

Capítulo III

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto:

El terreno sobre el que se desarrollará el proyecto se encuentra situado en la franja costera en una llanura costera de topografía plana en el Municipio de Navolato, Sinaloa, a escasos 20 m del mar, con características urbanas, ya que se encuentra dentro del desarrollo urbano turístico de nuevo Altata. Colinda al Norte con el océano pacifico y al sur con la avenida que conduce hacia villas de mar y los desarrollos eco turísticos de la zona, al Este con una propiedad privada y villas del mar, al Oeste solo con una propiedad privada, es una región cuya edafología está compuesta de partículas de arena, por encontrarse en una barrera arenosa que sirve como duna que tiene influencia con el océano pacifico y no permite la reproducción natural de pastizales y de actividades agropecuarias.

El predio se encuentra impactado actualmente en un 100% de su superficie, se encuentra desprovisto de vegetación y se encuentra nivelado. Con el uso que se pretende dar al predio, se contempla aprovecharlo con la construcción y operación de un laboratorio para la producción de larvas de camarón *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*, mediante su reproducción en cautiverio y /ó compra de nauplios, cuyo diseño y operación, considera la compatibilidad con las características ambientales del lugar, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos.

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 09-01-2015 y el Artículo 5º del Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental., identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley y reglamento, de acuerdo a lo establecido en las fracciones:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como **en sus litorales** o zonas federales;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como **en sus litorales** o zonas federales:

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

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

Capítulo III



Imagen II.1.- Fotografía del predio, condición actual.

El predio se ubica entre Playas de nuevo Altata (océano pacifico) y el camino que conduce al desarrollo inmobiliario de nuevo Altata, el acceso se encuentra en el km 28 de la carretera Navolato-Altata, entrando en el entronque de Nuevo Altata, tomando el rumbo de hacia nuevo Altata 8.75 km hasta el distribuidor tipo “T”, tomando la desviación derecha 750 metros, quedando el predio exactamente en el lado izquierdo. El predio colinda con:

Tabla II.1.- Colindancias del proyecto.

Orientación	Colindancia
Norte	Carretera asfaltada Nuevo Altata-desarrollos eco turísticos
Sur	Océano pacifico
Oeste	Parcela de propiedad privada
Este	Parcela de propiedad privada-villas del mar

Capítulo III Antecedentes

El laboratorio de producción de larvas, está diseñado en su infraestructura por un equipo técnico especializado con amplia experiencia en el ramo, así mismo las personas que viven en las poblaciones cercanas cuentan experiencia también ya que en la zona se encuentran la mayoría de laboratorios productores de larva en el estado, lo que fortalece por un lado la viabilidad técnica del proyecto, y por otro lado su viabilidad ambiental, por su dominio actual en la biotecnología orgánica de BIO-REMEDIACIÓN que desarrollaran en el proceso productivo.

El presente proyecto por ser un proyecto nuevo se acompañara de asesores de amplia experiencia los cuales conocen todos los elementos y crean una sinergia entre todos los elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos y humanos que intervienen en este tipo de proyectos, con el único fin de lograr la sustentabilidad que garantice la vida útil del laboratorio y lograr un polo de desarrollo de trabajo colectivo, justo y remunerado que eleve la calidad de vida de los trabajadores y sus comunidades de la cual son parte y que el proyecto involucra en su desarrollo.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto:

La empresa ESPECIALIDADES AGRICOLAS EN CARTON SA DE CV, pretende la construcción, operación y mantenimiento de un Laboratorio productor de postlarvas de camarones en un pequeño predio con una superficie de .48 hectáreas, cuyo diseño y operación, considera la compatibilidad con las características ambientales del lugar, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos. Este proyecto se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio productor de postlarvas de camarones: *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*, a partir de la reproducción en cautiverio y/o de compra de nauplios. Actualmente se ha incrementado la demanda de larvas para ser sembradas en sistemas acuícolas o unidades de producción de engorda, reclamando además de cantidad, calidad de las larvas; demanda que con la construcción de esta unidad de producción ayudaremos a resolver.

Para su funcionamiento, la infraestructura principal es el sistema hidráulico, el cual inicia en el frente de playa donde se instalarán sifones para la toma de agua marina del subsuelo, que funcionarán con el apoyo de bombas eléctricas, (A), llegará primero a los reservorios, pasará a los filtros y finalmente a través de la red de tuberías de PVC, donde se distribuirá a las distintas salas: larvicultura, Raseway, microalgas y a los módulos auxiliares, para el proceso de producción. Posteriormente los efluentes del proceso, serán drenados también por una red de drenaje con tuberías PVC que descargarán en la laguna de oxidación frente al mar, para posteriormente previo tratamiento ser vertidos libres de partículas suspendidas y de problemas patógenos al frente de playa (Ver Planos en anexos).

El proyecto también contará con infraestructura auxiliar: estación eléctrica; estaciones de bombeo; áreas para los filtro de ozono, dezonificación y rayos UV; áreas para calderas auxiliares a las distintas salas; área para el biofiltro; módulos para observación de larvas; módulo para observación de la maduración; módulos para preparación de artemias; cocina para maduración; área para congeladores maduración, almacén, área de mantenimiento y área para equipos cosecha.

Para el personal y asuntos administrativos de la empresa, contará con un área general de usos múltiples, que incluye la oficina, dormitorios, WC con regaderas, cocina y comedor, laboratorio de patología y una sala-auditorio, exteriormente se ubicará la caseta de vigilancia a la entrada de las instalaciones (ver plano en anexos).

El cuanto al proceso productivo, se realizará con biotecnología orgánica de bio-remediación, con sistema semi intensivo, donde el elemento orgánico de sustentabilidad, será el uso de distintos probióticos y bactericidas orgánicos, que permitan altos niveles de sanidad. Estos microorganismos

Capítulo III

positivos (probióticos) funcionarán como agentes de equilibrio entre los factores abióticos y bióticos que intervienen en la producción de larvas.

La capacidad productiva se estima en 40 millones mensuales de larvas, de talla comercial promedio de PL-12 (40 mg) para un total de 280 millones en un ciclo anual de 9 meses.

Generará 100 empleos directos y pretende beneficiar a más de 1 000 mil productores, de los cuales aproximadamente el 40% es sector social ejidal-comunero-cooperativo que se atenderá prioritariamente. Se incrementará a la derrama económica del municipio \$1 mlls de dólares anuales y se espera incrementar 2 veces más del promedio actual los Ingresos Per Cápita del personal, mismos que inciden directamente en los de sus comunidades; se atenderá el mercado de larvas con un abasto de 280 millones de larvas anuales.

La región donde se ubicará este Laboratorio al centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo creciente e importante de la camarónicultura y su integración física 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 Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; y sobre todo optimizando el manejo técnico.

Este proyecto ocupará un terreno actualmente inactivo, con superficie de 0.485 hectáreas, ver plano arquitectónico, cuya característica edafológica, no ha sido adecuada para un desarrollo de agricultura o ganadería, debido a su tipo de suelo extremadamente arenoso y a su condición química salino-sódica.

Las características propias del terreno son de una llanura de barras costeras como lo demuestran las diversas figuras y fotos del álbum fotográfico, no es considerado un terreno dentro de las clasificación de forestal, selva o zona árida; su suelo es arenoso, poco propicio para el desarrollo de cubierta vegetal, de hecho esta desprovisto de este componente ambiental.

Justificación y Objetivos.

El cultivo de camarón en México ha sido una actividad que ha pasado por varios eventos sanitarios pero que ha sabido resolverlos con diversas estrategias de manejo durante el cultivo, el estado de sonora ha estado liderando la producción hasta el año 2009, sin embargo la presencia del virus de la mancha blanca ha disminuido su producción en un 50%, actualmente Sinaloa retomó el liderazgo en producción superando al estado de Sonora con un poco más de 10,000 toneladas de camarón, sin embargo se tiene confianza que Sonora realice estrategias que le permitan incrementar su producción.

Sinaloa cuenta con alrededor de 700 granjas de camarón con una superficie aproximada de 38,246 Has (Imagen II.2); de las cuales el 95% de estas granjas se encuentran actualmente operaron. Existen en Sinaloa alrededor de 180,000 Has susceptibles de explotación, esto denota el enorme potencial de la actividad; tan grande es su potencial como los obstáculos que se enfrentan a él, como son sobre regulación, altos impuestos, problemas con la tenencia de la tierra, problemas técnicos y de información o comunicación.

Sinaloa es actualmente el Estado con más cantidad de granjas camaroneras, con niveles de producción más altos de camarón industrial, donde resultan más evidentes los problemas ambientales asociados con el desarrollo de esa industria. La proliferación rápida del número de granjas camaroneras está afectando los ecosistemas costeros y a las comunidades rurales que dependen de los recursos que proporcionan.

La captura de camarón en altamar, esteros y bahías, actualmente se encuentra en los niveles máximos de producción sostenible, haciendo cada vez más necesario un ordenamiento pesquero, ya que no se puede seguir incrementado el esfuerzo pesquero de estas actividades; por lo que se

Capítulo III

requiere desarrollar actividades que permitan su mejor aprovechamiento y transformación, y no sola la actividad de extracción.



Imagen II.2. Unidades de producción acuícolas y superficie en Sinaloa.

La demanda de postlarva de camarón en Sinaloa inicia a partir del mes de marzo, una vez que los productores ya realizaron su preparación y llenado de los estanques. Dichas necesidades alcanzan en un primer ciclo 3,000 millones de postlarvas para una superficie de 38,246 hectáreas durante los meses de marzo a mayo. Para un segundo ciclo la misma demanda de Postlarvas de camarón. En la Imagen II.3 se muestra una lista de larvas sembradas en los ciclos de cultivo del año 2003-2011.

