 2011, el nivel de escolaridad fue de 9.8 en el municipio de Mazatlán y 9.3 en la entidad. Entre niños y jóvenes de 6 a 14 años de edad (primaria y secundaria entera) la cobertura estatal de educación fue en ambos de 96.2% y 22. En bachillerato la cobertura estatal es sólo de 67.9% y en nivel superior y nivel posgrado 37.2% siendo ligeramente superior en Mazatlán.

Con base en la prueba ENLACE 2011, Mazatlán registró 401 planteles escolares evaluados, de los cuales 267 eran de primaria (66.9%), 88 de secundaria (20.9%) y 46 de bachillerato (12.1%).

De secundaria el mayor número de planteles se concentra en la ciudad de Mazatlán con 53 planteles equivalentes al 60.2% respecto al total del municipio. En bachillerato 44 de los 46 planteles totales del municipio se localizan en el puerto.

IV.2.2.15 Salud

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

El Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) registra en 2012 que alrededor de la mitad en Sinaloa no tiene cobertura efectiva a servicios de salud y cerca del 30% de la población en el municipio de Mazatlán no tiene acceso garantizado a este servicio.

Aunque se reconocen algunas mejoras en la atención del Seguro Popular en 2011, las estadísticas del XII Censo de Población y Vivienda 2010, registraron que el municipio de Mazatlán tenía 438,434 habitantes, de los cuales, 325,805, es decir, 74.3% tenían derecho a acceder al algún tipo de servicio de salud. La mitad de toda la población municipal tenía la cobertura del IMSS, 50.5% y la cuarta parte a otros servicios como ISSSTE o Seguro Popular.

La ciudad concentra un total de 9 hospitales y 11 clínicas, siendo los primeros en su mayoría de orden público y de cobertura regional, y las clínicas predominantemente privadas. Así mismo, existe solo una unidad médica de la Cruz Roja, así como una unidad de la Secretaría de Salud y por supuesto, se cuenta con una importante cantidad de consultorios médicos de tipo privado, con servicios especializados, localizados estos en distintas zonas de la ciudad.

IV.2.2.16. Abasto

Con la participación del sector oficial se han creado 142 tiendas de comercio social, que amplían la red del sistema en este municipio. Los establecimientos se clasifican en 28 tiendas rurales, 100 tiendas populares urbanas, 11 tiendas populares oficiales y 3 centros de distribución. En esta municipalidad existen 21 bodegas para el almacenamiento de productos agrícolas básicos con capacidad para 55 mil 500 toneladas, de estas, 6 con el sector oficial y 15 de particulares. En apoyo a la distribución y comercialización cabe mencionar 5 mercados municipales y la central de abastos en las cercanías del Venadillo.

IV.2.2.17. Vivienda

En el municipio el índice de hacinamiento es de 5.1 habitantes por vivienda. La mayoría de las viviendas son propias, predominando las construidas con concreto, tabique y adobe, un promedio alto de las viviendas disponen de energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con 103,534 viviendas de las cuales 96,713 son particulares.

IV.2.2.18. Servicios Públicos

Los habitantes del municipio cuentan con los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, parques y jardines, centros recreativos, deportivos y culturales, central de abastos, mercados, rastros, vialidad y transporte, seguridad pública y parques.

IV.2.2.19. Medios de Comunicación

En lo que respecta a los medios de comunicación, el municipio dispone de servicio postal, telefónico, teléfono, internet, telefónico integrado al sistema local, estaciones locales de radio y canales de televisión. Se distribuyen varios periódicos y revistas.

IV.2.2.20. Vías de Comunicación

El municipio de Mazatlán cuenta con una amplia red de vías de comunicación. El visitante puede llegar por carretera, ferrocarril, vía aérea o marítima. Por carretera la transportación se realiza principalmente por la carretera federal número 15 (Carretera Internacional) o por el Libramiento Mazatlán, que cruza el municipio de noroeste a sureste; así mismo en el poblado de Villa Unión se entronca la carretera federal número 40 Mazatlán-Durango que recorre 98 kilómetros en el municipio.

El ferrocarril cuenta con 53.5 kilómetros de vías, interconectado cuatro estaciones de carga y pasajero en el municipio.

El puerto de Mazatlán se clasifica como de altura y cabotaje. Por su infraestructura portuaria se ubica entre los seis más importantes del país y cuenta con instalaciones y para atender las necesidades de la flota pesquera, turística y de transporte.

Finalmente, en el Aeropuerto Internacional de Mazatlán operan varias empresas nacionales y extranjeras que comunican a la cabecera municipal con las principales ciudades del país y algunas del exterior.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Cuenta con un amplio servicio de transporte urbano y ferreo.
Las actividades más significativas que realiza la población del municipio de Mazatlán Sinaloa, son las siguientes:

IV 2.2.21. Agricultura

De acuerdo al INEGI, la agricultura se desarrolla aproximadamente en 24 mil hectáreas, los principales productos cosechados son: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco.

IV 2.2.22. Ganadería

De acuerdo al INEGI, la principal especie es la bovina, siguiendo la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos.

IV 2.2.23. Pesca

De acuerdo al INEGI, la actividad pesquera se sustenta en los 80 kilómetros de litoral y 5 mil 900 hectáreas de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

IV 2.2.24. Minería

De acuerdo al INEGI, el municipio de Mazatlán se caracteriza porque en sus recursos minerales se encuentran los cuatro minerales metálicos representativos de la explotación en la entidad, que son el oro, plata, cobre y zinc. Encontramos también rocas calcáreas para la obtención de minerales no metálicos como la cal y el cemento. Las plantas de beneficio minero se dedican exclusivamente a la transformación de no metálicos y se localizan en El Quelite, Estación Mármol y Mazatlán. La unidad más importante es Cementos del Pacífico, S.A., con capacidad para 800 toneladas.

IV 2.2.25. Industria

De acuerdo al INEGI, las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fábricas de productos para la construcción,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

cimiento, etc. En el siguiente cuadro se muestran las principales unidades económicas.

IV.2.2.26. Turismo

Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos y la Isla de la Piedra, la Catedral, teatro Ángel a Pereda, el Malecón, el Cavallista, discotecas, centros nocturnos y el Centro Histórico.

Adicionalmente los recursos naturales del puerto se complementan con atractivos de los municipios vecinos, Concordia, Rosario y Escúnapa, para la integración del circuito turístico y con la actividad de la pesca deportiva en alta mar. El puerto cuenta además con museos, acuarios y el carnaval, que realiza todos los años.

IV.2.2.27. Comercio

De acuerdo al INEGI, la importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo XX, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán.

Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12 mil 470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal.

Su fuerza económica como polo de desarrollo la lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización general dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa 1 mil 860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6 mil 600 socios, para un total de 8 mil 460 negocios afiliados.

IV.2.2.28. Servicios

En función de los atractivos naturales de que está dotado y la infraestructura con que cuenta, Mazatlán ofrece a sus visitantes una variada gama de servicios de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

hospedaje, restaurantes, centros nocturnos, tiendas de artesanías, agencias de viajes, renta de autos, centros turísticos, deportivos, balnearios, cinesmas, auditorios, teatros y una galería

IV 2.2.29. Población Económicamente Activa

De acuerdo al INEGI, la población económicamente activa (PEA) municipal representa el 33.6 por ciento de la población total; esto es, de cada tres habitantes del municipio uno desarrolla una actividad productiva. Las principales ramas económicas por su absorción de la PEA son los servicios, el comercio y la pesca.

IV 2.2.30. Medios de Comunicación

De acuerdo a la SCT, el municipio cuenta con un aeropuerto internacional (Código IATA: MZT) denominado Rafael Buelna que cuenta con vuelos diarios domésticos e internacionales a Estados Unidos y Canadá.

Existen dos carreteras que la conectan con Culiacán, una libre (número 15), y la otra de cuota (número 40). La misma carretera 15 corre hacia el sur hasta Tepic y Guadalajara. En Villa Unión esta misma ruta encuentra el entronque con las carreteras que van hacia el estado y la ciudad de Durango, una libre y otra de cuota. Así mismo se cuenta con un nuevo Libramiento Mazatlán, que sirve para liberar el tráfico que ocasionan los viajantes al pasar por la ciudad de Mazatlán.

Transbordadores hacen el recorrido semanal a Ensenada, B.C. y a La Paz, B.C.S., mientras que una variada cantidad de modernos cruceros turísticos visitan este puerto cada semana desde Estados Unidos.

IV 2.3. Análisis de la afectación del proyecto a los componentes Bióticos y Abióticos.

Suelo -

El sitio del proyecto se localiza en la rural agrícola del municipio, en su alrededor existe un impacto a la vegetación natural desde hace 2 décadas en que fueron contruidas las parcelas agrícolas de alrededor, existe un desarrollo de servicios como son tubería de conducción de Agua Potable, telefonía, vialidades y electricidad. Actualmente esta zona corresponde a una zona rural con vialidades y servicios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

El predio tiene una superficie total de 19,979.344 m² conforma triangular, cuenta con el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio, para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente.

El área del proyecto carece de todo tipo de vegetación forestal, corresponde a un predio que se encuentra impactado como huerta frutal agrícola, que fue desmontada por actividades de agricultura entre los años 1990, también tiene construcción de viviendas y servicios urbanos.

Agua -

El predio del proyecto siempre ha funcionado como huerta frutal, que ha operado alimentando su agua aplicada en riegos con agua proveniente del pozo existente dentro del predio, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes que tiene el río Quelite, misma cantidad de agua que con este proyecto tendrá un doble uso (acuícola y agrícola). El aporte principal de agua salada que abastecerá al proyecto en la etapa de producción de caballito de mar, será obtenida del océano pacífico, mediante una empresa autorizada. Para ambos casos de utilización de agua será reutilizada durante la operación del proyecto y se evitarán al máximo sus recambios.

Flora -

Dentro del proyecto no se encontró ninguna especie de vegetación terrestre forestal que pudiera ser afectada por los trabajos.

Fauna -

Dado que es un área agrícola y todos los días hay movimiento de vehículos y maquinaria, no se observó la presencia de fauna terrestre en el predio, solo se observó la presencia de aves que sobre vuelan el predio y que llegan a alimentarse en temporada que la huerta da frutos, por lo que se observó poca la presencia de fauna durante la evaluación. Las observaciones de campo y bibliografía, nos permitieron identificar la presencia de fauna en los alrededores del proyecto.

Atmosfera -

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona agrícola con el uso cotidiano de automotores y maquinaria de todos los tamaños por la carretera México 15 que coincide con el predio del proyecto.

Cultura y arqueología -

No se identifica el sitio como área de interés cultural, arqueológico e histórico, por lo que no se considera alguna afectación.

Paisaje -

No existen elementos del paisaje que pudieran ser alterados al realizar las obras. Esta parte del proyecto no corresponde, ni está ubicada en ninguna área natural protegida.

Desarrollo socioeconómico -

La actividad acuícola es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la agrícola y pesquera, al fomentar una mayor y mejor infraestructura (desarrollos acuícolas) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Mazatlán.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultan al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consideración de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El objetivo general de esta sección es la identificación y valoración que tendrán los impactos producidos por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto acuícola sobre el medio ambiente. A partir de esta sección se intenta predecir y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

evaluar las consecuencias que su operación tiene sobre el entorno en el que se ubica.

La identificación y valoración de los impactos permite indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos, tomando en cuenta que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo.

Es de hacerse notar que las especificaciones y normas básicas que se construyen y operan instalaciones como la presente aseguran, desde su inicio, la prevención y mitigación de impactos, sobre todo los más agudos. En las herramientas de evaluación ya van incluidos los efectos benéficos de la mayor parte de las medidas de prevención y mitigación.

Se desarrollará en los siguientes apartados un modelo de evaluación basado en el método de las matrices causa - efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y del método de listas ponderadas del Instituto Batelle - Columbus, con resultados cuantitativos. En la tabla dentro de los próximos párrafos, se listan los conceptos originales de la matriz de Leopold.

La metodología que se seguirá será la de indicar, en una caja, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz.

La metodología que se seguirá será indicar, con el **símbolo** □, aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por el proyecto; los conceptos que no resulten vulnerados se dejarán **entre paréntesis**. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideren y se discuten incluyen la etapa de construcción, operación, mantenimiento y también el abandono en caso de darse.

Tal como se describió el proyecto se encuentra en un sistema agropecuario que ha modificado substancialmente al medio natural original. En buena medida, los impactos notarán incidencia sobre los valores ecológicos típicos, tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación.