Junta Local de Sanidad Acuicola	Postlarvas sembradas								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ahome	1,015,548,143	867,989,600	685,587,055	710,632,844	846,723,695	790,826,044	835,194,072	748,596,680	702,776,326
Guasave Norte	350,100,030	409,788,957	423,539,153	577,797,227	509,717,211	586,462,121	548,624,877	585,635,776	627,049,553
Guasave Sur	284,734,321	301,385,340	242,509,982	261,136,812	278,512,869	330,386,282	421,894,650	288,413,000	366,474,778
Angostura	244,908,923	240,553,118	290,461,000	422,046,900	375,223,129	387,458,550	417,051,299	371,029,303	417,695,600
Navolato Norte	239,298,792	238,988,387	209,983,561	244,463,341	268,940,459	302,139,398	303,882,181	321,084,549	293,568,766
Navolato Sur	167,518,140	315,927,000	200,894,339	250,646,267	291,057,828	322,684,671	305,684,193	390,085,931	435,795,136
El Dorado	141,300,613	268,337,621	233,433,057	303,501,728	342,209,109	344,217,556	364,862,062	342,520,000	335,955,000
Cospita	111,909,959	153,994,795	112,900,947	159,723,000	169,934,341	161,304,413	174,120,950	214,023,500	225,205,815
Elota	81,055,000	94,485,514	74,840,000	72,600,000	72,252,000	90,890,777	74,940,000	96,972,754	86,413,957
Mazatlán-San Ignacio	112,283,000	113,352,000	117,465,000	126,750,000	117,100,000	80,550,000	93,300,000	103,550,000	108,115,000
Rosario	70,191,974	79,672,658	195,533,497	134,106,000	79,410,000	115,289,862	103,682,000	65,280,600	93,636,000
Escuinapa	137,398,670	204,937,135	127,453,526	219,002,044	178,968,690	210,718,747	166,823,000	127,721,000	138,900,000
Totales	2,956,247,565	3,289,412,125	2,914,601,117	3,482,406,163	3,630,049,331	3,723,928,421	3,910,059,284	3,654,913,093	3,831,585,931
Variación		11.3	-11.4	19.5	42	26	5.0	-6.5	4.8

Imagen II.3.- Reporte de larvas sembradas en Sinaloa, ciclos de cultivo 2003-2011.

Respecto a la producción de postlarva de camarón, Sinaloa ha sido, desde siempre, líder en el abasto de este vital insumo de la camaronicultura. Se tiene una capacidad instalada superior a 3,000 millones de Postlarvas mensuales en alrededor de 22 unidades de producción. Dichas unidades se localizan, principalmente, en las zonas costeras de El Rosario y Elota, mismas que aportan el 70% de la siembra de postlarva a nivel nacional y con ello se puede indexar cuanto del producto generado en la cosecha de camarón a nivel nacional tuvo su origen en nuestro Estado. Del 100% de la producción de larva en Sinaloa, el 55% es para autoconsumo y el restante es comercializada a Estados como Sonora, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Campeche y Tabasco.

Capítulo III

Unidad de Producción Larvaria	Origen Estado	SINALOA	Postlarva reportada en siembra			TOTAL POSTLARVAS	% TOTAL
			SONORA	NAYARIT	BCS		
Acuacultura Dos Mil	Sinaloa	101,186,504				101,186,504	1.15%
Acuacultura Integral	Nayarit	121,315,970		177,250,000		298,565,970	3.38%
Acuacultura Mahr	BC	203,951,567	413,689,498		43,949,600	661,590,665	7.49%
Acuatecmar	Sinaloa	31,534,182	58,800,000	4,000,000		94,334,182	1.07%
Aquapacific	Sinaloa	850,019,614	364,425,719			1,214,445,333	13.75%
Biomarina Reproductiva	Sinaloa	184,267,400				184,267,400	2.09%
BIG Almacenes y Servicios	Sonora		202,477,732			202,477,732	2.29%
El Camaron Dorado	Sonora		139,495,087			139,495,087	1.58%
Larv Mar	Sinaloa	63,205,000				63,205,000	0.72%
Larvas Génesis	Sonora	7,000,000	343,286,049			350,286,049	3.97%
Larvicultura Esp. del Noroeste	Sinaloa	116,821,600	42,000,000	3,715,000		162,536,600	1.84%
Genitech	Sonora		553,917,019			553,917,019	6.27%
Larvas Gran Mar	BCS	64,249,993	178,897,111		278,872,100	522,019,204	5.91%
Maricultura del Pacifico	Sinaloa	419,554,096	1,589,117,050			2,008,671,146	22.74%
Ocean Shrimp	Nayarit	12,900,000		5,550,000		18,450,000	0.21%
Post. de Camarón de Yameto	Sinaloa	70,800,000	45,308,899			116,108,899	1.31%
Provedora de Larvas (FITMAR)	Sinaloa	492,553,452	54,328,650	79,650,000		626,532,102	7.09%
Postlarva de Camaron Brumar	Sinaloa	151,795,900				151,795,900	1.72%
Prolamar	Sinaloa	353,793,911	212,627,775	107,776,700		674,198,386	7.63%
Semillas del Mar de Cortes	Sinaloa	6,050,000				6,050,000	0.07%
Acualarvas	Sonora		48,345,000			48,345,000	0.55%
Acualarc	Sinaloa	7,820,000		44,650,000		52,470,000	0.59%
Aquagranjas del Pacifico	Colima	44,911,659		6,100,000		51,011,659	0.58%
Cultivos y Servicios Profesionales	Sinaloa	99,162,000		1,500,000		100,662,000	1.14%
Desarrollo Integral Acuicola de Nayarit.	Nayarit	3,900,000				3,900,000	0.04%
Ecoularvas de la Isla de la Piedra	Sinaloa	59,360,000		1,000,000		60,360,000	0.68%
Farallon Aquaculture México	Sinaloa	109,294,083				109,294,083	1.24%
Laboratorio de Teacapan	Sinaloa	6,000,000				6,000,000	0.07%
Yessi-Christ	Sinaloa	42,382,000				42,382,000	0.48%
Laboratorio 3 Amigos	Sinaloa	37,070,000				37,070,000	0.42%
Propostca	Sinaloa	11,675,000				11,675,000	0.13%
Bioteconología Marina	Sinaloa	1,750,000				1,750,000	0.02%
Sayaqua México, S. de R.L. de C.V.	Sinaloa	157,262,000				157,262,000	1.78%
Total		3,831,585,931	4,246,715,589	431,191,700	322,821,700	8,832,314,920	100.00%

Imagen II.4.- Reporte de larvas sembradas en Sinaloa, ciclos de cultivo 2003-2011.

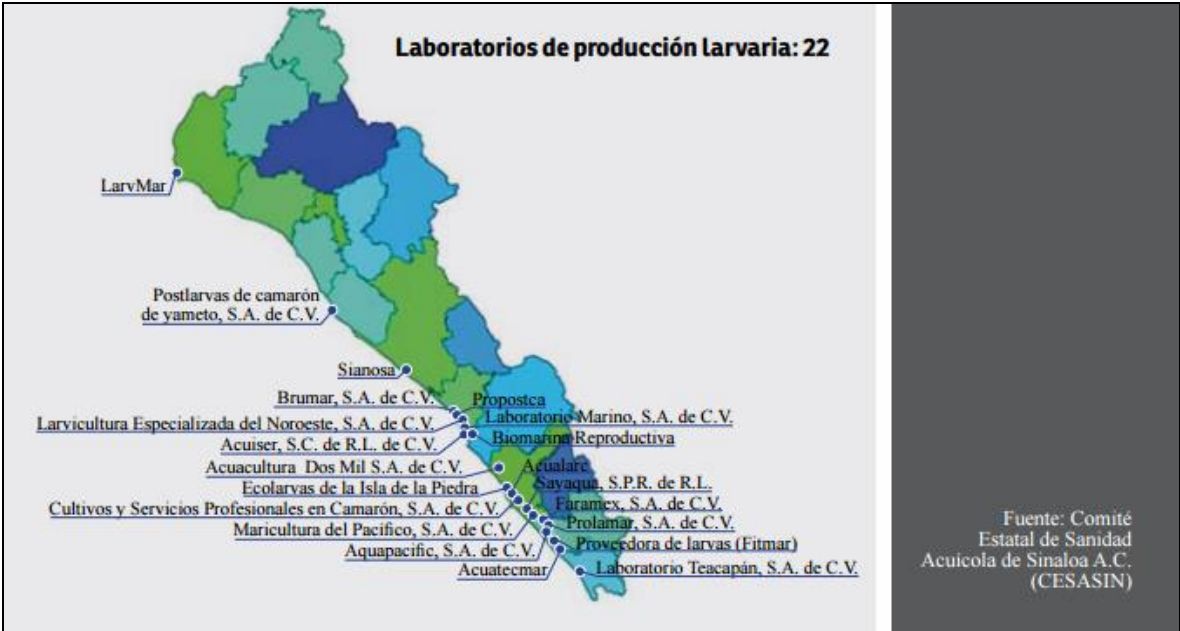


Imagen II.5.- Laboratorios de producción larvaria en Sinaloa.

Fuente: Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Sinaloa A.C. (CESASIN).

Con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto de este laboratorio productor de postlarvas de camarón se cubrirá la necesidad de requerimiento de postlarva de camarón para los cultivos acuícolas a nivel nacional y sin duda se reducirá la sobre pesca en bahías y océanos o captura de larvas silvestres.

Capítulo III

Objetivo General.

- Construir y operar un laboratorio para producción de Postlarvas de camarón en un predio ya impactado

Objetivos Particulares.

- Generación de empleos directos en el propio laboratorio y las granjas camaroneras.
- Producción de alimentos con alto valor proteínico.
- Empleos y ventas de empresas conexas.
- Se pretende dar apoyo para la sustentabilidad de la actividad de engorda de camarón de las granjas, sin que esta actividad impacte en la extracción de simientes del medio natural.

El área involucra a un predio que se encuentra impactado, actualmente sin uso. Por sus características reólicas el predio corresponde a una superficie de continuación de playa, con suelo arenoso, con características química salino-sódica y poco profundos. Los suelos por estas características, han determinado que la actividad agrícola no sea un desarrollo económico redituable en la zona, debido a la poca producción y bajas condiciones para llevar a cabo cultivos anuales. Misma situación que limita la ganadería en el mismo.

II.1.2.- Selección del sitio.

La selección de sitio donde se plantea desarrollar el proyecto de “Construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón, en nuevo Altata, Altata, Navolato, Sinaloa”, se realizó en función de los siguientes criterios:

Criterio técnico.

Técnicamente, la construcción del predio puede ser llevada a efecto en cualquier zona con uso de suelo compatible, que se encuentre dentro de la zona costera del Municipio de Navolato. Sin embargo, se considera que los siguientes aspectos relacionados con el predio en donde se pretende realizar el proyecto son de beneficio para el mismo:

- Se encuentra en una zona costera, con los servicios requeridos idóneos para la actividad del proyecto.
- El Uso de suelo determinado por el Municipio es compatible con la actividad a desarrollar.
- La superficie que ocuparía el proyecto forma parte de un predio donde no existe vegetación de la región, ya que es un terreno impactado..
- Para el desarrollo del proyecto, considerando que el predio se encuentra nivelado por el uso actual que se le da, no requerirá la explotación de bancos de préstamo para rellenos i nivelaciones.
- Se encuentra en una zona con infraestructura de vías de comunicación, por lo que no se requiere construcción de nuevos caminos

Capítulo III

Criterio Ecológico.

El planteamiento del proyecto en el sitio propuesto para su desarrollo incluyó los siguientes criterios ecológicos:

- El desarrollo del proyecto, debido a que se encuentra en un área impactada dentro del litoral costero, no causará daños al ambiente adicionales a los que ya existen en el área.
- Se considera que la laguna de oxidación del proyecto minimizará los impactos ambientales asociados con la operación del proyecto, ya que se aplicará un tratamiento de reducción de desechos al agua.

Criterios Sociales.

El proyecto se asocia a los siguientes criterios:

- Brindar a los acuicultores del país opciones de adquisición de Postlarvas de camarón de mejor calidad para sus cultivos.
- Creación de fuentes de empleos permanentes para pobladores de la zona donde se ubica.
- Coadyudar a la activación económica de la zona al llevar capital de inversión hacia la misma.

II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El predio se ubica entre Playas de nuevo Altata (océano pacifico) y el camino que conduce al desarrollo inmobiliario de nuevo Altata, el acceso se encuentra en el km 28 de la carretera Navolato-Altata, entrando en el entronque de Nuevo Altata, tomando el rumbo de hacia nuevo Altata 8.75 km hasta el distribuidor tipo "T", tomando la desviación derecha 750 metros, quedando el predio exactamente en el lado izquierdo.

El predio se ubica físicamente en una llanura costera de topografía plana, a escasos 20 m del mar, con características urbanas, por encontrarse dentro del desarrollo eco turístico de nuevo Altata. Colinda al Norte con el camino asfaltado que conduce a los desarrollos inmobiliarios de la zona, al Sur con el océano pacifico, al Este con una propiedad privada y al Oeste con una propiedad privada en desuso.

Tabla II.2.- Cuadro de construcción del proyecto. Plano 1

Cuadro de construcción del polígono del proyecto					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
EST	PV			X	Y
			1	197453.1379	2,729,066.913
1	3	30.265	3	197,477.6811	2,729,049.2102
3	4	30.430	4	197,456.1243	2,729,027.7324
4	5	135.949	5	197,359.8172	2,728,931.7782
5	6	29.975	6	197,340.5358	2,728,954.7285
6	1	158.952	1	197,453.1379	2,729,066.9183
Área total= 4,858.365 m²					

El cuerpo de agua cercano es el océano, el laboratorio se pretende construir en un terreno rústico tipo urbano, la obtención del agua será por medio de una línea de tubos enterrados en la playa, antes de la pleamar media. La toma de agua para succión del agua marina se realizará por bombeo por medio de 1 línea de tubería de PVC de 4". Plano 1. El acceso al terreno se puede realizar, a partir de Culiacán- Navolato y de Navolato-Altata, para tomar el entronque Nuevo Altata con rumbo a nuevo Altata, en esta carretera se llega al lugar denominado nuevo Altata, dentro del Municipio de Navolato,

Capítulo III

hasta llegar al entronque tipo “T”, donde se toma la desviación izquierda avanzando 750m hasta llegar al predio que se encuentra con desviación derecha, frente a la playa.

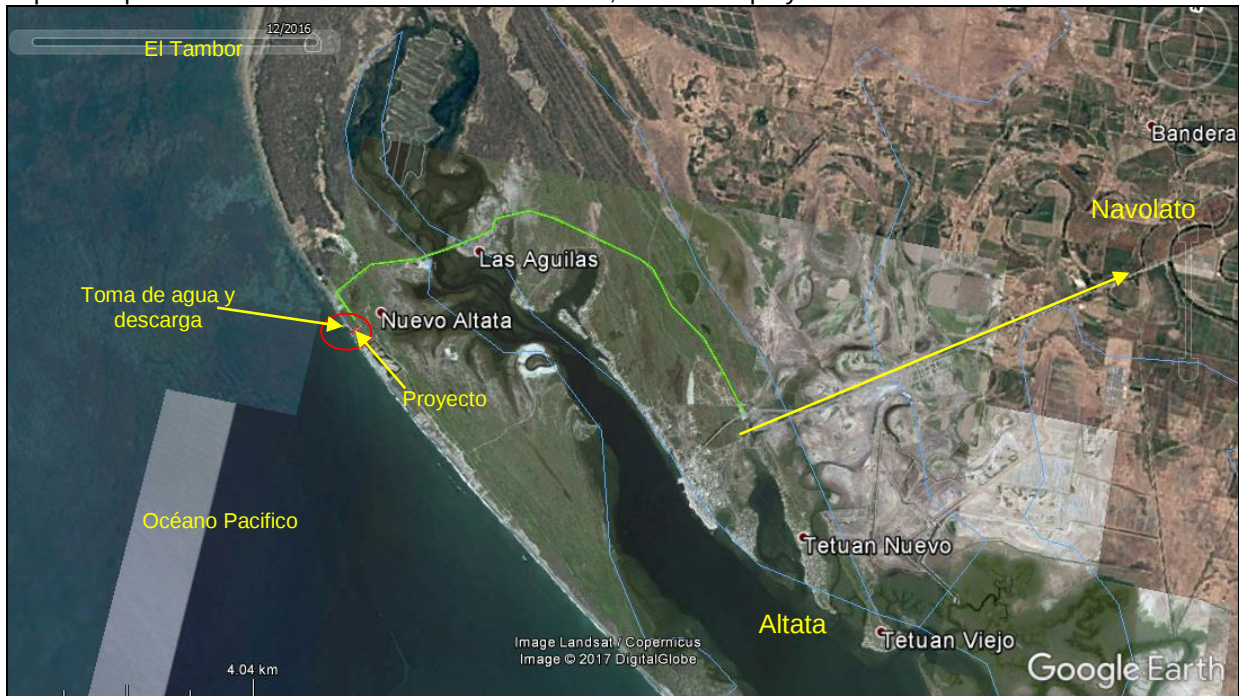
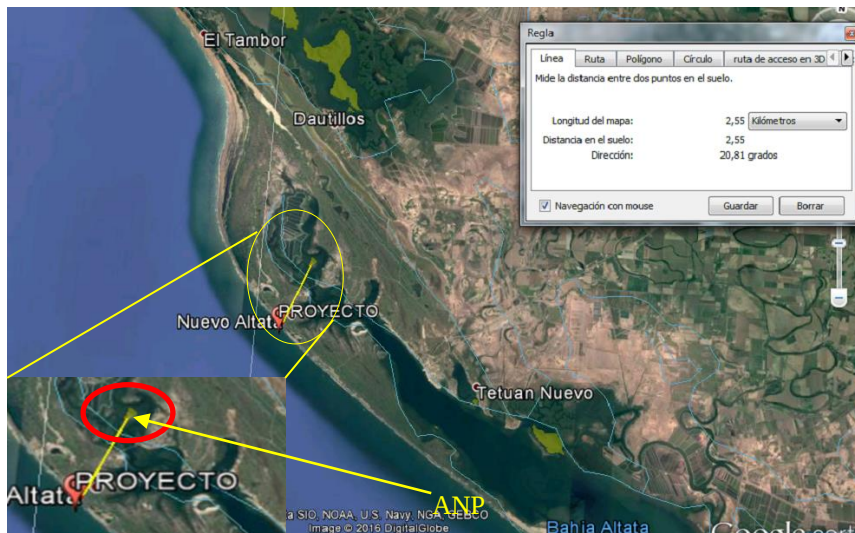


Imagen II.6.- Ubicación del predio. Ver Plano 1 anexo.

El área del predio es una región cuya edafología está compuesta de partículas arenosas, por efecto de estar ubicado frente a la zona costera directamente con el océano pacífico. Puntualmente el sitio, no ha tenido actividad comercial.



El Área del proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas. El ANP más cercana al proyecto pertenece a las islas del golfo, en Navolato Sinaloa, aproximadamente a 2.5 km al Noreste en línea recta.

Imagen II.7.- Ubicación del predio y áreas naturales protegidas.

Capítulo III

Ubicación de laboratorios de postlarvas de camarón Ubicado en la región de Sinaloa y marcado en negrita los más cercanos al proyecto:

Tabla II.3.- Laboratorios de post larvas en la región.