V.1 Indicadores de impacto

V.1.1.1 Características Físicas Y Químicas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Seguendo las listas de Leopold, se analizará lo siguiente:

Recurso	Análisis
Suelo Suelo ☐ (Desplazamiento) (Recursos Minerales) (Forma del terreno)	En lo que corresponde al concepto de Suelo, la cubierta vegetal original del predio hace mucho tiempo que desapareció dado que el predio del proyecto se encuentra actualmente operando como huerta frutal. Por lo que no existe impacto posible en este renglón. En lo que se refiere a las posibilidades de contaminación, la única fuente provendría de los goteos que los propios vehículos que vendrán a suministrar materiales o alimento dejan en cada lugar que se estacionan, o en el área de bombeo. En ese sentido, la incidencia de contaminación será de una magnitud similar a la que puede esperarse en un estacionamiento público y bastante menor a la que se pueda presentar en un taller mecánico. La medida de mitigación que se tiene implementada es que la superficie donde los vehículos se estacionan para entregar la carga y en el área de planta eléctrica, se cubrirá con concreto, lo que impedirá, en el momento del goteo. A esta medida se le adiciona la limpieza a través de detergentes orgánicos biodegradables que rompen la molécula del aceite y que le quitan su carácter insoluble. La forma del terreno cambió desde que se construyó la huerta frutal que actualmente opera.
Agua Superficial ☐ (Océanos o ríos) Subterránea ☐ Calidad ☐ (Temperatura)	En lo que toca al medio AGUA, la operación requerirá de agua salada y agua dulce, lo cual generará descarga de aguas residuales de la operación de la granja, como es la cantidad de agua requerida para recambio en cada área del proceso y por lo tanto su desagüe en metros cúbicos por día y por mes. Actualmente se utiliza agua dulce para los riegos de la huerta, agua que con este nuevo proyecto propuesto tendrá un doble uso, esto utilizándola primero en actividades acuicolas, donde será descargada por medio de tubería, dirigida a las lagunas de oxidación (tratamiento primario) y de este será enviado a la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

	huerta frutal en el caso del agua dulce. Dentro de las lagunas de oxidación se proporcionará un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación del levadura y bacilos (marca Epi din) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM 001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES Con respecto al agua subterránea, se tendrá afectación, ya que el agua dulce que se suministra a la granja proviene del pozo existente dentro del predio que actualmente se usa para los riegos agrícolas, y no se generarán residuos que dañen los mantos freáticos. Se contará con el servicio de una fosa séptica para la descarga de drenaje de los baños, y para el agua del cultivo se tratará en lagunas de oxidación. Para el agua salada se contará con el servicio de una empresa autorizada para suministrar el agua salada y para recircular el agua una vez usada y tratada. En lo que toca a la posible afectación de la calidad de agua subterránea por las actividades del proyecto, ya se mencionó que en la operación no se generan residuos que contaminen las aguas subterráneas, no se emiten cantidades sensibles de materiales contaminantes que sean factor detrimental para la calidad de las aguas superficiales y, mucho menos, de las aguas subterráneas, las cuales están a su favor, el efecto filtrante del propio. En este renglón, tampoco se tendría un impacto. De cualquier manera, como parte de una actitud correcta hacia el medio ambiente, se establecerán procedimientos formales que eviten que contaminantes, tales como los aceites y combustibles,
--	---

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

	sean derramados, principalmente durante la etapa de operación.
Área Calidad ☐ (Clima)	Corresponde analizar, ahora, el medio AMBIENTE con sus diversos factores ambientales. En lo que toca a la Calidad, ya se mencionó, que las emisiones a la atmósfera estarán constituidas por los vehículos que llegan a suministrar materiales o alimento. El impacto se manifiesta del lado positivo por el hecho de que el proyecto directamente no generará emisiones, solo los prestadores de servicio durante el suministro de insumos.
Procesos (Inundaciones) (Erosión) (Depósitos (sedimentación) precipitación)) (Vientos) (Sedimentación y Compactación) (Absorción)	PROCESOS se hace referencia a los fenómenos de tipo dinámico, que se dan en el medio abiótico como consecuencia de la interacción de fuerzas (gravedad, vientos, reacciones químicas) y cuya alteración de condiciones puede llegar a tener efectos nocivos para el medio natural y humano. En el caso del proyecto acuícola, no se prevén impactos en este concepto.

V.1.1.2 Condiciones Biológicas

Recurso	Análisis
Flora (Arboles) (Matorrales) (Pastos) (Cultivos) (Microflora)	El factor principal FLORA, tomando en consideración que el proyecto está localizado dentro de un predio desprovisto de vegetación, la flora natural ha sido totalmente eliminada, ya que la limpieza del terreno se llevó a cabo dos hace más de dos décadas, no es de esperarse encontrarse con algún tipo de vegetación que pueda impactar de manera significativa a la flora. Fuera del proyecto si se encuentra vegetación, pero esta no será afectada por la operación.
Fauna Aves ☐ (Arimales terrestres, incluyendo Reptiles)	El medio Fauna tiene pocas implicaciones en el caso del proyecto. Las actividades humanas y maquinaria que se dan en un ambiente con desarrollo agrícola desplazan necesariamente la fauna nativa de los lugares, particularmente arimales terrestres y aves.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

(Peces y moluscos) (Organismos benthicos) Insectos ☐	que dependen de un hábitat específico para desarrollarse. Por otra parte, es posible ver que dentro de las zonas desprovistas de vegetación se desarrolla otro tipo de fauna, generalmente noiva, que se favorece por las condiciones de oportunidad para conseguir alimento. Es posible encontrar mamíferos y reptiles nativos de la región dentro de la zona. En el caso de las aves, puede ser posible encontrar ejemplares que se han adaptado a la vida citadina, como sucede con el pájaro pichón, gorriónes, palomas y cocochitas. Otras especies que hacen apariciones esporádicas son el chanate, varios tipos de halcones, gavilancillo y chachalaca. En cuanto a insectos y arácnidos, es posible encontrar cierta variedad que incluye chapulines, abejas, avispas, grillos, arañas y las infatigables cucarachas. La fauna acuática no será impactada. Desde el punto de vista ecológico, y por las explicaciones anteriores, no es de esperarse que el proyecto impacte negativamente al recurso Fauna de la zona.
---	--

V.1.1.3 Factores Culturales

Recurso	Análisis
Uso del Suelo (Naturaleza y espacios abiertos) ☐ (Tierras bajas (inundables) (Bosques) (Pastizales) (Agricultura) ☐ (Residencial) Comercial Urbano	En este grupo, los elementos ambientales impactados se consideran los siguientes: ii).- Uso de suelo Agrícola: El proyecto se encuentra situado en un lugar estratégico en donde existe una serie de desarrollos agropecuario, por lo que la operación y mantenimiento del proyecto acuícola, considerará las actividades que se desarrollan en ese sector y se continuará dando uso al predio utilizándolo en dos actividades agrícola y acuícola. iii).- Uso de Naturaleza y espacios abiertos: En este caso, el proyecto provoca impactos benéficos, ya que se dará un doble uso a un espacio que actualmente es un área agrícola poco productiva, que con este nuevo proyecto generará empleos y derrama económica, y se encuentra impactada. Con

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	el proyecto propuesto se generarán empleos y se dará un mejor uso al sitio ya impactado aplicando las medidas necesarias para un buen manejo
Recreación (Caza) (Pesca) (Cantaje) (Natación) (Campamentos y escaladas)	En el concepto de RECREACIÓN la zona específica donde se ubica el proyecto no tiene ningún carácter de zona de recreación. El carácter principal del Municipio es de trabajo basado en actividades primarias con el apoyo de actividades secundarias y terciarias.
Estética e interés humano (Vistas escénicas) (Calidad del medio natural) (Calidad de los espacios abiertos) (Diseño de paisajes) (Aspectos físicos únicos) (Parques y reservas naturales) (Monumentos) (Especies y ecosistemas únicos o raros) (Lugares y objetos históricos o arqueológicos) (Presencia de nómaditas)	La zona específica donde se ubica el proyecto no contiene aspectos físicos únicos, monumentos, lugares históricos ni arqueológicos. Lo más relevante en la zona es la bahía de Mazatlán, el cual se encuentra a 15 km del proyecto y no es afectado por la operación del proyecto. Tampoco se tiene la presencia de grupos nómaditas. Por las consideraciones anteriores, se puede afirmar que el proyecto no representa un impacto negativo específico para el concepto de estética e interés humano porque se ubica en una zona donde esas consideraciones fueron impactadas mucho tiempo atrás por los mismos habitantes de los alrededores. En lo que toca a la calidad del medio natural, se puede considerar que el proyecto contribuye a mejorarla al proporcionar una granja acuícola que operará cumpliendo con los lineamientos que SEMARNAT indica y que a su vez contribuye en el desarrollo de la economía del Municipio.
Estatus cultural Patrones culturales ☐ Salud y seguridad ☐	En el plano del ESTATUS CULTURAL, el proyecto no tiene una influencia sustancial en la densidad de población. En lo que toca a modificación de patrones culturales se puede suponer cierto impacto positivo por la producción de organismos acuáticos, además la generación de empleo. Por otra parte, tendrá impactos benéficos en la creación de empleos directos, servicios de salud y seguridad social para los trabajadores. Sin embargo, el mayor impacto en este renglón se dará en el apoyo para la economía

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	de la región, al proporcionar mayor cantidad de empleos y organismos acuáticos, que sirve de alimento a los pobladores de la región y disminuye la pesca indiscriminada de los organismos en los cuerpos de agua cercanos.
Instalaciones y actividades (Estructuras) Red de transporte Sistema de Servicios públicos ☐ Disposición de desechos ☐ (Barreras) ☐ (Corredores)	En el renglón de INSTALACIONES Y ACTIVIDADES, los impactos potenciales serán muy reducidos porque el proyecto genera cantidades de basura, el uso de los servicios públicos es mínimo para este tipo de actividades. Para el caso de aguas residuales, no se requerirán de servicios públicos, ya que las de uso acuícola serán tratadas en las lagunas de oxidación y luego serán reedectadas por una empresa autorizada para dar destino final adecuado en el caso de agua salada, así mismo las aguas desviadas a la fosa séptica serán reedectadas por una empresa autorizada cada determinado tiempo que se requiera. Las aguas dulces después de ser tratadas se utilizarán en riegos agrícolas. El área del proyecto se encuentra impactada y no causa una barrera en la zona, ya que se encuentra adyacente a otras parcelas agrícolas, que opera desde hace más de dos décadas.
Interrelaciones ecológicas (Salinización de recursos acuáticos) (Eutrofización) (Insectos vectores de enfermedades) (Cadenas tróficas) (Salinización de suelos) (Surgimiento de plagas)	En lo que toca a INTERRELACIONES ECOLÓGICAS, no se prevén impactos en los renglones incluidos en este concepto debido a que la actividad se desarrollará dentro de un predio ya impactado, y se usará agua traída directamente de un pozo y del océano, la cual será usada, para posteriormente ser tratada en las lagunas de oxidación. El agua salada que se utilizará en el cultivo de cabalito de mar será suministrada por una empresa autorizada que la traerá del océano al proyecto, esta será reducida en un reservorio cubierto de geomembrana, donde pasará a los estanques de cultivo de geomembrana y posteriormente a la laguna de oxidación cubierta de geomembrana donde pasará por un tratamiento primario antes de ser

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	recd ectada por la empresa que dará destino final adecuado, esto evitando en todo momento el contacto con el suelo del predio. El predio se encuentra Fuera de sitios RAMSAR y ANP , además no se realizarán actividades que generen desequilibrios ecológicos dentro de mencionadas áreas.
--	---

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Una vez identificados y analizados los conceptos ambientales potencialmente afectables, se ponderan los impactos que pueden sufrir por las diversas actividades del proyecto, vertiendo, en las hojas de la matriz de Leopold los valores predominantes que resumen la magnitud e importancia de tales impactos. Los conceptos ambientales potencialmente impactables se listan en los renglones mientras que las acciones impactantes se presentan en las columnas. Es de hacerse notar que no todos los renglones y columnas de la matriz original tienen aplicación este proyecto, por lo que en cada una de las secciones se eliminan aquellos conceptos que no se utilizan.

La matriz contiene una serie de acciones impactantes que se agrupan en varias categorías, mismas que se describen a continuación:

Modificación de Régimen.- Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Debido a que el proyecto no tiene como objetivo modificar las condiciones, sólo se incluye la actividad de Ruido y vibración. Los otros puntos incluidos en esta categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

Transformación del Terreno y Construcción.- Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluyen las actividades de Áreas Industriales, agrícolas, acuícolas y edificaciones, que son actividades que se llevan a cabo como parte de un predio de uso agrícola, actualmente que se encuentra impactado y operando desde hace más de dos décadas, por lo tanto esa actividad se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Llevó a cabo hace más de dos décadas casi tres, pero aun así tuvo impactos ambientales.

Extracción de Recursos Naturales.- El recurso que se obtiene es el agua dulce del pozo y agua salada del océano, misma que pasa por un proceso de tratamiento biológico. Aclarando que el agua dulce ya se utiliza en actividades de riegos agrícolas y que con este proyecto se le dará un doble uso al agua ya utilizada y que se continuará utilizando sin el proyecto propuesto.

Procesos.- Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores. En este existe la producción para de organismos acuáticos en cultivos acuícolas, además de la actividad agrícola que ya se lleva a cabo en el predio.

Ateración del Terreno.- Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. En este caso no se aplica ninguno de los conceptos listados por Leopold, ya que el predio se encuentra totalmente impactado, el cual ya no está en su estado natural.

Renovación de Recursos.- Esta categoría, al igual que la anterior, se refiere a las actividades encaminadas a restaurar ecosistemas o reservorios de recursos naturales. Tampoco aplica, como en caso anterior, ninguno de los conceptos.

Cambios en el Tráfico.- Los proyectos de vías y medios de comunicación (desplazamientos y transmisión de información) se incluyen en esta categoría. El proyecto es de tipo acuícola que requerirá el servicio de maquinaria durante las actividades de mantenimiento y en la operación tendrá el acceso a las personas que trabajen ahí, por lo tanto pueden producir cierto impacto negativo mínimo en los patrones de tráfico.

Desplazamiento y Tratamiento de Desechos.- Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan residuos y que requieren diversos medios para disponer de ellos.

En el caso del proyecto, ya se explicó que la generación de residuos de uso acuícola es la que generará mayor impacto. De cualquier manera, se incluye el concepto de: descarga al relleno sanitario la basura y descarga de aguas residuales de uso acuícola, en la matriz.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Tratamiento Químico.- Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a contrarrestar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. En el caso del proyecto se aplicará un tratamiento biológico a las aguas que se generan en el uso acuícola antes de ser enviadas de regreso al mar el agua salada y a la huerta el agua dulce.

Accidentes.- Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres. Para el proyecto no se manejan actividades riesgosas ni sustancias inflamables y explosivas. Pero de igual manera se tienen los riesgos de cualquier construcción y operación, los cuales serán mitigados aplicando medidas de seguridad.