Nombre	Localización	Producción / mes en mln's pl 10-12
ACUACULTURA DOS MIL	Elota	281
AQUAPACIFIC	El caimanero, El Rosario	1504
BIOTAC	Teacapán, Escuinapa	30
MARICULTURA DEL PACIFICO	Guasima, Rosario	1772
FARALLÓN ACUACULTURE MEXICO	Caimanero, Rosario	296
SYAQUA	Walamo, Rosario	726
ECOLARVAS DE LA ISLA DE LA PIEDRA	Mazatlán	24
POSTLARVAS DE CAMARÓN DE YAMETO	Navolato	126
TRANCAZO Y MEDIO	Elota	56
PROLAMAR	Rosario	496
LARVICULTURA DE SINALOA	Celestino Gazca	95
	Total	5 406

I.1.4.- Inversión requerida.

La inversión total programada para realizar la construcción del proyecto es de \$ 9, 000,000.00 (son: nueve millones de pesos 00/100 M.N.).

II.1.5.- Dimensiones del proyecto.

La construcción del proyecto se plantea en una superficie de 4,858.365 m² (0.485 Ha), de las cuales 0,471 hectáreas serán para la construcción del laboratorio que incluye: Race way (8), Larvarios (12), Áreas de Microalgas, Laguna de oxidación, Baño, bodega, oficina, sala de recepción, estacionamiento y Fosa séptica. Las 0.014 hectáreas será zona de resguardo de la flota de camiones para el traslado de larva, así como para resguardo de otros equipos de traslado, como son rotoplas, tanques de oxígeno, tinas, etc. (áreas libres y pasillos. Ver Imagen II.8.

Por otra parte el desglose del uso de las superficies que se dedicaran a las distintas áreas que se consideran dentro del proyecto que se construirán se incluye en la tabla siguiente:

Capítulo III

Tabla II.4.- Dimensiones del proyecto.

Superficie del terreno = 4,858.365 m ²	
Área de desplante por niveles	Superficie en M ²
Race way (8)	975.00
Larvarios (12)	306.00
Áreas de microalgas	196.00
Laguna de oxidación	923.22
Baño, bodega, oficina, sala de recepción y estacionamiento,	2,313.98
Áreas libres y pasillos	135.165
Fosa séptica	9.00
Área de desplante	4,858.365 m²

Cuadros de construcción del polígono general y de las obras que se realizarán dentro del predio:

Tabla II.2.- Cuadro de construcción del proyecto.

Cuadro de construcción del polígono del proyecto					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
EST	PV			X	Y
			1	197453.1379	2,729,066.913
1	3	30.265	3	197,477.6811	2,729,049.2102
3	4	30.430	4	197,456.1243	2,729,027.7324
4	5	135.949	5	197,359.8172	2,728,931.7782
5	6	29.975	6	197,340.5358	2,728,954.7285
6	1	158.952	1	197,453.1379	2,729,066.9183
Área total= 4,858.365 m ²					

Tabla II.5.- Cuadro de construcción de Race way-1-2-3-4-5-6-7 y 8.

Cuadro de construcción Race way					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
Est	Pv			X	Y
			1	197,4260916	2,729,036.5284
1	2	39.00	2	197,453.7194	2,729,064.0649
2	3	25.00	3	197,471.3646	2,729,046.3548
3	4	39.00	4	197,443.7368	2,729,018.8283
4	1	25.00	5	197,426.0916	2,729,036.5284
Área total= 975.00 m ²					

Tabla II.6.- Cuadro de construcción de Larvario.

Cuadro de construcción del polígono del Larvario					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
Est	Pv			X	Y
			1	197,413.3388	2,729,018.1682
1	2	18.00	2	197,426.0900	2,729,030.8728
2	3	17.00	3	197,438.0888	2,729,018.8299
3	4	18.00	4	197,425.3375	2,729,006.1254
4	1	17.00	1	197,413.3388	2,729,018.1682
Área total= 306.00 m ²					

Capítulo III

Tabla II.7.- Cuadro de construcción área de Microalgas.

Cuadro de construcción del polígono del Microalgas					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
Est	Pv			X	Y
			1	197,401.6462	2,729,004.4011
1	2	14.00	2	197,411.5639	2,729,014.2824
2	3	14.00	3	197,421.4452	2,729,004.3647
3	4	14.00	4	197411.5275	2,728,994.4834
4	1	14.00	1	197,401.6462	2,729,004.4011
Área total= 196.00 m ²					

Tabla II.8.- Cuadro de construcción área de Laguna de oxidación.

Cuadro de construcción del polígono de Laguna de oxidación					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
Est	Pv			X	Y
			1	197,343.2489	2,728,954.6084
1	2	34.591	2	197,367.7535	2,728,979.0233
2	3	25.867	3	197,386.0107	2,728,960.6990
3	4	36.790	4	197,359.9480	2,728,934.7317
4	1	25.960	1	197,343.2489	2,728,954.6084
Área total= 923.22 m ²					

Tabla II.9.- Cuadro de construcción Fosa Séptica.

Cuadro de construcción del polígono de Fosa séptica					
Lado		Distancia	V	Coordenadas UTM R13 WGS84	
Est	Pv			X	Y
			1	197,389.9772	2,728,964.5909
1	2	3.00	2	197,387.8452	2,728,966.7015
2	3	3.00	3	197,385.7346	2,728,964.5696
3	4	3.00	4	197,387.8665	2,728,962.4589
4	1	3.00	1	197,389.9772	2,728,964.5909
Área total= 9.00 m ²					

Ver Planos Arquitectónicos Anexos

Capítulo III

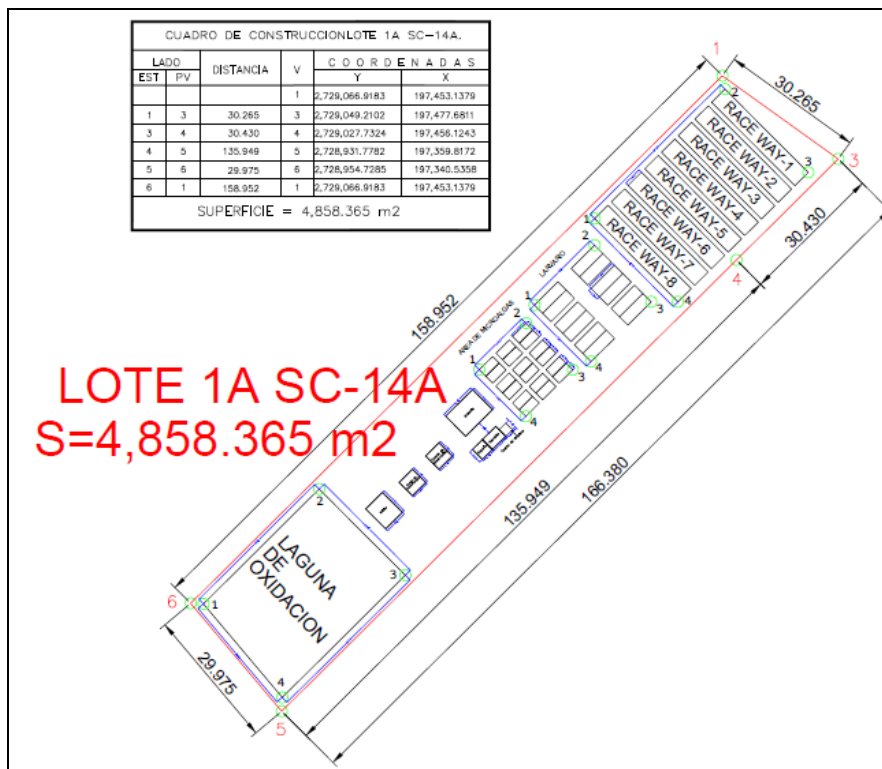


Imagen II.8.- Dimensiones del proyecto Polígono general.

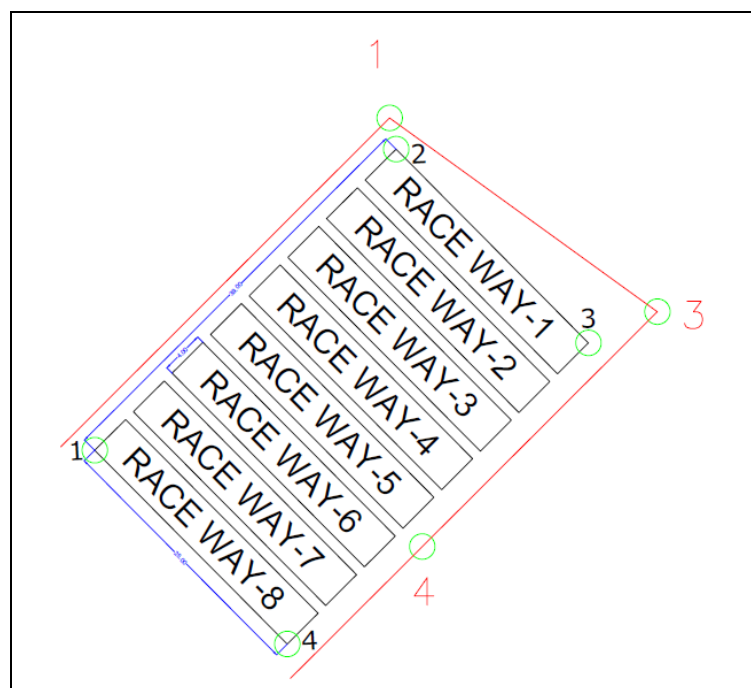


Imagen II.9.- Dimensiones del área de Race Way.

Capítulo III

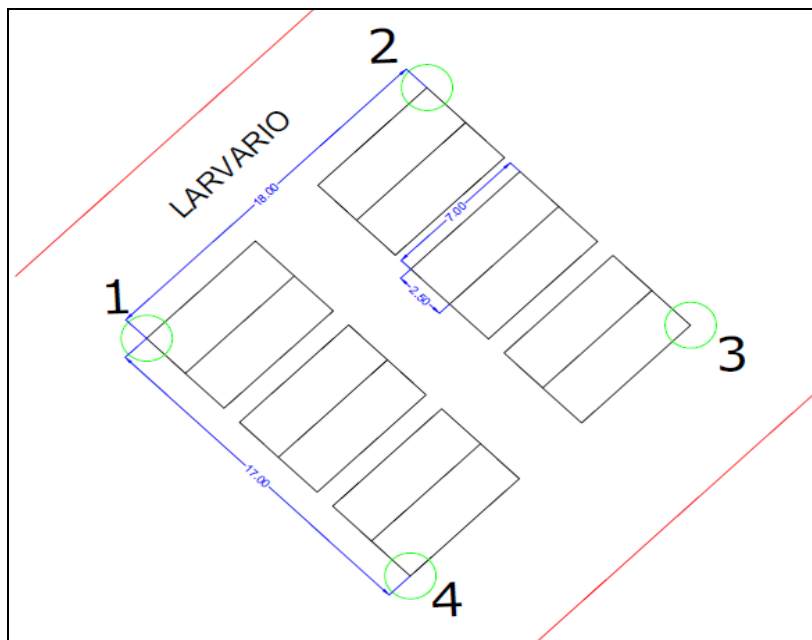


Imagen II.10.- Dimensiones del área de Larvario.

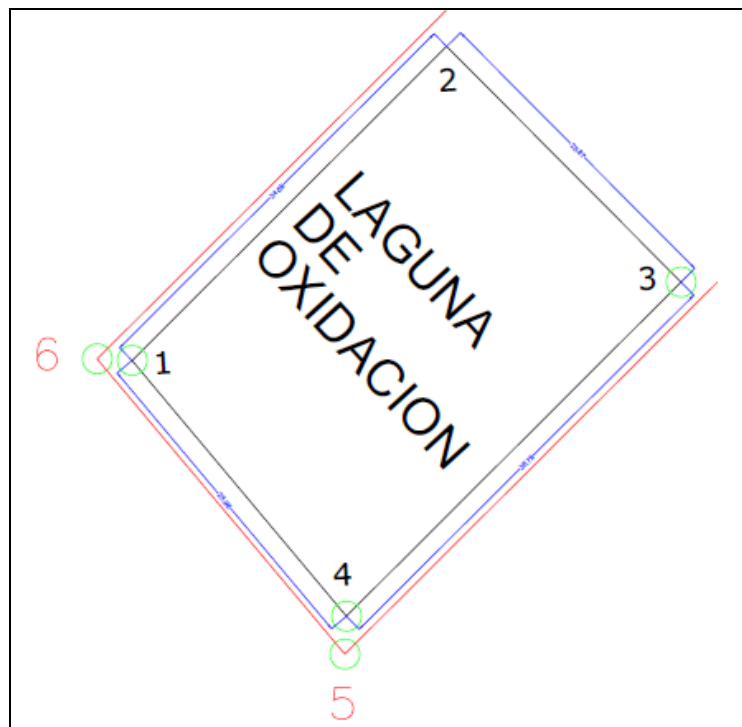


Imagen II.11.- Dimensiones del área de Laguna de Oxidación.

Capítulo III

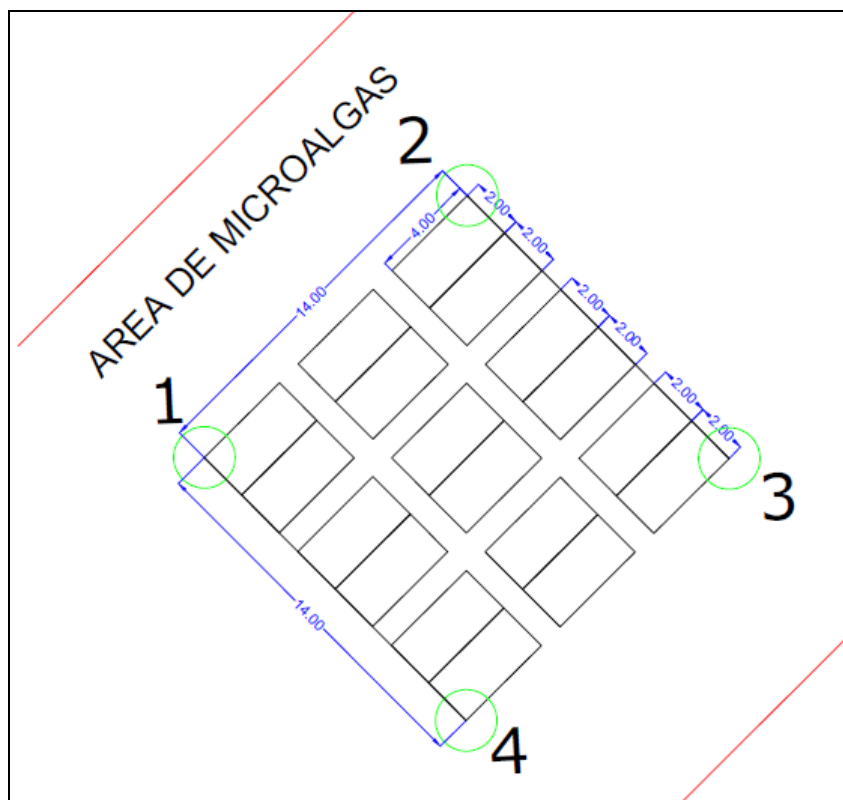


Imagen II.12.- Dimensiones del área de Microalgas.

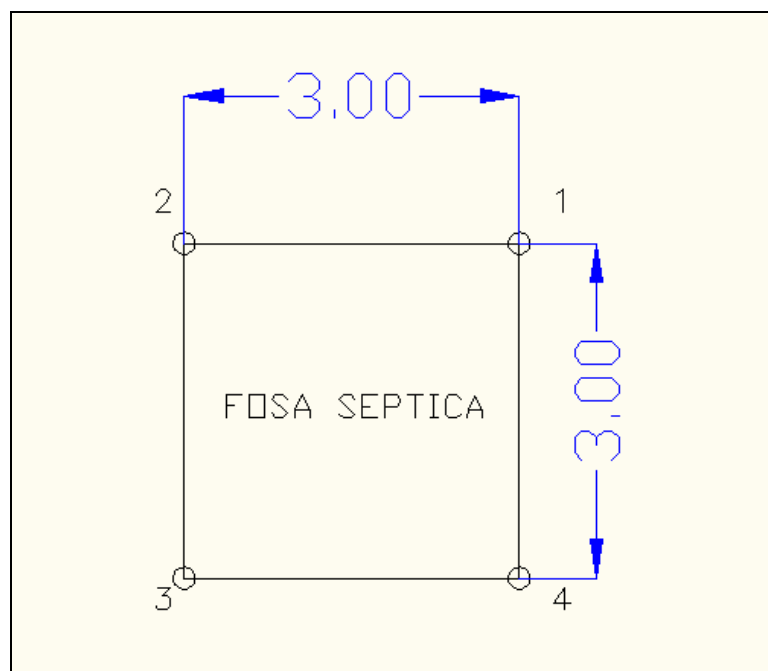


Imagen II.13.- Dimensiones del área de Fosa Séptica.

II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Capítulo III

a) *Uso de Suelo.*

Los usos de suelo del Municipio de Navolato son diversos, predominado el uso agrícola y acuícola fuera de la ciudad. La distribución de los Usos de Suelo en el área del Municipio de Navolato de presentan en la siguiente Imagen. El sitio donde se considera la construcción del proyecto está ubicado dentro de una zona del litoral costero del Municipio, en nuevo Altata, considerado en la carta de INEGI de Uso de Suelo y Vegetación No se encuentra clasificada esa Zona. Por otra parte se cuenta con la licencia de uso de suelo emitida por el H. Ayuntamiento del Municipio de Navolato, misma que se apeg a al Programa Director de Desarrollo Urbano vigente para el Municipio.



Imagen II.14.- Usos de Suelo y Vegetación de Navolato. Referencia INEGI de Uso de Suelo y Vegetación.

Capítulo III

II.1.7.- Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

a.- Urbanización del área.

El sitio donde se quiere construir y operar el proyecto, se localiza en una zona que cuenta con los servicios de electricidad y agua, que dan servicio a la población de nuevo Altata.

b.- Descripción de los servicios requeridos.

Servicio de telefonía fija y móvil: instalado de acuerdo a la demanda de operación del proyecto, sin embargo, su instalación no se requiere de obras adicionales, ya que está en función de la disponibilidad de líneas fijas o la adquisición de teléfonos móviles.

Luz: El suministro de energía eléctrica durante las etapas de construcción se realizará a través de una red provisional de distribución que se encuentra instalada aledaña al proyecto. Durante la etapa de operación se contará con una subestación eléctrica alimentada por la red local de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Agua: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 l de capacidad o se tomará de las líneas existentes en la zona. Se instalará una red provisional para el servicio de la obra en distintos puntos del predio según las necesidades, de tal forma que no exista una distancia mayor de 20 metros de cada toma a los puntos de construcción. Durante la operación, el suministro de agua será a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Navolato.

Sanitarios: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contará con sanitarios portátiles en una relación de un baño por cada 10 trabajadores. A dichos baños se les dará mantenimiento regular y serán rentados a una empresa con las autorizaciones correspondientes. En la etapa de operación, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del proyecto, serán encausados hacia una fosa séptica que será construida para el proyecto, a la cual se le dará el mantenimiento requerido y se extraerán los residuos por una empresa autorizada.