Fallas operacionales. Este último concepto se entiende como problemas de operación o mantenimiento que dejan al proyecto fuera de servicio. Los siniestros quedan incluidos en el renglón de accidentes.

V.2 Lista Indicativa Valoración de los Impactos Ambientales Identificados.

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa basándose en letras con el siguiente significado:

a Impacto adverso menor

A Impacto adverso

SA Impacto adverso significativo

b Impacto benéfico menor

B Impacto benéfico

SB Impacto benéfico significativo

A continuación se presenta la matriz modificada de Leopold correspondiente al proyecto para construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola, en El Habal, Mazatlán, Sinaloa.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES											
CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES								
			LIPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENQUEO Y VELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL Y RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA (I)
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Recursos minerales										
	Materiales para rehabilitación		a	a	a						A
	Suelos		A	A	A			b	a	a	SB

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

		Formas del terreno									
		Campos de fuerza y radiación de fondo									
		Aspectos físicos únicos									
	AGUA	Superficial			a						
		Océano (estero)							A		
		Subterránea						a			
		Calidad		a	a			a	A		
		Temperatura									
		Recarga			a			b	a		
		Nieve, hielo y permafrost									
		Calidad (gases, partículas)	a	a	a			a			a
	ATM	Clima (micro, macro)									
		Temperatura									
	PROCESOS	Inundaciones									
		Erosión									
		Depósitos (sedimentación, precipitación)									
		Sedimentación									
		Absorción (interacción, cumplimiento)									
		Sedimentación y compactación									
		Estabilidad (laderas, depresiones)									
		Esfuerzos y tensiones (sísmos)									
		Movimientos de aire							b		

CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles									
		Matorrals									
		Pastos									
		Cultivos acuáticos		a	a				b		
		Microflora									
		Árboles frutales							a		
		Especies en peligro de extinción									
		Barreras									
		Corredores									
	FAUNA	Aves		a	A				B		B
		Animales terrestres incluyendo reptiles									
		Peces y crustáceos							a		
		Organismos bentónicos							a		
		Insectos	a	A	a			B	a		b
		Macrofauna	A	A	A			B	a		b
		Especies amenazadas en peligro de extinción									
		Barreras									
		Corredores									

FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Naturaleza y espacios abiertos	b	b	b				B		
		Tierras bajas									
		Bosques									
		Pastizales									
		Agricultura-agricultura	B	B	B				B		
		Residencial									
		Rural acuícola	SB	SB	SB	B	b	B	B	B	SA
		Industrial									
		Minería y excavaciones									
	RECREACIÓN	Caza									
		Pesca									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	ESTETICA E INTERES HUMANO	Canotaje										
		Natadón										
		Campamento y escaladas										
		Días de campo										
		Áreas de esparcimiento										
		Vistas escénicas										
		Calidad del medio natural	a	A	a		b	b				B
		Calidad de los espacios abiertos										
		Diseños de paisajes										
		Aspectos físicos únicos										
		Parques y reservas naturales										
		Monumentos										
		Especies y ecosistemas únicos y raros										
	Lugares y objetos históricos o arqueológico											
	Presencia de nómadass											
	CULTURAL	Patrones culturales	b	b	b		b	b	SB	SB	a	
		Salud y seguridad	b	b	b		a	B	SB	SB	a	
		Empleo	SB	SB	SB		b	b	SB	SB	SA	
		Densidad de población										

	INSTALACIONES	Estructuras	b	b	b		B	b	B	B	a
		Red de transporte									
		Sistema de servicios públicos		B	B		b	B	b	B	a
		Disposición de desechos	a	a	a			SB	SB	B	a
		Barreras									
		Corredores									
INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	Salinidad de recursos acuáticos							A			
	Eutroficación										
	Insectos vectores de enfermedades										
	Cadenas tróficas										
	Salinización de mantos superficiales							A			
	Surgimiento de plagas										
	Otros										
a= Impacto adverso pequeño A= Impacto adverso			SA= Impacto adverso significativo b= Impacto benéfico pequeño				B= Impacto benéfico SB= Impacto benéfico significativo				

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones cualitativas de la matriz, misma que resultó con 120 casillas.

Tabla V.1- Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	38	31.66
A	Impacto adverso	14	11.66
SA	Impacto adverso significativo	2	1.66
b	Impacto benéfico menor	28	23.33
B	Impacto benéfico	23	19.16
SB	Impacto benéfico significativo	15	12.50

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Tot d Impactos Adversos	54	44.98
Tot d Impactos Benéficos	66	54.99

El análisis de la tabla anterior muestra un porcentaje equilibrado hacia los impactos benéficos. Esta condición se explica por el hecho de que la ubicación de las instalaciones se encuentra dentro de un área agropecuaria a la cual se encuentra impactada; además muchos de los impactos, sobre todo los menores, son reversibles a través de las medidas de mitigación que se realizarán en la fase correspondiente a la operación y los impactos adversos significativos, se refieren prácticamente a eventos que no están siempre presentes, sino que requieren de una cierta probabilidad de ocurrencia.

Siguiendo la matriz de identificación de impactos; analicemos, en forma desagregada, los resultados de la evaluación divididos por familias de conceptos ambientales.

Tabla V.2 - Frecuencias de Ponderación Características Físicas y Químicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	17	62.96
A	Impacto adverso	6	22.22
SA	Impacto adverso significativo	0	0
b	Impacto benéfico menor	3	11.11
B	Impacto benéfico	0	0
SB	Impacto benéfico significativo	1	3.70
Tot d Impactos Adversos		23	85.18
Tot d Impactos Benéficos		4	14.82

El resultado obtenido en este primer grupo muestra claramente una diferencia considerable hacia los impactos adversos, esto resulta debido al tipo de giro de la empresa; los conceptos ambientales de mayor afectación son: Suelos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Tabla V.3- Frecuencias de Ponderación Condiciones Biológicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	10	45.45
A	Impacto adverso	5	22.72
SA	Impacto adverso significativo	0	0
b	Impacto beneficio menor	3	13.63
B	Impacto beneficio	4	18.18
SB	Impacto beneficio significativo	0	0
Total Impactos Adversos		15	68.17
Total Impactos Beneficios		7	31.81

Para este segundo grupo de conceptos ambientales, la balanza se inclina hacia los impactos adversos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra en un área totalmente impactada, por lo que la fauna y la flora existentes son prácticamente nula. Los conceptos ambientales más afectados son: Aves, Insectos, Microfauna, peces, crustáceos y organismos bentónicos; en este caso, los impactos son irreversibles.

En la Tabla siguiente se determina la frecuencia de ponderación cualitativa para los factores culturales:

Tabla V.4- Frecuencias de Ponderación Factores Culturales

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	0	0
A	Impacto adverso	0	0
SA	Impacto adverso significativo	1	5.88
b	Impacto beneficio menor	4	23.52
B	Impacto beneficio	9	52.94
SB	Impacto beneficio significativo	3	17.64
Total Impactos Adversos		1	5.88
Total Impactos Beneficios		16	94.12

Al contrario de los grupos anteriores, en este grupo la balanza se inclina notablemente hacia los impactos beneficios; de acuerdo a la clasificación original de Leopold, los subgrupos afectados benéficamente son Uso de Naturaleza y espacios abiertos, Uso de suelo agrícola, Empleo, estructuras, servicios públicos, disposición de desechos, salud y seguridad.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

V.3 Valoración Cuantitativa de Impactos

La etapa de pre-valoración, que se hizo analizando los conceptos de la matriz original de Leopold, sirvió para hacer, en primer término, una identificación de los impactos probables y, en segundo lugar, para seleccionar aquellos que son significativos con el fin de aplicarles un sistema de valoración más preciso.

El sistema que se aplica se deriva de la metodología propuesta por Conesa Fdez.-Vitoria (Fdez., 1993) donde a cada impacto identificado se le asigna un valor de importancia basado en la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia} = (3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{S} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$$

IN= Intensidad

S= Snergía

EX= Extensión

AC= Acumulación

MO= Momento

EF= Efecto

PE= Persistencia

PR= Periodicidad

RV= Reversibilidad

MC= Recuperabilidad

Rangos para el cálculo de la importancia, se muestra en la siguiente tabla

Tabla V.5- Variables de la Función de Importancia

Símbolo	Descripción	Rango	
±	Naturaleza	Impacto benéfico	+
		Impacto adverso	-
IN	Intensidad (Destrucción o mejoramiento)	Baja (Modificación mínima)	1
		Mediana	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX	Extensión (Área de Influencia)	Puntual (efecto muy localizado)	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total (efecto generalizado)	8
		Critico (agravante, se añade)	(+4)
MO	Momento	Largo plazo (más de 3 años)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Inmediato	4
		Critico	(+4)
PE	Persistencia (Permanencia)	Fugaz (≤ 1 año)	1
		Temporal (1 a 3 años)	2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	del efecto)	Permanente	4
RV	Reversibilidad (Reconstrucción)	Corto plazo (≤ 1 año)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Irreversible	4
SI	Sinergia	No es sinérgica	1
		Es sinérgica	2
		Altamente sinérgico	4
AC	Acumulación	Simple	1
		Acumulativo	4
EF	Efecto	Indirecto	1
		Directo	4
PR	Periodicidad	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
MC	Recuperabilidad	Recuperable inmediato	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable o compensable	4
		Irrecuperable	8
I	Importancia = (3N + 2EX + M + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MM)		

Para enfocar el análisis en los impactos relevantes y en los significativos, la matriz original se recompone tomando en cuenta sólo aquellos conceptos y acciones aplicables que provocan impactos detectables, mismos que se califican mediante la función de importancia descrita en la Ecuación.

En las tablas siguientes se muestran los valores resultantes de la Matriz de Importancia donde se aplican los conceptos listados. Aun y cuando en el predio del proyecto se encuentran impactado y en uso, se consideraron para la valoración los impactos que ocasionó en su momento, así mismo se considera la etapa de abandono.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Tabla V.6.- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas.

		a			b				c		
	a- Etapa de preparación del sitio b- Etapa de Operación c- Etapa de abandono del sitio	LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENQ N VELADÓN COMPACTADÓN (B)	OBRA CIVIL RU DO V BRADÓN (C)	VEGETADÓN (D)	URBANZADÓN (E)	DESCARGA AL RELLE SAN TARIO (F)	OPERADÓN (G)	MANTEN MENTO (H)	DESMANTEAMIENTO I NFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Suelo (I)	Suelos (I.1)		-22	-23	-19		37	-22	-34		-83
	Materiales para rehabilitación (I.2)	-22	-25	21						23	-91
Agua (II)	Superficial (II.1)										
	Océano (II.2)							-20			-20
	Agua subterránea (II.3)			-27			-53				-80
	Calidad de agua (II.4)		-35	-25			-15	-15			-95
	Recarga de Acuíferos (II.5)			-18			+29	-13			-2
Aire (III)	Calidad del Aire (III.1)	-22	-23	-31			-34			-33	-98

Tabla V.7.- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas.

		a			b				c		
	a.- Eapa de preparaci3n d sitio b.- Eapa de Operaci3n c.- Eapa de abandono d sitio	LIPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO N VELACI3N COMPACTACI3N (B)	OBRA Q V L RU DO V BRACI3N (C)	VEGETACI3N (D)	URBANZACI3N (E)	DESCARGA AL RELLE SANTARIO (F)	OPERACI3N (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Flora (IV)	Cultivos acuicolas (IV.1)		-29	-17				48			2
	Arboles (IV.2)							-21			-21
Fauna (V)	Aves (V.1)		-21	-19			32			-33	-39
	Peces y crustaceos (V.2)							-21			-21
	Organismos bent3nicos (V.3)							-21			-21
	Insectos (V.4)	-19	-19	-19			-13	58		-21	-33
	Microfauna (V.5)	-19	-19	-19			-13	51		-21	-33

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Tabla V.8.- Matriz de Importancia para Factores Culturales.

	a- Etapa de preparación del sitio b- Etapa de Operación c- Etapa de abandono del sitio	a			b					c	TOTAL
		LI M P I E Z A DEL TERRENO (A)	RELLENQ N VELAQ ÓN COMPACTAQ ÓN (B)	OBRA Q M L, RU DO Y M BR AQ ÓN (C)	VEGETAQ ÓN (D)	URBAN ZAQ ÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SAN T A R O (F)	OPERAQ ÓN (G)	MANTEN MENTO (H)	DESMANTELAM ENTO I N FRAESTRUCTURA (I)	
Uso de Suelo (V)	Nat ural eza y espaci os ab i ertos (V.1)	52	39	39				30			160
	Rural acuícd a (V.2)	16	57	57	33	25	62	31	22	35	236
	Acuicultura (V.3)	16	57	57				33			163
Estética e int. Humano (VI)	Calidad del medio nat ural (VI.1)	-42	-42	-27		28	23			21	-39
Est atus cultural (VII)	Patrones culturales (nível de vida) (VII.1)	18	30	30		37	37	37	41	-27	257
	Salud y Seguridad (VII.2)	19	18	18		-31	38	33	33	-40	88
	Empleo (VII.3)	21	30	30		19	19	31	18	-24	144
Instalaciones y Actividades (IX)	Estructuras (IX.1)	26	28	29		19	21	31	19	-24	149
	Sistemas de Servicios Públicos (IX.2)		19	19		21	29	25	29	-22	120
	Diposición de Desechos (IX.3)	-32	-32	-32			19	31	19	-24	141

Tabla V.9.- Matriz de Importancia para Interacciones Ecdógicas.

	a- Etapa de preparación del sitio b- Etapa de Operación c- Etapa de abandono del sitio	a			b					c	TOTAL
		LI M P I E Z A DEL TERRENO (A)	RELLENQ N VELAQ ÓN COMPACTAQ ÓN (B)	OBRA Q M L, RU DO Y M BR AQ ÓN (C)	VEGETAQ ÓN (D)	URBAN ZAQ ÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SAN T A R O (F)	OPERAQ ÓN (G)	MANTEN MENTO (H)	DESMANTELAM ENTO I N FRAESTRUCTURA (I)	
Interacciones ecd óg cas (X)	Salinidad de recursos acuáticos (X.1)							-27			-27
	Salinización de mantos superficiales							-30			-30

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

	(X2)											
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Las tablas anteriores muestran las valoraciones de cada uno de los impactos analizados. En la siguiente tabla V.10, se encuentran las hojas de cálculo que se generaron como resultado del análisis y cuyos valores se vaciaron en las tablas mencionadas.

Se obtuvo un total de los valores del impacto adverso de -706, y un total de los valores de impactos benéficos de 1,460. Por lo tanto se condujo que el proyecto tiene un mayor valor y número de impactos benéficos que adversos, lo que indica su conveniencia, además, con las medidas de mitigación que serán aplicadas atenuará de manera significativa el impacto producido, además de los beneficios socioeconómicos que tiene un desarrollo acuícola en el Municipio de Mazatlán.

Tabla V.10.- Matriz de Importancia del proyecto acuícola

IMPACTO	NAT +	IN	EX	MO	PE	RV	S	AC	EF	PR	MC	IMP
Suelo												
I.1-A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
I.1-B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
I.1-C	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	23
I.1-F	+	8	1	4	1	1	1	1	1	1	1	37
I.1-G	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
I.1-H	-	4	1	4	1	4	1	1	4	1	4	34
I.1-I	+	4	1	2	2	2	2	1	1	2	4	30
												-56
Materiales para rehabilitación												
I.1-A	-	1	1	1	2	2	1	1	4	2	4	22
I.1-B	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25
I.1-C	-	1	1	2	1	2	1	2	4	2	2	21
I.1-I	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	23
												-91
Agua Superficial												
II.1-C	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	27
												-27
Océano												
II.2-G	-	1	1	1	2	2	2	1	4	2	1	20
												-20
Agua Subterránea												
II.3-F	-	1	1	2	1	2	2	4	1	2	2	21
												-53
Calidad del agua												
II.4-B	-	4	2	2	2	1	1	1	4	4	4	35

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

II.4 C	-	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	25
II.4 F	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15
I.4 G	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15
												-95
Recarga de acuífero												
II.3 C	-	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	18
II.3 F	+	1	1	1	4	4	1	4	4	4	2	29
II.3 G	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
												-2
Calidad del aire												
III.1 A	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	4	22
III.1 B	-	1	1	4	1	1	2	4	1	1	4	23
III.1 C	-	2	1	4	1	1	2	4	4	4	4	31
III.1 F	-	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	34
III.1 I	-	1	1	4	4	4	2	4	4	2	4	33
												-98
Cultivos acuáticos												
IV.1 B	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	29
IV.1 C	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	17
IV.1 G	+	8	2	1	4	2	2	1	4	4	2	48
												2
Plantas acuáticas												
IV.2 G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21
												-21
Aves												
V.1 B	-	1	1	4	1	4	2	1	2	1	1	22
V.1 C	-	1	1	4	1	1	2	1	2	1	2	18
V.1 F	+	2	1	4	4	4	1	4	4	4	1	34
V.1 I	-	1	1	4	4	4	2	4	2	4	4	33
												-39
Peces y moluscos												
V.1 G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21
												-21
Organismos bentónicos												
V.3 G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21
												-21
Insectos												
V.4 A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V.4 B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V.4 C	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V.4 F	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
V.4 G	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58
V.4 I	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	21
												-33

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

Macrofauna												
V. 5-A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V. 5-B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V. 5-C	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
V. 5-D	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
V. 5-F	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58
V. 5-H	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	21
												-33
Naturaleza y espacios abiertos												
M. 1-A	+	8	2	1	4	4	2	4	4	4	1	52
M. 1-B	+	4	2	1	4	4	2	4	4	4	1	39
M. 1-C	+	4	2	1	4	2	2	4	4	4	1	39
M. 1-G	+	2	1	1	4	2	2	4	4	4	1	30
												160
Uso de suelo rural acuícola-agrícola												
M. 2-A	-	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
M. 2-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
M. 2-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
M. 2-D	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
M. 2-E	+	2	1	4	1	1	1	1	1	4	4	25
M. 2-F	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	62
M. 2-G	+	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	31
M. 2-H	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	22
M. 2-I	-	4	1	4	2	2	2	4	4	1	2	35
												236
Acuicultura												
M. 3-A	+	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
M. 3-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
M. 3-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
M. 3-G	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
												163
Calidad del medio natural												
MI. 1-A	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
MI. 1-B	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
MI. 1-C	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
MI. 1-E	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	8	28
MI. 1-F	+	1	1	2	1	1	1	1	4	4	4	23
MI. 1-I	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	21
												-39
Patrones culturales												
MII. 1-A	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
MII. 1-B	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
MII. 1-C	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
MII. 1-E	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
MII. 1-F	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020

Capítulo V

VII.1-G	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VII.1-H	+	1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	41
VII.1-I	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
												257
Salud y seguridad												
VII.2-A	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
VII.2-B	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VII.2-C	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VII.2-E	-	1	1	2	4	4	2	4	4	2	4	31
VII.2-F	+	1	4	4	4	4	2	4	1	4	4	38
VII.2-G	+	2	2	4	4	4	2	4	1	2	4	33
VII.2-H	+	1	4	4	4	4	2	4	1	1	2	33
VII.2-I	-	4	2	4	2	2	2	1	4	1	8	40
												88
Empleo												
VII.3-A	+	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	21
VII.3-B	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VII.3-C	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VII.3-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VII.3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VII.3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
VII.3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	18
VII.3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												144
Estructuras												
IX1-A	+	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
IX1-B	+	4	1	2	1	1	2	1	4	2	1	28
IX1-C	+	4	1	2	2	1	2	1	4	2	1	29
IX1-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX1-F	+	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	21
IX1-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX1-H	+	1	2	2	1	4	2	1	2	1	1	19
IX1-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												149
Sistemas de servicios públicos												
IX2-B	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX2-C	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX2-E	+	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21
IX2-F	+	1	1	4	1	1	2	4	4	4	4	29
IX2-G	+	1	1	4	4	4	1	1	4	1	1	25
IX2-H	+	2	2	4	1	1	1	1	2	1	8	29
IX2-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	1	1	22
												120
Disposición de desechos												
IX3-A	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

IX3-B	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX3-C	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	19
IX3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												141
Salinidad y recursos acuáticos												
X1-G	-	1	2	4	4	2	2	1	1	2	4	27
												-27
Salinización de mantos superficiales												
X2-G	-	1	1	4	4	4	2	1	4	2	4	30
												-30
SUMATORIA DE IMPACTO TOTAL												754

V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente indica que los interesados deben presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual deberá contener una descripción detallada de los efectos negativos que la realización de dicha obra traerá al medio ambiente. Deben considerarse todos los componentes bióticos y abióticos de dicho ecosistema, teniendo un especial énfasis en las medidas preventivas de mitigación necesarias para reducir al mínimo o evitar los efectos perjudiciales sobre la flora y fauna presente.

En el presente capítulo se desarrollan y detallan las medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados para la realización del proyecto que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior.

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

El término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras antes, durante y después de realizar el proyecto, con objeto de:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

- Utilizar en mayor medida las oportunidades que ofrece el medio, en pro del mejor logro ambiental del proyecto.
- Invalidar, frenar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos derivados del desarrollo del proyecto y que afectan el medio ambiente.
- Aumentar, mejorar y fortalecer los efectos positivos que se pudieran presentar.

Los efectos generados por la realización de las acciones del proyecto pueden, a partir de este momento, ser considerados como factores con un grado de recuperabilidad, la cual estará definida en función de la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor que se ha afectado por el desarrollo del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones que existían en el sitio antes de la puesta en del proyecto.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos:

- a) **Protectoras:** las que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- b) **Correctoras de impactos recuperables,** canalizadas a invalidar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menor magnitud o importancia.
- c) **Compensatorias de impactos irre recuperables e ineludibles,** que son las que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero equilibran la alteración de determinado factor.

En virtud de optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, constituyendo un informe donde se indiquen los siguientes puntos:

- Impacto al que se dirige o efecto que se pretende prevenir, corregir, mitigar o compensar.
- Selección de la medida a adoptar.
- Objetivo
- Lapso óptimo para la puesta en marcha de la medida, dando la prioridad y urgencia

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

- Eficacia y/o eficiencia de la medida adoptada.

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

Las modificaciones al ambiente que se realizarán por la ejecución del proyecto serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de construcción que se emplearán. Esto se refleje en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha verificado observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas.

Aunque la mayoría de los impactos mencionados en el capítulo anterior serán positivos para el aprovechamiento del proyecto, es necesario tener medidas de prevención y mitigación muy claras, las cuales sean del conocimiento de todo el equipo de trabajo para evitar incidentes. Las medidas generales que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

1. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
2. Se establecerá un horario de trabajo diario de 8:00 am a 6:00 pm.
3. Se colocarán las instalaciones de almacenamiento provisionales fuera del área de cultivo.
4. Se tomarán las medidas de seguridad de acuerdo a la normatividad competente en la zona del proyecto.
5. Los sitios donde se resguardará el equipo y material se mantendrán en buen estado, evitando derrames de aceite, combustible u otros materiales. Para esto se colocarán dentro de un contenedor de plástico o sobre un plástico.
6. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto. En caso de alguna emergencia se colocará una lona en el suelo para no contaminar el sitio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

7. Se acordará a la zona de obra con cinta de seguridad durante la realización de trabajos de rehabilitación de bordos o compuertas.

8. En cuanto a la fauna terrestre, por la poca abundancia y diversidad de ésta (sóamente algunas especies de aves) no es necesario crear medidas de mitigación específicas para disminuir la afectación que el proyecto podría ocasionarles. Por lo tanto, sólo se trabajará en horas convenientes para no estresar a los organismos que habitan el sitio.

9. El acceso de personal y equipo se realizará únicamente por los caminos indicados para no perturbar los poblados cercanos, y de esta manera, evitar incidentes.

10. Se contará con un equipo de primeros auxilios con medicamentos e instrumental de curación suficiente para emergencias, dicho botiquín se resguardará en la bodega temporal. En caso de emergencias mayores, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.

11. En el área de trabajo se deberán destinar espacios para la disposición de los residuos sólidos generados por insumos y alimentos, se trasladarán a sitios de acopio para su posterior transporte a lugares establecidos previamente por las autoridades municipales. Por ningún motivo se deberá enterrar basura, y los botes o bdsas con dichos residuos deberán mantenerse tapados todo el tiempo, evitando con esto que la basura pudiera dispersarse.

12. Los trabajadores utilizarán los sanitarios portátiles, así como los comedores para empleados. Esto con la finalidad de mitigar dentro del área la generación de basura y desechos orgánicos.

13. Se prohíbe el uso de fogatas, armas de fuego o explosivos dentro del área del proyecto y zona cdi ndante.

A continuación se describen las medidas preventivas, de mitigación, correctivas, de remediación y control (Tabla V.1) que se utilizarán para cada indicador ambiental que pudiera ser impactado por la realización del proyecto, basado en los resultados de la valoración de impactos, descrita en el capítulo anterior.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

NOTA- Actualmente el predio del proyecto opera como huerta agrícola, la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental es para la integración de la granja acuícola en el predio, para su operación de manera ordenada y regulada ante la SEMARNAT. Sin embargo dentro de las medidas propuestas en beneficio del medio ambiente se incluye la etapa de construcción que se llevó anteriormente y que tuvo un impacto en el área (agricultura).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
 MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo V

Tabla V.1 Medidas propuestas para el proyecto

Actividad	Impactos Potenciales	Preventivas (Pr), de mitigación (M), correctivas (Co), de remediación (Rm) y de control (C)
A) Preparación del sitio		
Etapa A) Preparación del sitio en General	Modificación de uso de suelo.	El área donde se encuentra operando el proyecto, es de utilidad compatible por características rústicas y quínicas, ubicación y actividad productiva de producción de alimento. Al operar la granja, permite de manera directa prevenir, reducir los impactos en primera instancia a la flora, así como la fauna silvestre que de manera temporal transita por la zona, ya que el área cuenta sin vegetación regional por ser un proyecto que se encuentra operando como huerta desde hace aproximadamente dos décadas.
	Ahuyentar los escasos animales terrestres y aves.	Prohibir molestar, ahuyentar o causar daño a la fauna que pudiera localizarse en los alrededores del proyecto.
	Afectación a la calidad del aire e incremento de los niveles de ruido.	Uso de maquinaria adecuada y buenas condiciones mecánicas para que mejoren las operaciones y para reducir las actividades en el menor tiempo posible.
		Generación de mano de obra, con opción de ocupación en la localidad cercana.
		Beneficios de ingerencia para operación del proyecto.
B) Construcción:		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

B.1. Excavaciones, rellenos, cimentaciones e instalaciones, estanques, laguna de oxidación, estructuras y cárcamo de bombeo.	(No se llevarán a cabo actividades de desmonte) Reducción de áreas de vegetación nula, ocasionada por acondicionamiento del sitio de construcción.	La medida propuesta es, no se realizarán actividades de desmonte, ni remoción de cobertura vegetal. El proyecto actualmente se encuentra construido y operando como huerta frutal, las actividades que se llegaran a llevar a cabo referidas a construcción, serán básicamente los bordos para reservorio y lagunas de oxidación. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contemplará la reforestación de especies de la región en la delimitación del proyecto, aun así y cuando no se afecte vegetación por la operación del proyecto.
	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	El área de almacenamiento de manejo de combustibles (tanques de 200 litros), estará construida de concreto con banquetas exteriores y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
	Contaminación al sistema hidrológico por descargas de sólidos en suspensión.	El material producto de las actividades de nivelación o limpieza, se utilizará en la construcción de bordos.
	Contaminación por fecalismo al aire libre.	Se cuenta con sanitarios permanentes conectados a una fosa séptica a la cual recibe mantenimientos periódicos por una empresa autorizada.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