Combustible: No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para la maquinaria que realizará las obras de construcción y para un generador eléctrico que se utilizará en caso de emergencias y un tanque de 5,000 lt de gas LP para las calderas.

Residuos sólidos: Con respecto al servicio de colecta de los residuos sólidos de origen doméstico, el proyecto aplicará un programa de manejo de los residuos sólidos, donde se reciclarán los residuos de material plástico, vidrio y cartón; el material que no sea susceptible de reciclaje será enviado al sitio de disposición final que es administrado por la alcaldía de Navolato, quien proporciona el servicio de recolección de basura.

Capítulo III

II.2.- Características particulares del proyecto.

El proyecto, como ya se mencionó con anterioridad, consiste en la construcción, operación y el mantenimiento de infraestructura para un laboratorio de producción de postlarvas de camarón blanco, azul y café, que contendrá los siguientes elementos: de manera general contará con un área de 8 Race way, un larvario dividido en 12 estanques, 18 estanques para Microalgas, una laguna de oxidación, bodega, baño, oficina, sala de recepción, estacionamiento, fosa séptica, áreas libres y pasillos.

Tabla II.4.- Dimensiones del proyecto.

Superficie del terreno = 4,858.365 m ²	
Área de desplante por niveles	Superficie en M ²
Race way (8)	975.00
Larvarios (12)	306.00
Áreas de microalgas	196.00
Laguna de oxidación	923.22
Baño, bodega, oficina, sala de recepción y estacionamiento,	2,313.98
Áreas libres y pasillos	135.165
Fosa séptica	9.00
Área de desplante	4,858.365 m²

Tabla II.10.- Desglose de Race way, Larvario y Microalgas.

Cuadro de volúmenes y áreas del proyecto					
Descripción	Núm.	Áreas		Volúmenes	
Race way	1	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	2	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	3	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	4	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	5	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	6	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	7	121.875	m ²	121.875	m ³
Race way	8	121.875	m ²	121.875	m ³
		975	m ²	Subtotal	
Larvario	1	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	2	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	3	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	4	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	5	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	6	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	7	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	8	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	9	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	10	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	11	25.5	m ²	25.5	m ³
Larvario	12	25.5	m ²	25.5	m ³

Capítulo III

Subtotal		306	m ²	306	m ³
Microalgas	1	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	2	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	3	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	4	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	5	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	6	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	7	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	8	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	9	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	10	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	11	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	12	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	13	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	14	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	15	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	16	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	17	10.88	m ²	10.88	m ³
Microalgas	18	10.88	m ²	10.88	m ³
Sub total		196	m ²	196	m ³

Capítulo III

II.2.1 Tecnología de cultivo.

A) Información de la especie a cultivar.

Ventajas comparativas de la especie:

La literatura sobre camarones peneidos data del año 1798, que es cuando Fabricios publica la descripción taxonómica del género *Penaeus*. Actualmente existe una vasta bibliografía sobre las distintas especies agrupadas en éste género, ya que de los diversos grupos marinos es uno de los más estudiados, los organismos del género *Penaeus* son de hábitos marinos, se les encuentra tanto en aguas someras, como profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templados, han sido descritas 318 especies divididas en 4 subfamilias: Aristacinal, Solehoserinae, Cicioninae y Penacinal, la mayoría de las especies comerciales son miembros de la familia Penacinal.

Los miembros del género *Penaeus*, han sido divididos por Pérez-Farfante (1969) en cuatro subgéneros: *Litopenaeus*, *Penaeus*, *Melicertus* y *Fenneropenaeus*. Burkenroad (1981) clasifica como *Farfantepenaeus* a *Melicertus*.

En América se cuenta con los subgéneros *Litopenaeus* (camarones acanalados con télico abierto) y *Melicertus* (camarones acanalados con télico cerrado), (Pérez-Farfante, 1970). Esta diferencia en el télico permite a las hembras del subgénero *Melicertus*, mantener el espermatóforo protegido hasta el momento del desove.

De las especies naturalmente distribuidas en México, el camarón blanco del Pacífico *L. vannamei* y el camarón azul *L. stylirostris* son las que por sus atributos biológicos se han convertido en las de mayor preferencia en nuestro país, siguiendo la tendencia de todo el continente americano.

La selección de la o las especies debe hacerse en función del desempeño de estas bajo condiciones de cultivo y de su disponibilidad. En cuanto a las especies utilizadas en sistemas de cultivo tanto en raceways (canales de corriente rápida) como en tanques circulares, los camarones blancos y azul del Pacífico *L. vannamei* y *L. stylirostris* han resultado excelentes candidatos con probada resistencia al manejo en altas densidades. Por lo anterior estas dos especies han sido las seleccionadas en primera instancia para el presente proyecto. Sin embargo la distribución natural del camarón café *Fa. californiensis*, en la costa occidental de la península y el interés que sobre este existe en el continente asiático obligan a revalorar su potencial como fuente de progreso para esa zona de México que tanto requiere de alternativas de producción. Por lo anterior *Fa. californiensis* está considerada como especie objeto de cultivo en este proyecto, así como todas aquellas que les sirven de alimento, o que pueden ser útiles para mejorar el ambiente o la condición de los efluentes.

Biología de la especie:

Anatomía:

Estructura del camarón (Imagen.II.15). La familia Penaeidae está integrada por crustáceos menores que poseen un cuerpo alargado y sub-cilíndrico (ligeramente comprimido lateralmente), abdomen grande y una nadadera caudal constituida por el telson y el último par de apéndices del abdomen, llamados urópodos, La parte anterior del cuerpo se llama cefalotorax o pereión y está cubierta por un caparazón muy desarrollado que presenta en su parte anteroinferior una prominencia plana, alargada y aserrada terminada en punta, denominada rostro, Empezando por el extremo anterior, presentan las siguientes estructuras y apéndices: Pedúnculo ocular, en el extremo del cual están los ojos; las anténulas, que son cortas; la escama antenal y la antena, las cuales son el exopodio y el endopodio de un mismo apéndice respectivamente; los tres pares de maxilípedos y los cinco pares de pereiópodos, de los cuales sólo tres de los primeros son quelados. La parte posterior del cuerpo se

Capítulo III

llama abdomen o pleón, constituida por seis segmentos, en cada uno de los cuales lleva apéndices nadadores llamados pleópodos y terminan con una estructura ya antes citada que es el telson.

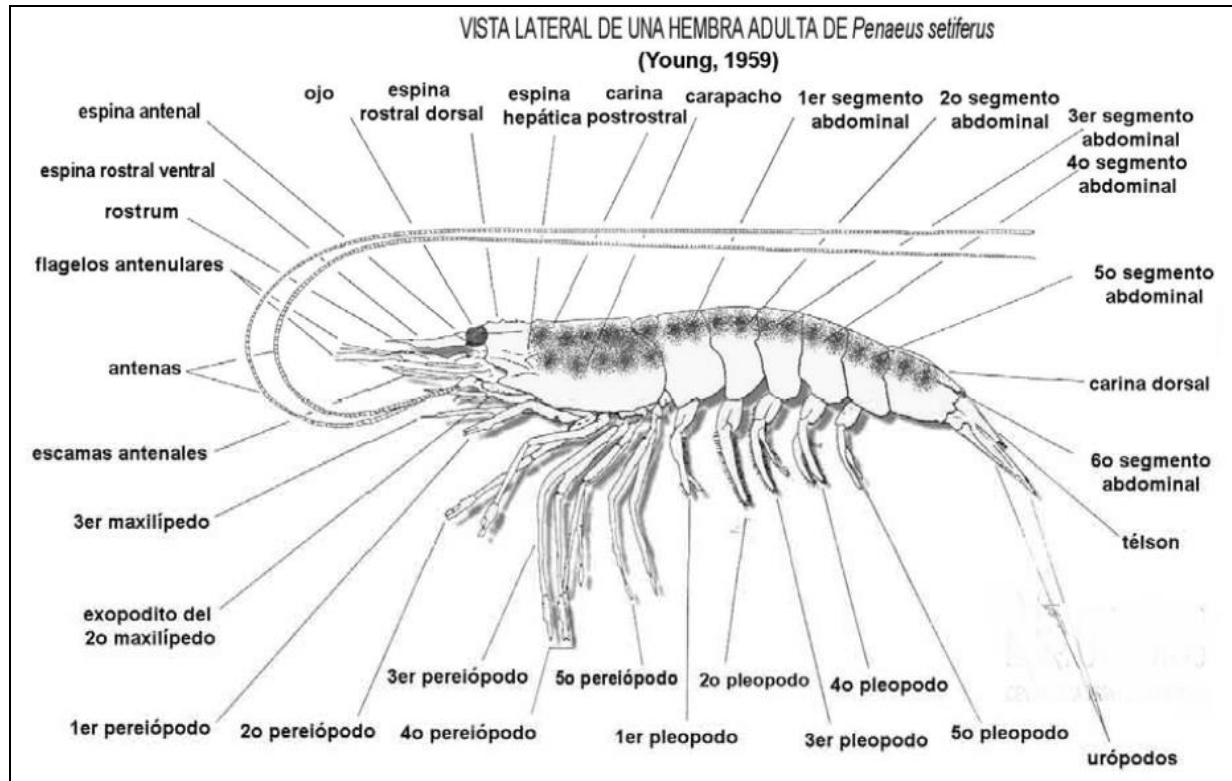


Imagen II.15.- Estructura del camarón.

Aparato Respiratorio: Entre los branqueosteguitos y la pared del cuerpo están las cámaras branquiales; las branquias son los órganos respiratorios del camarón y se clasifican de acuerdo con su punto de fijación: **Podobranquias:** Se encuentran fijadas en los exopoditos de ciertos apéndices consistiendo en un tubo basal formado por delicadas laminas arrugadas y plegadas longitudinalmente, dando la impresión de una pluma.