	Contaminación del aire por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular.	Se aplicaran riegos constantes en el acceso y áreas de circulación, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos.
	Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada en actividades de construcción.	Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores así como el uso de diesel centrifugado.
	Aportación de residuos sólidos y líquidos.	El cárcamo de bombeo ya existe actualmente y opera con bombas eléctricas que no generan residuos líquidos ni sólidos.
Q Operación		
C.1 Manejo de cultivo	Suministro de postlarvas y alevines.	Las postlarvas y alevines serán suministradas por un laboratorio certificado, lo cual antes de obtenerlas se tiene que conocer la historia clínica de cada lote. Para esto el técnico a cargo del cultivo de los organismos apoya para asegurar la calidad de las postlarvas y alevines, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

		y melarización de apéndices. De esta manera se evitará extraerlas del medio
C.2. Bombeo.	Extracción de agua del oceano y del pozo de agua dulce, para alimentar la Estanquería, benéfico para el proyecto por aporte de agua en cantidad y calidad adecuada para el desarrollo del cultivo de organismos acuáticos.	No afectar la capacidad, movimiento y circulación del cuerpo alimentador. La utilización del agua como sistema de cultivo no afecta a su capacidad hidráulica del pozo ni del océano.
C.3. Control de enfermedades	Beneficio al cultivo al controlar la incidencia de virus y bacterias en el proyecto	Se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes.
C.4. Recambio, desagüe, Fertilización de estanques, control de organismos depredadores y cosecha.	Modificación de la calidad del agua salina	Utilización de tratamiento biológico (Levadura y bacilos) para degradación de materia orgánicas durante el proceso y la utilización de las lagunas de oxidación, posteriormente para ser recedecar el agua residual hasta su destino final adecuado por una empresa autorizada, para evitar contaminación del subsuelo. En la MA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN
 MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo V

	Descarga al sistema de aguas de uso acuícola que contiene excretas de organismos acuáticos y alimento balanceado no consumido. Depredación de organismos competitividad alimento Cosecha	CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES En el manejo de agua dulce utilizado en el cultivo, se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento de los organismos a fin de evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido. En este proyecto se contempla proporcionar alimento balanceado. Se utilizará alimento Pelletizado para mitigar los efectos de una posible eutrofización del sistema y evitar pérdidas económicas considerables a la empresa por la carga orgánica vertida producto del alimento pelletizado no consumido, así como el producto metabolizado por los organismos sobrealimentados, deberá establecerse un plan de riguroso seguimiento en el consumo de alimento balanceado mediante muestreos rutinarios de charda de alimentación. De igual manera el agua utilizada, será encausada mediante tubería hacia las lagunas de sedimentación y oxidación que servirán para tratar primariamente las aguas de los estanques y cuyo proceso asegura que los sólidos en suspensión, la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Martínez, 1982; Piliay, 1992; Wheaton, 1982).
--	---	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACUÍCOLA, EN
 MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo V

	Control y disminución de organismos depredadores y competidores del camarón*.	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, disminuir microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Posteriormente pasaran a ser utilizadas en los riegos de huertas frutales. Los organismos se controlaran por medio de filtros en el bombeo. Para la cosecha este proyecto no contempla el procesamiento de organismos cultivados en el sitio, estos serán enhielado y trasladado a las plantas procesadoras, en el caso de la tilapia y el camarón, el caballito de mar será colocado vivo en peceras. El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por aves y mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resotera, o ayudado por un perro del cual se evitara las heces fecales en el área del cultivo, sin embargo, la presencia más dañina es la del pato buzo o cor morán (<i>Phalacrocorax</i>), que incursiona dentro de los estanques buceando y por su característica de alimentación, puede guardar dentro de su buche una cantidad considerable de organismos acuáticos, afectando seriamente al desarrollo del cultivo.
--	--	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
 MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo V

	Contaminaciones varias posibles, descritas en actividades de construcción	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de operación.
D) Mantenimiento		
D.1. Mantenimiento general	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes. Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular. Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de construcción, misma etapa que ya se llevó a cabo hace más de dos décadas. Para la prevención de riesgo y contingencias.- - Aplicar y estructurar un riguroso mantenimiento y operación del equipo de bombeo, vehículos de desplazamiento y otros que permitan abatir riesgos de accidentes y contingencias, así como excesivo ruido de los motores del sistema de bombeo y camiones. - Se propone contar con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la Secretaría del Trabajo y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
 MAZATLÁN, SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo V

		Prevención Social (STPS).
E) Abandono del sitio		
	Detención ambiental.	Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las autoridades Federales. Con el fin de restituir el medio físico de la zona se contempla el desmantelamiento y retiro de estación, estantería, laguna de oxidación y edificaciones acuícolas. Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta más de 20 años (vida útil). Para prevención de daños por efectos de la naturaleza como huracanes o tormentas tropicales e inundaciones, se debe considerar un seguro adecuado a instalaciones, infraestructura y equipo. - Estantería con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 20 años. - Estructuras de los estanques, reforzamiento de bordos y tuberías, pueden tener una vida útil de 20 años. - Edificios y estructuras metálicas, las primeras de material como ladrillo cocido, dalas, zapatas de muros y cemento, con aplicación de pintura pueden durar de 20 hasta 50 años; las segundas con aplicación de pintura anticorrosiva y mantenimiento anual pueden durar hasta 20 años.

Capítulo V

Afectación a los cultivos por aves y su tratamiento

La interacción de las aves con cultivos acuícolas, principalmente la depredación oportunista de la producción, ha sido identificada como un problema por parte de los productores desde los inicios de la actividad. Según estos estudios, los predadores más frecuentes en las granjas acuícolas son el cormorán o mejor conocidos como pato buzo.

Los cormoranes pueden consumir entre un 17 y un 26% de su peso en organismos acuáticos diariamente (Marquiss y Carss, 1994), lo que representa unos 387 g/individuo por día (Werner et al., 2006) o hasta 1000 g de alimento/individuo/día (Carss, 2003), estas aves llegan a provocar serios daños a la producción ya que se agrupan en parvadas al atacar los estanques de producción, también pueden ser portadoras de enfermedades patógenas que afecten la salud de los organismos de cultivo.

Medidas de manejo del problema.

El manejo de fauna es una actividad que busca el balance entre las necesidades de las actividades humanas y las de la fauna, para el beneficio de ambas. Algunas veces la solución de un conflicto entre seres humanos y animales es el cambio en el comportamiento de los primeros y otras veces de los segundos.

Las medidas que se aconsejan aquí están sugeridas de acuerdo a su efectividad a largo plazo y teniendo en cuenta: 1) la reducción de daño con el menor impacto a las especies 2) el equilibrio entre el efecto económico, los recursos naturales, acuícolas y daños a la producción.

Disuasión

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN
MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo V

Dado que las aves de plaza no tienen naturalmente alerta o alarma a sonidos, los métodos repelentes auditivos no son muy efectivos. Los repelentes que producen ruidos son molestos para los operarios y producen acostumbramiento. Los repelentes ultrasónicos no son efectivos en muchas aves. Luces en movimiento, banderines o cintas de colores temporalmente funcionan, pero pierden efectividad en el tiempo. La piraecría puede tener un efecto temporal pero difícil de implementar en un sitio donde hay operarios molestos al ruido que ocasiona. Los ruidos de disparos provenientes de rifles de aire comprimidos tienen algún efecto pero también puede ser molesto a quienes lo implementan.

El caso es que todos estos repelentes deben ser cambiados de posición frecuentemente (por ejemplo cada dos o tres días) para que no se produzca acostumbramiento. Los repelentes visuales y acústicos usados en conjunto tienen mayor efecto. Tanto repelentes visuales como sonoros pueden ser utilizados todos los días durante la semana, pero para que sean efectivos deben ser cambiados de sitio. El control letal (por disparos o venenos) no es aconsejable, porque además de que está prohibido por ley, suele tener efectos secundarios sobre el resto de la fauna silvestre no blanco, así como la posibilidad de envenenamiento de otras especies. Con todo y lo costoso que puede ser, se recomienda el uso de la disuasión al presencia de aves mediante dispositivos visuales y sonoros.

Capítulo VI

Es de fiel cumplimiento, lo siguiente:

- El área del proyecto debe permanecer limpia y dentro de las normas de sanidad.
- Deberán utilizarse letrinas sanitarias del tipo portátil para los operadores en general.
- Recibir todos los residuos que lo permitan.
- Contribuir a mantener las condiciones ecológicas de la zona y ceñirse a las instrucciones y prohibiciones adicionales.
- Evitar toda destrucción o modificación innecesaria en el paisaje natural.
- Tomar las precauciones necesarias para evitar incendios durante el periodo de construcción y operación.
- Mantener expedito y sin interrupciones el tránsito vehicular por los caminos públicos.
- Respetar a la propiedad privada, quedando prohibido sin la autorización del propietario, el aprovechamiento de cualquier material, equipo, etc., de los predios privados respectivos.
- Limitarse a las áreas mínimas para el desarrollo de la construcción.
- Aplicar las normas de seguridad.

VI.2 Supervisión de las medidas de mitigación

La promovente, realizará actividades de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental (MIA), por conducto del personal supervisor de los contratistas debidamente autorizado y capacitado, se realizarán visitas de inspección durante el desarrollo de las obras en cada una de las diferentes etapas con la finalidad de supervisar que se dé cumplimiento a la normatividad ambiental vigente para los siguientes rubros:

- Generación de residuos sólidos
- Recolección de los residuos generados de la obra
- Suspensión de sedimentos en el agua
- Incremento en la demanda de agua
- Liberación de finos en suspensión
- Ocupación temporal de un espacio en el predio
- Inserción temporal de un elemento ajeno al medio
- Generación de ruido por uso de maquinaria y equipo
- Incremento en el consumo energético durante la obra
- Fauna

Capítulo VI

- Flora
- Generación de Aguas residuales
- Emisiones a la atmósfera

Asimismo la Promovente, realizará verificaciones internas, las cuales funcionarán como mecanismos de autorregulación ambiental, para el mejor desempeño del cumplimiento de la legislación y normatividad vigente en la materia, del contrato y de las medidas de mitigación que se derivan de la presente MIA, comprometiéndose siempre a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental. Los reportes de las verificaciones ambientales servirán de base para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación y en su caso establecer procedimientos para hacer correcciones y ajustes necesarios en los procedimientos que la Promovente considere.

Para cumplir con los términos o condicionantes que se derive en el oficio resolutivo en Materia de Impacto Ambiental durante todas las etapas del proyecto se deberá de llevar a cabo un reporte de Cumplimiento Ambiental, para esto se deberá de documentar dicho cumplimiento generando las evidencias pertinentes, tales como fotografías, planos, perfiles, pagos, reportes, estadísticas, estudios, bitácoras, entre otros.

VI.3 Indicadores de Impacto a la economía local y regional.

Un indicador de impactos derivados por la operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficie a nivel local y regional.

Capítulo VI

VI.4 Impactos Residuales

Se entiende por impactos residuales el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedaría incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

Aunque un predio con dos décadas aproximadamente de construirse y operar como huerta frutal, el impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio y la huella que perdurará mientras exista operando el proyecto en una superficie de 19,979.344 m²; sin embargo, este nuevo impacto es benéfico porque incorpora una nueva actividad altamente productiva como lo es la acuacultura y que no es de uso forestal. En cuanto al desecho de aguas y su posible contaminación al subsuelo. Este impacto persistirá mientras este en operación el cultivo acuícola, sin embargo, se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

VI.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VI.1- Pronóstico de escenario α (Escenario Ambiental)

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención los impactos ambientales generados.

Capítulo VI

Es así que a través de estos escenarios se pueden reconsiderar las medidas de mitigación propuestas a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto.

Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el punto de partida para establecer la evolución de los mismos, misma que se presentó en el capítulo V de la presente MIA P.

1. El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental ...

El predio en cuestión corresponde a una huerta frutal en operación actualmente, carente en su totalidad de vegetación en la totalidad de su superficie constituida por suelo arcilloso. El predio tiene una superficie total de 19,979.344 m² con forma triangular, cuenta con el DICTAMEN DE USO DE SUELO del Municipio para la construcción de granja acuícola, con clave catastral 011-000-015-02522-001, con fecha 27 de diciembre de 2019, el predio se encuentra fuera del perímetro urbano y del área de estudio del plan director de desarrollo urbano vigente, y cuenta con las siguientes condiciones:

Capítulo VI

Tabla VI.1- Colindancias del proyecto

Orientación	Colindancia
Sur	Huerta de mangos.
Norte	Propiedad privada
Este	Parcela agrícola
Oeste	Carretera Inter nacional México 15.

Aspectos bióticos.

En cuanto a los aspectos bióticos, estos no han variado en forma significativa por lo que la descripción en el CAPÍTULO IV, IV.2.1- ASPECTOS ABIÓTI COS, son similares a los de antes de construirse la granja.

Aspectos bióticos:

Vegetación terrestre

La zona del proyecto es un área rodeada de terrenos que se utilizan temporalmente para agricultura, al Oeste colinda con la carretera México 15, al Este, norte y sur donde se encuentran parcelas agrícolas, por consiguiente, no existe ningún tipo de vegetación terrestre. Estos terrenos correspondían a una zona con lomeríos y vegetación de selva baja caducifolia, el terreno donde se pretende integrar el proyecto es un terreno que tiene utilidad temporal de huerta frutal. Fuera del área del polígono del proyecto, en el mismo sistema ambiental delimitado para el proyecto se cuenta con vegetación conservada de selva baja caducifolia.

Fauna Terrestre

Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes que se observaron a los alrededores del proyecto:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus curiculatus*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son liebres, mapache y roedores en la zona con madrigueras hacia las zonas agrícolas.

Aves: Aguiluilla gris (*Buteo ritidus*), Garzón cerizo (*Ardea herodias*), fragata común (*Fregata*), chachalaca (*Otidipodiceps*), zopilote aura (*Cathartes aura*), Urraca (*Calocitta colliei*), tortolita (*Colaptes auratus*), paloma de las blancas (*Zenaidura macroura*).

Capítulo VI

Reptiles: Boa, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, iguana, tortuga, coraillofáso, lagarto, entre otras especies que se enlistan en la tabla VI.2 (SARH, 1994).

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma, pero dentro del Sistema ambiental se encontraron las siguientes especies:

Al igual las especies de flora y fauna dentro del terreno a utilizar **no se tienen presencia de las especies reportadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**. Las enlistadas se pueden referir a especies que indiquen en la región, más no al área específicamente de ubicación del proyecto.

Tabla VI.2 Especies mencionadas en **NOM-059-SEMARNAT-2010** que se establecen fuera de la zona del proyecto, pero dentro del sistema ambiental.

Nombre Común	Nombre Científico	Condición General
Coraillofáso	<i>Lampropeltis sp</i>	Amenazada
Boa	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial
Iguana espinosa	<i>Iguana</i>	Amenazada
Lagarto enchaquirado	<i>Heloderma horridum</i>	Peligro de extinción
Víbora de cascabel	Basiliscus	Protección especial

La zona del proyecto corresponde a terrenos que con anterioridad fueron impactados, es una huerta frutal que se encuentra funcionando, rodeado de desarrollos agrícolas y una carretera Federal, donde diariamente hay movimiento constante de automóviles, maquinarias y de personas transitando en la zona; sin embargo de manera general las especies que se encuentran en Mazatlán y que tienen interés comercial están dejadas de la zona de influencia del proyecto.

Capítulo VI

VI.1.1 ESCENARIO ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO NI MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

El predio seleccionado para el proyecto actualmente se encuentra impactado, cuenta con una construcción de un edificio que sirve como casa de campo, almacén y comedor, así mismo cuenta con un pozo bien construido con su cárcamo de bombeo, unos tanques reservorios de agua, y una huerta frutal bien conformada.

Suelo: En su alrededor existe un impacto a la vegetación natural desde hace 2 décadas en que fue construida la huerta frutal y los desarrollos agrícolas existentes en su alrededor, existe un desarrollo de servicios como son tubería de conducción de Agua Potable, telefonía, vialidades, electricidad. Actualmente esta zona corresponde a una zona rural con vialidades y servicios.

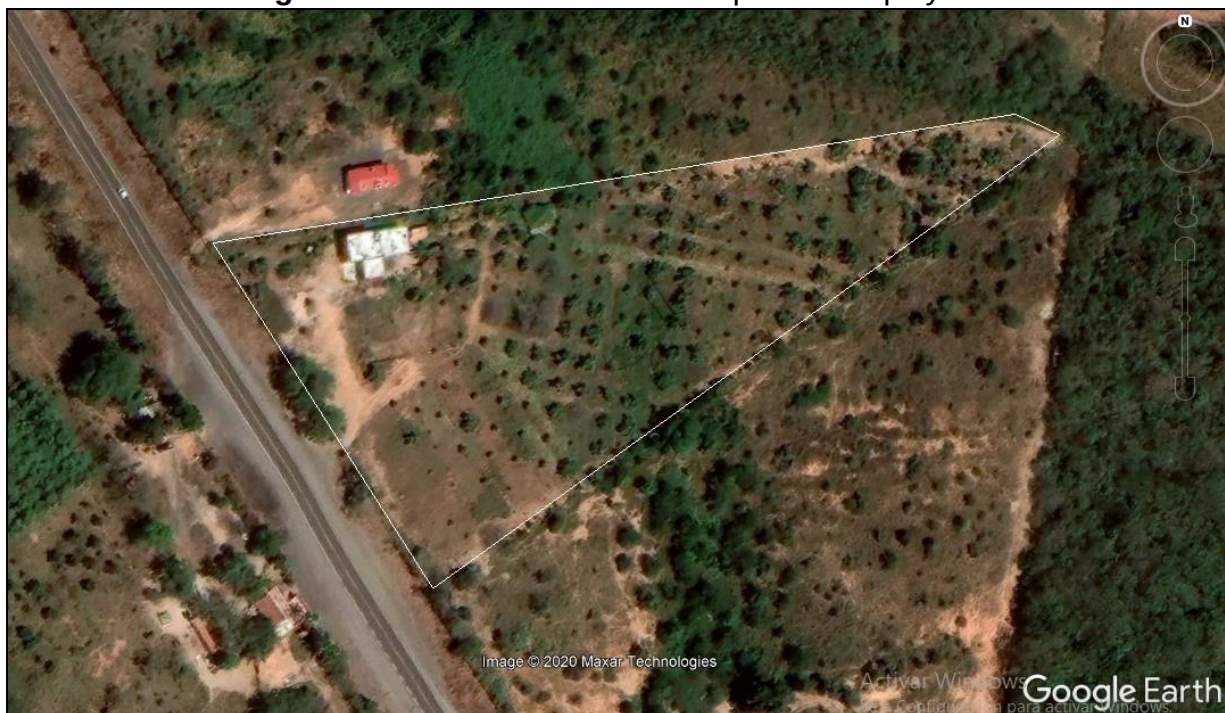
Vegetación: La zona corresponde a un área que ha sido afectada a lo largo de más de 2 décadas, sin embargo, dentro del predio del proyecto la vegetación corresponde al tipo frutal, mangos, ciruela, plátanos, naranjas, limón, guayaba, Jamaica, etc.

Fauna: De igual forma el desarrollo agropecuario y semi urbano ha desplazado la fauna presentando el avistamiento de aves en la huerta que llegan a comer o descanso.

Agua: El predio del proyecto no presenta escurrimiento del agua superficial, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica y del escurrimiento sobre la superficie. El agua para que se utiliza actualmente para los riegos de la huerta corresponde a la de un pozo artesanal existente en el predio.

Capítulo VI

Imagen VI. 1 Escenario actual del predio del proyecto



El predio del proyecto se ubica en el sistema terrestre del SA denominado subcuenca Río Quelite, la cual abarca una superficie aproximada de 100,000 hectáreas y un área de influencia del proyecto de 40 hectáreas, dentro de la cual la superficie del proyecto comprende 0.19 hectáreas, es decir el 0.0076 % de la mencionada área del sistema ambiental del río Quelite. El predio no presenta vegetación derivado de su uso por el proyecto aproximadamente desde hace más de dos décadas.

Como se ha mencionado el SA ha sido objeto de un proceso progresivo de pérdida de cobertura vegetal por actividades agropecuarias como el impacto ambiental más evidente en el sistema terrestre y desarrollos urbanos.

El Sistema Ambiental se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 Sinaloa (RH10), a la cual pertenece la cuenca Río Axtla-Río Etla-Río Quelite, subcuenca río Quelite.

La delimitación del Sistema Ambiental subcuenca río Quelite se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Mazatlán, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfológicos, y una vez analizando los

Capítulo VI

potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causará impactos ambientales adicionales a los existentes.

Imagen VI.2- Sistema Ambiental-Sub Cuenca Río Quelite, en color morado.



VI.1.2 ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Una vez analizados los principales componentes del ecosistema y sus afectaciones, se procede a presentar el escenario con la implementación del proyecto (nismo), considerando que durante las distintas etapas del proyecto objeto de estudio, se propone la ejecución de diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo V medidas de mitigación).

Tabla VI.3- Áreas del proyecto propuesto

Resumen de áreas del proyecto acuícola	
Nombre	Superficie m ²
Reservorios.	2,835.13
Área de cultivo de caballito de mar.	1,387.50
Área de cultivo de Tilapia	5,449.96
Área de cultivo de camarón.	2,465.23
Laguna de oxidación.	2,091.87

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VI

Área de servicio (campamento, comedor y bodega).	982.44
Cárcamo de bombeo.	56.00
Estaciónamiento	1,646.75
Área de arbolado, circulación y maniobras.	3,064.464
total	19,979.344

Se estima que el proyecto en lo general producirá una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa, como sería la descarga de aguas residuales, sin embargo, considerando los resultados de los análisis se identificaron los impactos ambientales determinando cuáles no son significativos sin medidas, y que, derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante. En adición a lo anteriormente expuesto, en el capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus etapas y acciones.

En cuanto al efecto de su agua de descarga, se propone continuar utilizando el sistema de lagunas de oxidación y sedimentación existentes, los cuales logran una disminución de los sólidos en suspensión, la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, entre 50-70% así mismo el agua dulce de la laguna después de un mínimo de 8 y hasta 55 horas se descarga a la huerta para aprovecharla en los riegos necesarios para su operación (riegos que ya se llevan a cabo sin el proyecto propuesto).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VI

VI.1.2.1- ESCENARIO CON EL PROYECTO Y EVOLUCIÓN DEL ESCENARIO CON LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS

Desarrollar el proyecto permitirá que la Granja Acuicla cumpla con las medidas de prevención y minimización de impactos ambientales, se le dará un doble uso a un predio impactado, se instalarán algunas de oxidación para reutilizar el agua dulce, y en especial la zona donde se desarrolla el proyecto, tanto su operación y mantenimiento, pueda permitir un desarrollo más sustentable y con ello una mejora en su operación lo que redundará en las siguientes mejoras:

- Dar reuso al agua que actualmente se utiliza
- Mejor manejo de residuos.
- Incremento de la producción de alimentos, empleo y así la calidad de vida de los empleados directos e indirectos.
- Evitar el deterioro de una actividad primaria local, regional, estatal y nacional.

Plazo	Componente Ambiental	Impacto	Medida de Prevención y/o Mitigación
Corto Plazo (1-2 Años)	Flora	No se encuentra presente ni ningún tipo de vegetación forestal dentro del predio de la huerta, es un área que tiene operando como huerta frutal aproximadamente dos décadas.	El área donde se encuentra instalado el proyecto es un área de uso agrícola. Para este proyecto se contemplan adicionar las actividades de acuacultura en el predio para cultivo de tres especies acuáticas de manera controlada. No se requieren desmonte de vegetación. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla la reforestación de especies de la región en los límites del proyecto o cerca.
	Fauna	• Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio. Como se ha adarado el área correspondiente a la zona acuicla.	El personal del proyecto será responsable de evitar la depredación por mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilotrado, resorte, o ayudado por un perro del cual se evitarán las heces fecales en el área del cultivo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
 SINALOA
 PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Junio 2020.

Capítulo VI

	• Especies existentes en el predio El sitio desde hace más de dos décadas fue impactado con la construcción de huerta frutal, sin embargo mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, al edafía al proyecto, se observó poca fauna que solo pasa por el sitio del proyecto, como algunas de las especies que se enlistan en la siguiente lista Mamíferos como: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Mapache (<i>Procyon lotor</i>), Liebre (<i>Lepus arizonae</i>) y Raton (<i>Reithrodontomys flavescens</i>). Mamíferos: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Coati (<i>Nasua narica</i>), armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), liebre, conejo mexicano (<i>Sylvilagus cucullatus</i>), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona con madrigueras habitadas por las zonas agrícolas. Aves: Aguiluilla gris (<i>Buteo nitidus</i>), Garzón cerizo (<i>Ardea herodias</i>), fragata común (<i>Fregata</i>), chachalaca (<i>Oreospiza ocellata</i>), zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>), Urraca (<i>Calocitta colliei</i>), tortolita (<i>Columbigallina</i>), palomas blancas (<i>Zenaidura macroura</i>). Reptiles: Boa, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, iguana, tortuga, corallodora, lagarto entre otras especies que se enlistan en la tabla VI.2 (SARH 1994). Al igual que en el caso de las especies florísticas, dentro del terreno a utilizar no se tiene presencia de las especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las enlistadas se refieren a especies que no existen en la región, más no al área del proyecto.	
Suelo	Según la unidad de clasificación FAO UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL, el tipo de suelo en la zona y área del terreno corresponde a las unidades ReZg: suelo de primer orden de tipo	El suelo obtenido durante los trabajos de las nivelaciones de las lagunas de oxidación y reservorios, se utilizará para la conformación de los bordos, esto para evitar afectaciones en