Artrobranquias: Se localizan desde las membranas hasta la base de los apéndices, poseen un eje central recubierto a los lados por finos filamentos, Se encuentra fijada en la base del primer maxilípodo una lámina ancha y delgada que es el epipodito el cual pierde sus filamentos branquiales.

Pleurobranquias: Fijadas en la pared del tórax, las formas branquiales sirven al taxónomo para poder diferenciar y clasificar los diferentes géneros.

Aparato Reprodutor: Los camarones tienen sexos separados. Las características del aparato reproductor son las siguientes:

Aparato reproductor masculino: Consiste en un testículo tubular delgado, del que se desprenden dos conductos largos y sinuosos, llamados canales deferentes, los cuales se abren al exterior en los coxopoditos del quinto par de pereiópodos; el testículo se localiza junto al seno pericárdico siendo de color blanco lechoso, los endopoditos del primer par de pleópodos se encuentran aumentados de tamaño y cuando se aproxima la maduración se unen por medio de sinsinosis para formar el petasma

Capítulo III

que es una estructura que utiliza el macho para pasar el espermatóforo a la hembra. La forma del petasma difiere según la especie de Penaeidae.

Aparato reproductor femenino: El ovario difiere mucho con las formas del testículo pues está formado por dos regiones: anterior y posterior, cefalotorácica por arriba y a los lados del tracto digestivo, su parte posterior está constituida por dos tubos que se aproximan hasta el sexto segmento abdominal y se encuentra en posición dorsal al intestino, en la parte media del ovario salen dos conductos cortos llamados oviductos que se comunican al exterior por medio de un poro en el coxopodito del tercer par de pereiópodos. En el 12° y 14° segmento por la región ventral, se encuentra el télico que es importante en la determinación de las especies; así, tenemos télico abierto en *L. stylirostris*, *L. vannamei* y *Fa. setiferus*; y télico cerrado en *Fa. californiensis* y *Fa. duorarum*.

Aparato Digestivo: Está constituido por una boca en posición ventral, entre las dos mandíbulas y se continúa por un corto tubo que es el esófago, de este, pasa a un saco abultado que es el estómago donde se localizan dos cámaras; una grande o cámara cardíaca y una pequeña colocada en la parte superior o cámara pilórica, En la cámara cardíaca se encuentran pequeñas concreciones quitinosas que ayudan a triturar el alimento y se le conoce como Molino Gástrico, estas concreciones son capaces de moverse unas sobre otras, gracias a que las mueven potentes músculos. En las paredes laterales exteriores de esta capa se localizan dos diminutos cuerpos calcáreos llamados Gastrolitos cuya función se desconoce pero probablemente sirva para fijar calcio para el exoesqueleto después de cada muda. La cámara pilórica tiene un conjunto de glándulas digestivas, y se continúa con el intestino en posición dorsal terminando en un orificio en la base del telson, que es el ano. Según algunos autores consideran a las glándulas digestivas anexas, como un hígado rudimentario o hepatopaneas; este órgano está formado por tres lóbulos con un gran número de protuberancias.

Sexualidad.

La fecundación en los camarones se realiza de la siguiente manera: el macho deposita en la hembra el espermatóforo el cual es una especie de bolsita gelatinosa dentro de la cual están contenidos los espermatozoides; éste se adhiere a la hembra quedando fijo en las coxas del tercero, cuarto y quinto par de pereiópodos. Las hembras depositan directamente los huevecillos ya fecundados en el agua, donde quedan abandonados a su suerte, siendo éste un carácter distintivo de los camarones, el cual los diferencia de otros crustáceos cuyas hembras llevan adheridos los huevos en sus patas nadadoras o pleópodos, suministrando protección a estos hasta el momento en que eclosionan. De la cantidad depositada, es difícil saber cuántos llegan al estado adulto, aunque su alto potencial reproductivo actúa en el sentido de aumentar las posibilidades para que la población se mantenga dentro de un equilibrio numérico natural.

Fecundidad.

Según cálculos y estudios efectuados con camarón blanco, se han llegado a contar un promedio de medio millón de huevecillos por cada hembra. En el camarón café se han contado un promedio de 700,000 huevecillos.

Desove.

Existen pruebas de que una misma hembra desova más de una vez en una sola temporada, (Anderson, King y Lindner, 1939). El tamaño de un huevecillo de camarón oscila entre los 0.25 y 0.30 milímetros. El huevo fecundado, se hunde prontamente en las aguas marinas tranquilas y se ha encontrado que el desove de los camarones azul y blanco ocurre precisamente en las áreas de pesca comercial.

Desarrollo y Crecimiento.

Durante su desarrollo, el camarón pasa por diferentes estadios tanto larvarles como post-larvales. Dentro de las fases larvales que son 12 generalmente, se presentan seis que están incluidas bajo el

Capítulo III

nombre de Nauplio, tres bajo el nombre de Protozoea ó Zoea, y tres con el de Mysis. Después de éstas y antes de adquirir la característica forma del adulto. Existen las llamadas fases Post-Mysis, dentro de las cuales están los estadios postlarvales, juveniles y pre-adultos. El desarrollo requiere de 2 a 3 semanas. Algunas veces 20 a 24 horas después de que el huevo ha sido puesto, éste se rompe y sale la primera larva Nauplio que es un cuerpecillo ovoideo que mide entre 0.30 y 0.34 milímetros de longitud. Durante este estadio presenta un ojo sencillo y tres pares de apéndices en forma de remo, los que posteriormente se transformarán en el primero y segundo par de antenas y en las mandíbulas.

Aunque este pequeño organismo en gran parte está a merced de las corrientes que se desarrollan en su medio ambiente, es capaz de efectuar algunos movimientos, destacando entre éstos las migraciones verticales, alejándose y acercándose a la superficie. En las siguientes 24 ó 36 horas, el Nauplio pasa por 5 transformaciones para convertirse en Protozoea, la cual presenta ya 7 pares de apéndices, un par de ojos compuestos y un aparato digestivo completo que consta de boca, esófago, estómago, intestino y ano. La Protozoea es ya capaz de procurarse alimento para sobrevivir, siendo este período transitorio uno de los más críticos en la vida del camarón.

A la tercera Protozoea sigue la primera Mysis, la cual mide ya 3.5 milímetros de longitud y posee 14 pares de apéndices funcionales, teniendo en el abdomen 5 pares de muñones o esbozos que se convertirán pronto en pleópodos, Estos alcanzan su desarrollo completo en la segunda Mysis, en la cual también se empiezan a apreciar branquias rudimentarias para la respiración, sobre la región anterior del cuerpo o cefalotorax. Con todas las anteriores transformaciones sucesivas, el organismo supera su fase larvaria y adquiere las proporciones de un adulto miniatura.

Al final de los estadios post-larvales y de 15 a 20 días después de nacido, el joven camarón tiene ya 5 a 6 milímetros de longitud y forma parte del Plancton, nombre con el que se denomina a los organismos microscópicos que flotan en y cerca de la superficie del agua. Durante este período de su desarrollo, el camarón se ha ido moviendo de las aguas marinas lejanas a la costa, en las cuales se encuentran las áreas de reproducción, hacia las aguas protegidas, penetrando las bocas de bahías, ríos, barras, etc., hasta zonas someras de bahías y esteros. Al alcanzar estas áreas, que son las áreas de cría, adopta por primera vez lo que se conoce como existencia bentónica o sea que pasa este período de su vida como habitante del fondo.

Se estima que para que el camarón joven logre llegar a las áreas de cría, debe encontrar una corriente favorable pues hasta ahora es sólo capaz de una movilidad muy restringida y responde tal vez a los cambios de salinidad, estando por lo tanto indefenso contra las corrientes de reflujo o de salida, por lo tanto el animal está obligado a encontrar condiciones favorables para su migración (desplazamiento) hacia las aguas protegidas, ya que entran hasta las áreas someras.

A pesar de que generalmente el desove se lleva a cabo en aguas oceánicas han sido reconocidos cardúmenes de camarón aproximándose a la costa y desovando cerca de las bocas. Cuando sucede este tipo de desove, los huevecillos pueden ser barridos por las corrientes de entrada y las larvas pueden así alcanzar los lugares de cría dentro de unas cuantas horas.

El camarón joven (de aproximadamente 7 milímetros de longitud) se encuentra en las aguas interiores que le sirven de vivero durante las siguientes 4 u 8 semanas de su existencia. Estos viveros formados por marismas, lagunas litorales de aguas generalmente salobres y en ocasiones casi dulces son ricos en sedimentos alimenticios y se caracterizan por sus aguas de poca profundidad, fondo fangoso y temperatura que varía ampliamente, así como salinidad moderada o baja.

A medida que el camarón va creciendo, en el estadio larval, se mueve de las aguas tranquilas y bajas de las marismas, bahías y lagunas, hacia los esteros, apareciendo por primera vez dentro de los lugares de pesca de aguas interiores cuando tienen cerca de 50 milímetros de longitud. Posteriormente, entre postlarva y juvenil se desplazan hacia las aguas más profundas y son

Capítulo III

reemplazados a su vez por nuevas poblaciones de camarón más pequeño que ocupan el lugar de las poblaciones que se movieron es decir, hay un reemplazo de las poblaciones de camarón en que las más grandes van emigrando a las partes profundas y las pequeñas van ocupando el lugar de aquellas. Por regla general, el camarón requiere para su desarrollo de fondos fangosos o lodosos.

Longevidad.

Según Weynouth, Lindner y Anderson (1933), el ciclo biológico de *Fa. setiferus*, el cual es una especie muy afín a *L. stylirostris* se cumple en solamente un año, sin embargo, algunos informes derivados de las investigaciones acerca del camarón efectuados por los técnicos del U.S. Bureau of Fisheries, parecen dar mayor aceptación a Biosoa (1926) y Burkenroad (1934), los cuales opinan que en el ciclo biológico del camarón ocurre más de una ovoposición, que generalmente es anual aun cuando los adultos no aparecen en la pesca comercial.