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VI

	Regosd. Uso de suelo La zona del proyecto es una huerta frutal agrícola que opera aproximadamente desde hace más de dos décadas, a su alrededor se encuentran otras parcelas agrícolas.	otros sitios. Se cuenta con baños sanitarios suficientes para el uso del personal, los cuales cuentan con fosa séptica. Se aplicarán riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de pavos furtivos, esto con el agua tratada del cultivo. Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores, así como el uso de diesel centrifugado. El área de almacenamiento de manejo de combustibles (dos tanbos de 200ts, estará construida de concreto con banquetas exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permitirá la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
Agua	La red hidrográfica superficial existente en el área por las cuencas y subcuencas hidrográficas, así mismo dentro de las subcuencas se pueden delimitar cuencas o secciones más específicas. Los principales recursos hidrográficos superficiales del municipio los constituyen los ríos Presido y Quelite y los arroyos del Zapote, La Noria y los Cocos. La corriente del río Quelite registra un avance de captación de 835 kilómetros cuadrados por donde escurren anualmente un promedio de 107 millones de metros cúbicos, con variaciones que oscilan de 78 a 163 millones de metros cúbicos. Esta corriente hidrográfica a su paso por el municipio de Mazatlán, toca los poblados de El Castillo, Las Juntas, Amapá, Los Naranjos, El Quelite, Estación Modesto y El Recreo. Tras recorrer una distancia de 100 kilómetros desde su nacimiento, descarga sus aguas en el Océano Pacífico. Los arroyos del Zapote y de los Cocos, escurren en dirección sureste para desembocar en el río Presido a la altura de los poblados de los que toman sus nombres. Sobre la vertiente sur-oriental del serrado Quelite, nace el arroyo de la Noria y en la vertiente norte de la misma algunos afluentes del río Quelite. El arroyo de la Noria escurre en dirección sureste	No afectará la capacidad, ya que el agua que se extrae actualmente para los riegos de la huera, con este nuevo proyecto se le dará un doble uso, primeramente en el cultivo acuícola, luego de ser tratada en la laguna de oxidación pasará a utilizarla en los riegos agrícolas. Para el caso del agua salada está será muy poca la utilizada y suministrada por una empresa autorizada, misma que ya utilizada será tratada y reedificada por una empresa autorizada para su destino final. El agua que se genere durante el cultivo, será encausada a la laguna de sedimentación y oxidación que servirán para tratar primeramente las aguas de los estanques y cuyo proceso asegura que los sólidos en suspensión, la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Riley, 1992; Wheaton, 1982). Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasionalmente ocasiona contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VI

		tocando en su curso el poblado de igual nombre para finalmente desembocar sobre el río Presidío. El arroyo del Zapote se forma en la vertiente occidental de la Sierra de La Noria y se desplaza en dirección suroeste, a su paso por los pueblos de El Zapote y El Recreo, y desemboca en el Océano Pacífico. De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLÁN F13-1 escala 1:250,000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto dentro del Municipio de Mazatlán, pertenece a la Región Hidrológica RH10: Sinaloa, Cuenca (D): Río Huastla-Río Elota-Rio Quelite, Subcuenca (f): Río Quelite.	Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se cuenta con dos fosas sépticas prefabricadas que cumple con la NOM 006- CNA- 1997.
	Aire	La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como agricultura, con el uso cotidiano de automotores sobre los caminos y carreteras cercanas. Por otro lado, dentro del proyecto no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.	Esta será temporal y cercana al afuente donde se desarrolla el trabajo, así como por la maquinaria pesada que se utilizará para el mantenimiento del proyecto.
	Economía	La actividad acuícola y agrícola es uno de los sistemas que generan una gran cantidad de empleos directos e indirectos no solamente en la granja, sino también en las empacadoras que se dedican a la compra-venta del producto producen estas granjas acuícolas, llegando a ser un importante fortalecimiento a la economía del estado.	Con la continuación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la actividad agrícola y la economía municipal en segundo término. Empleo.- Generado por la actividad acuícola, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.

Mediano (3 a 10 años)	Flora	Sin Impacto aparente	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. El agua que se extrae actualmente para los riegos del ahuehuate, con este nuevo proyecto se le dará un doble uso, primero en el cultivo acuícola.
	Fauna	Sin Impacto aparente	
	Suelo	Sin Impacto aparente	
	Agua	Sin Impacto aparente	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VI

			Luego de ser tratada en la laguna de oxidación pasará a utilizarla en los riegos agrícolas. Para el caso del agua salada está será muy poca la utilizada y suministrada por una empresa autorizada, misma que ya utilizada será tratada y recd ectada por una empresa autorizada para su destino final. Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se instalará una fosa séptica prefabricada que cumple con la NOM-006- CNA-1997, durante las actividades de operación.
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire	Es el impacto puntual de una vía de comunicación suburbana.

Largo (10 a 20 años)	Hora	Sin Impacto Aparente	
	Fauna	Sin impacto aparente	
	Suelo	Sin impacto aparente	
	Agua	Sin impacto aparente	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. El agua que se extrae actualmente para los riegos de la huera, con este nuevo proyecto se le dará un doble uso, primeramente en el cultivo acuícola, luego de ser tratada en la laguna de oxidación pasará a utilizarla en los riegos agrícolas. Para el caso del agua salada está será muy poca la utilizada y suministrada por una empresa autorizada, misma que ya utilizada será tratada y recd ectada por una empresa autorizada para su destino final. Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se instalará una fosa séptica prefabricada que cumple con la NOM-006- CNA-1997, durante las actividades de operación.
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento	Es el impacto puntual.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA EN MAZATLÁN,
SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ

Juni o 2020.

Capítulo VI

		de área	
--	--	---------	--

Capítulo VI

Imagen VI.3 Escenario antes y después del proyecto



ANTES



DESPUES

El proyecto consiste en aprovechar un predio ya impactado añadiéndole una nueva actividad y aprovechando los recursos naturales ya utilizados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

VI.2- Programa de vigilancia ambiental:

Las labores de monitoreo que se implementarán en la granja acuícola, a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los siguientes objetivos:

a) Dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que nos puedan indicar cambios de comportamiento en el entorno ambiental del proyecto como resultado de la interacción de este con el medio ambiente circundante. Los seguimientos, verificación y cumplimiento de los parámetros serán en base a:

Normas Oficiales Mexicanas se cumplirán:

1. NOM-059-SEMARNAT-2010, Que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.
2. NOM-EM-001-SEMARNAT-1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot baculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).
3. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales de aguas y líquidos nacionales.

Esta última, especifica las concentraciones de contaminantes básicos para las descargas de aguas, no debiendo exceder del valor indicado, para lo cual, se llevará al cabo la toma de datos sobre el aspecto físico-químico de la actividad hidráulica, tanto de la fuente de agua salina como agua dulce, para conocer el comportamiento de los parámetros como: Sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), nitrógeno total y fósforo total. El cumplimiento de esta será de acuerdo a los plazos estipulados por la Comisión Nacional del Agua y lo que será manifestado en la periodicidad de peritaje de descarga.

Las labores de monitoreo que se implementarán a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los conceptos siguientes:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

- ✓ Análisis permanente de las aguas para poder determinar, si sus parámetros físicoquímicos se conservan dentro de los adecuados. Prever una posible contaminación no deseada a los sistemas circundantes.
- ✓ Vigilancia exhaustiva para la detección de enfermedades propias de los organismos acuáticos, a fin de evitar o contrarrestar daños.

Calendario de muestreo

El calendario de muestreo se ajustará a los programas de investigación, aunque se estima que esta actividad deberá ser permanente en sus diferentes modalidades para cada uno de los sustratos que se estén monitoreando agua y diámetro.

Responsables de muestreo

Los responsables de muestreo serán los técnicos del Laboratorio y las instituciones de investigación que se contraten a través de los investigadores especializados en cada una de las áreas.

Costos aproximados.

Los costos de los trabajos de monitoreo pueden ser muy variables, dependiendo de los períodos de realización, las técnicas de determinación de resultados y la infraestructura disponibles para este efecto, sin embargo se estima que un programa permanente podrá realizar estos trabajos en cuando menos las dos áreas señaladas, asignando cuando menos un investigador de tiempo completo para cada uno de las unidades ambientales con un presupuesto medio mensual de \$ 10,000.00 por honorarios y \$ 10,000.00 para gastos operativos, lo que representaría una erogación media mensual de \$ 20,000 que deberá ser cubierta por el promovente.

Valores permisibles o umbrales

Los resultados de los trabajos de muestreo y monitoreo, serán referidos a las especificaciones de Normas Cifras Mexicanas, cuando existan éstas o a especificaciones internacionales que se establecen para cada uno de los sectores, en el área sanitaria la Organización Mundial de la Salud y en lo relativo a la calidad del agua, el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACUÍCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

Procedimientos de acción cuando se rebasan los valores permisibles.

Los organismos u organismo técnico responsables de los trabajos de monitoreo, darán aviso a las autoridades ambientales, a fin de que se apliquen medidas correctivas sobre las empresas que estén ejerciendo acciones contaminantes.

Se presentarán programas de emergencia para corregir tendencias regionales cuando los valores de contaminantes o impactos ambientales sean asociados a fenómenos naturales.

Procedimiento de control de calidad

Se podrá conformar un comité técnico consultivo, compuesto por representación de la empresa, los investigadores contratados en representación de las autoridades ambientales, a fin de que los resultados de los monitoreos se conozcan por todos los sectores involucrados y se establezcan medidas de control de calidad para todo el sistema.

VI.3- CONCLUSIONES:

- A)** El terreno del proyecto asegura su uso potencial en actividades acuícolas de cultivo de organismos acuáticos debido a las características siguientes:
- 1) Ubicación en un sitio que ya se cuenta con un pozo y extracción de agua actual para riego agrícola, que con este proyecto se dará un doble uso, que presenta gran compatibilidad en sus parámetros físicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo de organismos de agua dulce.
 - 2) Cuenta con el espacio suficiente para asignar un área exclusiva para el cultivo del caballito de mar.
 - 3) La zona de ubicación del terreno ya se encuentra operando como huerta frutal, Sin conocimiento de efectos ambientales que ponga de manifiesto algún cambio generado por las mismas.
- B)** La operación del cultivo acuícola, se desarrollará mediante tecnología semi-intensiva e intensiva en los estanques de geomembrana, con requerimientos de larvas y alevines, las cuales provienen de laboratorios comerciales regionales, nacionales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

- C)** Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por algunas acciones de la operación del cultivo, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.
- D)** En cuanto a la afectación a la vegetación natural del predio esta es inexistente, por las labores previas realizadas en el terreno.
- E)** La operación del cultivo, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usa en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al medio ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contaminar irreversiblemente al sistema hidrológico.
- F)** La actividad planteada en este proyecto coadyuva con el desarrollo regional y da sustento a la actividad de la acuicultura, ayudando a diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las plantas elaboradoras de alimento para organismos acuáticos, fabricación de bombas, equipodentífico y del laboratorio, y servicios en general, y de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.
- G)** Los empleos generados directamente por la operación del proyecto mejorarán el nivel de vida de los habitantes de los poblados circunvecinos e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.
- H)** Las aguas residuales provenientes del manejo productivo del cultivo (Impacto más significativo detectado), estas serán derivados por unas tuberías hacia las lagunas de oxidación, mismas que están protegidas con un liner, sin afectar el subsuelo, además que serán tratadas durante el proceso de producción con sistema biológico para degradación de la materia orgánica generada, permitiendo la depuración de las aguas vertidas y un proceso dentro de las lagunas de oxidación y sedimentación. El agua salada después de utilizarla y tratarla en la laguna de oxidación será recolectada por una empresa autorizada para dar destino final adecuado, para el agua dulce después de ser tratada en la laguna de oxidación se aplicará en los riegos de la huerta frutal existente en el predio.
- I)** Los desechos sólidos que genera no son residuos peligrosos, siendo cartones, latas vacías, envases de vidrio y plástico, papel y desperdicios orgánicos de alimentos. Estos pueden ser seleccionados y entregados para su reciclamiento, el resto puede ser enviado al lugar de depósito que indica la autoridad municipal.
- J)** Los desechos sanitarios provenientes de baños y cocina, se derivarán a las fosas sépticas o biogestor. Estos depósitos serán depurados periódicamente mediante

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

La contratación de equipo especializado existente, para la implementación y perduración de estos sistemas.

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

VII.1- Formatos de presentación:

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la anuencia en materia de impacto ambiental, para la **“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA”**, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 16-01-2014, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo al establecido en la fracción XI.

En dicho artículo 28, la LGEEPA señala que la evaluación del impacto ambiental “...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establecen las bases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaría. La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental está normado por el Artículo 30 de la LGEEPA. También le aplica el REA, Artículo 5.

Art. 28. Penúltimo Párrafo. - “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.

XI.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

Fracción 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 rarápica o marginal.

VII.11- Obtención de información:

El Sistema Ambiental de acuerdo a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular y a los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, promovida y firmada por el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental el 16 de Noviembre de 2012, en su LINEAMIENTO SÉPTIMO- DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL. Menciona, en su punto 7.1 Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que hayan utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Zonificación del área del desarrollo de Mazatlán.
- Tipos de vegetación: este criterio no se consideró debido a que en el predio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica en un área donde la vegetación es nula en zona costera.
- El personal y los insumos de materiales para llevar a cabo la construcción de las obras provendrán principalmente de Mazatlán.
- Las emisiones de desechos no peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera se considerarán impactos puntuales que no sobrepasarán geográficamente los límites del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

En base a lo anterior y considerando lo indicado en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental acuícola-pesquera, Modalidad Particular”, para determinar el área de estudio se usó principalmente la regionalización establecida para el desarrollo de Mazatlán y su área de influencia. Lo anterior considerando que la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se ubican dentro de la delimitación geográfica de la misma.

Conocer el área de influencia del desarrollo de Mazatlán, sitio sirvió en primer término como marco de referencia, sin embargo, para predecir el Sistema Ambiental que potencialmente se vería afectado por la construcción y operación del proyecto.

Se consideraron los criterios establecidos en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Acuícola-pesquera, Modalidad Particular” y se complementaron, de manera que el sistema ambiental incluye:

- Delimitar el sistema ambiental local en función de la regionalización establecida por el desarrollo Mazatlán. El proyecto sí o tiene interacción con este sitio de interés ambiental.

- El sistema ambiental local se delimitó en relación a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

- Otros criterios para delimitar el área de estudio de acuerdo a la guía son:

a) dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfodinámicos, hidrológicos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

b) Como se mencionó en el apartado anterior, El puerto de Mazatlán será la principal población que proporcionará los trabajadores, insumos, materiales, maquinaria y equipo. Además de ser el principal beneficiario de la puesta en operación del proyecto.

c) El área del proyecto dentro del Sistema Ambiental definido se caracteriza por ser una unidad geomorfodinámica, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpido por períodos de erosión.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

d) el Sistema Ambiental se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 Sinaloa (RH10), a la cual pertenece la cuenca Río Páxtla-Río Etla-Río Quelite, subcuenca río Quelite

e) el sistema ambiental delimitado tiene una superficie de (100,000.00 Has), y el sistema ambiental para el área de influencia del proyecto es de (40 Has), (Imagen IV.5).

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental subcuenca río Quelite se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Mazatlán, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfológicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causara impactos ambientales adicionales a los existentes.

Para la determinación de aspectos comprendidos en el CAPITULO IV, se utilizaron informaciones publicadas y generadas por el INEGI, estadísticas Meteorológicas, publicaciones científicas, académicas y gubernamentales, investigaciones editadas, así como el conocimiento directo de las observaciones, monitoreo y medición de campo realizados en cada uno de los sitios contemplados.

Estudios Topográficos:

Para la correcta localización geográfica, se utilizó equipo especializado de topografía consistente en una estación total y GPS de primer orden para posicionamiento global. Para el vaciado y elaboración de planos se utilizó equipo de computación, con programa de AUTOCAD 2020, Planos electrónicos del INEGI; Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, 2010 A 2019 (USA Dept of State Geographer, 2020 Europa Technologies, DATA ISQ OAA, US NAVY, NG GEOBCO).

Se obtuvo información bibliográfica, tanto de tipo académica (investigación) como de resúmenes de información geográfica del INEGI, PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SINALOA y PLAN DE DESARROLLO DE MAZATLÁN, como información de estudios realizados por la empresa y filiales, información descrita en los capítulos que anteceden a este.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NIEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

VII.12- Planos:

Plano 1 Ubicación del proyecto y superficie

Plano 2 Planta arquitectónica de conjunto

VII.13- Imágenes.

Imagen I.1- Ubicación del proyecto

Imagen II.1- Tipos de suelo dominante en el Sistema Ambiental del Proyecto (Regisdétrico) INEG.

Imagen II.2- Ubicación del predio

Imagen II.3- Sistema ambiental del proyecto y ANP.

Imagen II.4- Ubicación granjas acuícolas cercanas al Proyecto

Imagen II.5- Infraestructura del proyecto

Imagen II.6- Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Imagen II.7- Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.

Imagen II.8- Ejemplar de *Hippocampus ingens* macho en pecera de exhibición de Acuario Mazatlán Crédito Benito Niebla

Imagen II.9- Hembra juvenil de *Hippocampus ingens* en una pecera de Acuario Mazatlán Crédito Benito Niebla

Imagen II.10- Distribución de *Hippocampus ingens* (adaptado de Lourie *et al.*, 2004).

Imagen II.11- Tilapia nilótica roja *O. niloticus*.

Imagen II.12- Distribución de infraestructura dentro del predio del proyecto

Imagen II.13- Lagunas de oxidación del proyecto

Imagen II.14- Carcamo de bombeo.

Imagen II.15- Reservorios de agua dulce y salada.

Imagen II.16- Área de servicios.

Imagen II.17- Ciclo natural de la laguna de oxidación.

Imagen II.18- Esquema del proceso de biogestión.

Imagen III.1- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Imagen III.2- Programa de ordenamiento ecológico marino del gdf de California

Imagen III.3 Área Natural Protegida playa tortuguera el verde Camacho.

Imagen III.4 Sitio RAMSAR cercano al proyecto

Imagen III.5 Región marina prioritaria 20, Páxtila Uías. CONABIO, INEG 2019.

Imagen III.6 Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Río Baluarte- Marismas Nacionales.

Imagen III.7. Área de Importancia y Conservación de las Aves.

Imagen III.8 Regiones Terrestres Prioritarias No. 55 Río Presidío

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

Imagen I.V.1- presenta el croquis de ubicación de la región hidrológica No. 10-Sinaloa

Imagen I.V.2- Región hidrológica Río Raxtlá-Río Etá-Río Quelite

Imagen I.V.3- Sub Cuenca río Quelite Fuente INEG.

Imagen I.V.4- Sistema Ambiental - Sub Cuenca Río Quelite, en color morado.

Imagen I.V.5- Sistema Ambiental del área de influencia del proyecto, delimitado en color amarillo. Con una superficie de 40 hectáreas.

Imagen I.V.6- Unidad Física de Sinaloa.

Imagen I.V.6A- Subprovincia Física de Sinaloa.

Imagen I.V.7. Ci mapograma de Mazatlán.

Imagen I.V.8- Diagrama de temperatura Mazatlán, tomado de Climatología (2018).

Imagen I.V.9. Unidades Climáticas de Sinaloa.

Imagen I.V.10. Zonas Sísmicas en México.

Imagen I.V.11. Edafología de Mazatlán suelos.

Imagen I.V.12- Sub Cuenca río Quelite Fuente INEG.

Imagen I.V.12A- Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, Mazatlán INEG. Espacios y datos de México.

Imagen I.V.13- Estructura por edad de población.

Imagen VI. 1 Escenario actual del predio del proyecto.

Imagen VI.2- Sistema Ambiental-Sub Cuenca Río Quelite, en color morado.

Imagen VI.3- Escenario ambiental, antes y después del proyecto.

VII.14- Fotografías:

Las fotografías se encuentran incluidas dentro del estudio de impacto ambiental.

Fotografía II.1- Condición actual del predio donde se desarrollará el proyecto.

Fotografía II.2- Condición actual del predio donde se desarrollará el proyecto (toma de sur a norte) (Dron).

Fotografía II.3- Pozo de agua ubicado en el predio.

Fotografía II.4- Pozo de agua y cárcamo de bombeo ubicado dentro del predio.

Fotografía II.5- Casa de campo que será habilitada como área de servicio.

Fotografía I.V.1- Vista frontal del predio donde se pretende construir el proyecto.

Fotografía I.V.2- Interior del predio de diversos puntos.

Fotografía I.V.3- Vista aérea del polígono del proyecto tomada con DRON evidenciando que no existe vegetación forestal dentro del predio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

VII.15- Tablas:

Tabla II.1- Cuadro de construcción polígono general.

Tabla II.2- Áreas del proyecto.

Tabla II.3- Desglose de áreas.

Tabla II.4- Clasificación de *Hippocampus ingens* de acuerdo al jerarquía taxonómica aplicada por el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS por sus siglas en inglés) (ITIS 2010).

Tabla II.5- Morfología de cuatro especies de tilapias oscuras del género *oreochromis*

Tabla II.6- Cuadro de construcción del área de Caballito de Mar.

Tabla II.7- Cuadro de construcción del área para Camarón.

Tabla II.8- Cuadro de construcción del área para Tilapia

Tabla II.9- Cuadro de construcción del área de servicios.

Tabla II.10- Cuadro de construcción de la Laguna de Oxidación de agua dulce.

Tabla II.11- Cuadro de construcción del Estacionamiento.

Tabla II.12- Cuadro de construcción del Reservorio 1.

Tabla II.13- Cuadro de construcción del Reservorio 2.

Tabla II.14- Programa adecuación de infraestructura, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla II.15- Actividades del proyecto acuícola en la fase de habilitación, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla II.16- Criterios seleccionados para la selección del sitio.

Tabla II.17- Superficie de la laguna de sedimentación u oxidación, según operación de la Granja acuícola, Municipio de Mazatlán.

Tabla II.18- (NOM 001- SEMARNAT- 1996).

Tabla II.19- Cantidad de personal para la operación y mantenimiento.

Tabla II.20- Operación: personal requerido y tiempo de duración.

Tabla II.21- Mantenimiento: personal requerido y tiempo de duración.

Tabla II.22- recursos naturales: cantidades por año.

Tabla II.23- Consumo de agua.

Tabla II.24- Materiales.

Tabla II.25- Sustancias peligrosas.

Tabla II.26- Equipo y materiales a utilizar.

Tabla II.27- Medidas de seguridad.

Tabla II.28- Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia.

Tabla II.29- Maquinaria y equipo.

Tabla II.30- Residuos generados durante la ejecución de la granja.

Tabla II.31- Residuos en el proceso de operación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

Tabla III.1- Relación del proyecto con la (UAB 33).

Tabla III.2 Relación de la Unidad de gestión ambiental costera UGC13 con el Proyecto

Tabla III.3- Relación del proyecto con el Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021.

Tabla III. A- Odiñdancias del proyecto.

Tabla III.4 De vinculación Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

Tabla III.5 De vinculación Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Tabla III.6 De vinculación Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla III.7. De vinculación Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RE A).

Tabla III.8 De vinculación Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

Tabla III.9 De vinculación Normas oficiales mexicanas.

Tabla IV.1- Tabla dinámica datos históricos del tiempo Mazatlán

Tabla IV.2- Temperatura y precipitación pluvial media mensuales en la región

Tabla IV.3- Incidencia histórica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2018.

Tabla IV.4- Clasificación de rocas en cuenca de estudio

Tabla IV.5- Especies de fauna fuera del predio del proyecto (SA).

Tabla IV.6 Especies mencionadas en **NOM-059-SEMARNAT-2010** que se establecen fuera de la zona del proyecto (SA).

Tabla V.1- Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa

Tabla V.2- Frecuencias de Ponderación Características Físicas y Químicas

Tabla V.3- Frecuencias de Ponderación Condiciones Biológicas

Tabla V.4- Frecuencias de Ponderación Factores Culturales

Tabla V.5- Frecuencias de Ponderación Interrelaciones Ecológicas

Tabla V.6- Variables de la Función de Importancia

Tabla V.7- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas

Tabla V.8- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas

Tabla V.9- Matriz de Importancia para Factores Culturales

Tabla V.10- Matriz de Importancia para Interacciones Ecológicas

Tabla V.11- Matriz de Importancia de impactos del proyecto acuícola

Tabla VI.1 Medidas propuestas para el proyecto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

Tabla VI.1- Ordenanzas del proyecto

Tabla VI.2- Especies mencionadas en **NOM-059-SEMARNAT-2010** que se establecen fuera de la zona del proyecto, pero dentro del sistema ambiental.

Tabla VI.3- Áreas del proyecto propuesto

VII.2- Otros anexos:

Anexo 1 Dictamen de uso de suelo

Anexo 2 Planos.

Anexo 3 Documentos legales.

Anexo 4 Documentos del consultor.

Capítulo VII

VII.3- Glosario de términos:

VII.3.1- Tipos de impactos.

Efecto ambiental: se puede definir como un cambio adverso o favorable sobre un ecosistema, originalmente ocasionado por el hombre y casi siempre como consecuencia de un impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto del ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción de 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 por 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.

VII.3.2- Características de los impactos.

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 en o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de las funciones afectadas en el sistema ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

- 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 ejecute la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturalidad 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 afectan 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.

VII.3.3- Medidas de prevención y de mitigación

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: son las obras o actividades que compensan los daños causados por la construcción o implementación de un proyecto.

Capítulo VII

VII.34- Sistema ambiental.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema económico (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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Juni o 2020.

Capítulo VII

VII.4- Bibliografía:

CONABI Q Información biótica de Sinaloa. Georreferenciación. [Online] 11/26/2014. [Cited 07/18/2016.] <http://conabioweb.conabiogob.mx/metacart/metadatos.pl>
GOOGLE TIERRA, INEGI 2020.

Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021. www.sinaloa.gob.mx

Plan de desarrollo urbano de Mazatlán.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). D.O.F. viernes 7 de septiembre de 2012, acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (D.O.F. 15/12/2006).

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC598S/AC598S01.htm>

Leyes

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en agua y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México s.n., enero 6, 1997.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. México. 88 pp.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

Adana T. P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad A M H S C (Ed). México. Vol. XXXV, No. 10, Octubre 1994: 8-18.

Bojórquez T. L. A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C. I. B., B. C. S., A. C. La Paz, B. C. S. Publ. 2. 59 pp.

Carter W. Larry 1997. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, 2da. Edición. McGRAW HILL/INTERAMERICAN ESPAÑA, S. A. U. 841 pp.

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM/ Fac. De Ing. & IMTA. Méx. 258 pp.

Galindo R. J. G., M. A. Guerrero I., C. Villagrana L., L. G. Quezada U., y S. Angulo E. 1990. Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México. VII Congreso Nacional de Oceanografía 1990.

Hopkins, J. Stephen, R. D. Hamilton, P. A. Sandifer, C. L. Browdy & A. D. Stokes. 1993. Effect of water exchange rate on production, water quality, effluent characteristics and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. Journal of the World Aquaculture Society. 24 (3).

Hughes D. G. 1991. Manejo de la calidad del agua en estanques, con énfasis en la camaricultura. Taller sobre cultivo de camarón, Del 17 al 19 de julio de 1991, en Mazatlán, Sinaloa. Instituto Agrícola Industrial Purina. 31 pp.

Lankford, R. R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N. Y., Vol. II : 183-215 PP.

FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.htm#ndice).

GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.trifinnet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.htm). Información cartográfica y estadística.

Vivó, J. A. y J. C. Gómez; Geografía de México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 1946.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE CULTIVO ACÚCOLA, EN MAZATLÁN, SINALOA
PROMOVIDO POR EL SEÑOR BENITO ARTURO NEBLA LOPEZ**

Junio 2020.

Capítulo VII

SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

<http://www.betainegi.org.mx/temas/mapas>

INEG; Carta Geológica, Escala 1:1000000.

INEG; Carta Edafológica 1:250,000

INEG; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1:250,000.

INEG; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1:250,000.

INEG; Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie IV, Escala 1:250,000.

INEG; Cuaderno Estadístico del Estado de Sinaloa,

INEG; Censo de Población de Vivienda 2010

Valoración de impactos ambientales:

Leopold, L.B., et al.; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S.

Leopold L.B., F.E. Dark, B.B. Hanshaw, J.R. Balsley, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.

Geological Survey, Washington, D.C., 1971.

Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw Hill; 1996.