Mudas.

El camarón está cubierto por una coraza de quitina, que forma como en otros artrópodos un verdadero esqueleto. Para que se realice el crecimiento es necesario que el animal se desprenda de esa cubierta o exuvio, proceso denominado muda o ecdisis. Se ignora el número de veces que se repite este proceso a lo largo de la vida del camarón, ya que al desprenderse durante la ecdisis totalmente del exoesqueleto quitinoso, no queda en su cuerpo ninguna huella o señal notoria del proceso.

B) Abundancia y distribución estatal o regional.

De las ocho especies de camarones de importancia comercial en los litorales mexicanos, cuatro se distribuyen en el Pacífico, tres en el Golfo de México y una en el Mar Caribe; no obstante, la tecnología de cultivo solo ha sido validada comercialmente en la mitad de ellas. A continuación se presenta un cuadro resumen de las especies endémicas (Tabla II.11), su distribución y principales características ecológicas.

Tabla II.11.- Especies de camarones peneidos de interés comercial de México y principales parámetros ecológicos.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Tecnología de cultivo	Crecimiento en cautiverio
<i>L. vannamei</i>	Blanco	Pacífico	Avc	***
<i>L. stylirostris</i>	Azúl	Pacífico	Avc	***
<i>Fa. Californiensis</i>	Café	Pacífico	Vpc	**
<i>Fa. brevisrostris</i>	Rojo		Nd	
<i>Fa. aztecus</i>	Café	Pacífico	E	*
<i>Fa. Duorarum</i>	Rosado	Golfo de México	E	*
<i>Fa. Setiferus</i>	Blanco	Golfo de México	Vpc	**
<i>Fa. brasiliensis</i>	Rosado	G	E	*
***Muy bueno (> 1.5g/semana)		AVC = Amplia validación comercial		
**Bueno (0.5 – 1.0 g/semana)		VPC = Validación Piloto comercial		
*Malo a Regular (<0.5 g/semana)		E = Experimental		
		I = Inexistente		
		Nd = No determinado		

C) Requerimientos ambientales y posibles factores limitantes del sitio seleccionado:

La única desventaja (relativa) que presenta el establecimiento de la unidad, es que se tendrá que agregar el costo del flete al producto, el cual no es muy significativo. El balance parece favorable, como lo demuestra la existencia en la entidad de otros laboratorios que operan comercialmente, y la venta de semilla producida en Sinaloa se distribuye a otras entidades federativas de México.

Capítulo III

D) Información Biotecnológica.

Tipo de Infraestructura

Número de artes de cultivo y/o estanques:

Los tanques o piscinas directamente relacionados con el proceso productivo son 12.

Distribución (orientación y espacios entre ellos):

Dado que este rubro como los subsecuentes se orientan a la descripción de granjas de camarón o peces en tierra o a la de artes de cultivo en el mar, no aplican para el presente caso.

Espacios para la navegación y maniobras de cosecha:

Respecto a los espacios de navegación, no aplica. Las maniobras de cosecha son las típicas de un laboratorio de producción de larvas y postlarvas, consistentes en la disminución del volumen de agua en los tanques, concentración de los organismos y extracción de los mismos mediante captura con red o drenado total de los tanques, preparación a condiciones de transporte y empaquetado.

Carácter del Cultivo.

El método de producción de postlarvas que se utilizará como base para el desarrollo de este proyecto se realizará con biotecnología orgánica de bio-remediación, con sistema semi intensivo, donde el elemento orgánico de sustentabilidad, será el uso de distintos probióticos y bactericidas orgánicos, que permitan altos niveles de sanidad. Estos microorganismos positivos (probióticos) funcionarán como agentes de equilibrio entre los factores abióticos y bióticos que intervienen en la producción de larvas.

Temporalidad del Cultivo.

Este tipo de cultivo en laboratorio es continuo y no depende de las estaciones del año para la producción de larvas y postlarvas, ya que la mayor parte de los parámetros físicos, químicos y biológicos que inciden en el desarrollo del organismo están controlados y monitoreados constantemente. La capacidad productiva se estima en 40 millones mensuales de larvas, de talla comercial promedio de PL-12 (40 mg) para un total de 280 millones en un ciclo anual de 9 meses.

Capítulo III

Ciclo de Vida en el Cultivo.

Se contempla desarrollar el ciclo de vida completo del camarón en las granjas de engorda propiedad del promovente, las cuales funcionan actualmente para la comercialización del producto adulto con todas las autorizaciones requeridas para ello, y se pretende con esto iniciar con una línea genética de reproductores aclimatados a las condiciones propias de nuestro Estado, además de evitar con ello la adquisición de organismos de otras regiones (aun estando certificados para su introducción libre de patógenos), disminuyendo costos y manteniendo un abasto constante y seguro de este insumo (reproductores) para la producción larvaria del proyecto.

Si se pretende Mono o Policultivos.

La selección de la o las especies debe hacerse en función del desempeño de estas bajo condiciones de cultivo y de su disponibilidad. En cuanto a las especies utilizadas en sistemas de cultivo tanto en raceways (canales de corriente rápida) como en tanques circulares, los camarones blancos y azul del Pacífico *L. vannamei* y *L. stylirostris* han resultado excelentes candidatos con probada resistencia al manejo en altas densidades. Por lo anterior estas dos especies han sido las seleccionadas en primera instancia para el presente proyecto. Sin embargo la distribución natural del camarón café *Fa. californiensis*, en la costa occidental de la península y el interés que sobre este existe en el continente asiático obligan a revalorar su potencial como fuente de progreso para esa zona de México que tanto requiere de alternativas de producción. Por lo anterior *Fa. californiensis* está considerada como especie objeto de cultivo en este proyecto, así como todas aquellas que les sirven de alimento, o que pueden ser útiles para mejorar el ambiente o la condición de los efluentes.

Cultivos Alternos.

Producción de microalgas.

El propósito de los sistemas de cultivo masivo de microalgas (plantas marinas microscópicas) es el de proveer de un inóculo denso de las especies elegidas, para satisfacer los requerimientos nutricionales de las larvas de camarones peneidos. Esto se logra produciendo cultivos “puros” de microalgas en un medio enriquecido de agua marina bajo condiciones controladas de laboratorio, y usando posteriormente estos cultivos como inóculos de cultivos más grandes, los que finalmente son utilizados como alimento.

El cultivo de las microalgas se mantiene en producción diaria mediante un sistema de “transferencia” de pequeñas cantidades de una cepa pura a contenedores para cultivo de mayor capacidad y con nuevo medio enriquecido. Estas transferencias están programadas de tal forma que provean de los organismos necesarios en forma diaria para la dieta de las larvas de camarones.

El sistema de cultivo de microalgas utilizado en el presente proyecto será el de comenzar con la preparación de medios de cultivo para la inoculación de lotes puros (cepas) de las especies de *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis*, en recipientes de 500 ml. de capacidad, y los que durante cuatro días se mantendrán bajo condiciones controladas de luz, temperatura y aireación hasta alcanzar una densidad considerable (2 a 3 millones de cel/ml, dependiendo de la especie cultivada). Estas cepas puras serán desde un inicio, donadas por instituciones de Investigación dentro del Estado. El siguiente paso en éste sistema de cultivo de microalgas son bolsas de 20 lt de capacidad, y donde se sembrarán microalgas para alcanzar densidades de 500,000 a 2'000,000 de cel/ml en cada recipiente como promedio. Los criaderos de camarones comerciales generalmente requieren el uso de recipientes de cultivo de microalgas de mucha más capacidad, y en nuestro caso se utilizarán columnas de fibra de vidrio de 300 lts, para producir el total de microalgas con una concentración promedio de 1'800,000 a 2'500,000 cel/ml, suficiente para tener una concentración en cada tanque de producción de 80,000- 100,000 cel/ml aproximadamente.

Capítulo III

La especie de microalgas que principalmente se utilizará es la diatomea *Chaetoceros gracilis* y la crisofita *Isochrysis galbana*, cuyas cualidades son las de presentar un rápido crecimiento, un alto contenido de ácidos grasos instaurados (HUFA), con un tamaño entre 4 y 6 micrones.

Medio de cultivo.

El medio usado durante esta fase productiva, para brindar todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las microalgas, es el llamado "F de Guillard". Éste método es el más comúnmente utilizado con excelentes resultados en muchos laboratorios de producción larvaria. Otros tantos que no cuentan con un laboratorio de producción de microalgas, la compran a instituciones o empresas de acuicultura que igualmente utilizan dicho método para producirlas.

Por tanto, el objetivo principal es, dadas las condiciones favorables de cultivo (nutrientes, luz, CO₂, etc.), que las microalgas presenten un patrón de crecimiento exponencial o fase de rápida división celular, por medio de inoculaciones del cultivo en recipientes mayores con nuevo medio.

Tratamiento del agua.

El agua utilizada para el cultivo de las microalgas, será primeramente succionada desde la toma de agua marina con bombas tipo jacuzzi y pasará por un sistema de desinfección por ozono y por 6 bolsas gaff de 10 micras que estarán colocadas en un distribuidor colocado en la parte de arriba del reservorio, presentara también una aireación para liberar el ozono residual que este en el reservorio. Posteriormente y con rumbo a las áreas de cultivo tanto de larvas de camarón como de los cultivos de apoyo, el agua pasará por un filtro de guata a la salida del reservorio, luego por 3 filtros bola con carbón activado, de ahí se va a una batería de filtros FSI con cartuchos de 5 y 1 micra, pasa por tres calderas y por el intercambiador de calor para luego caer al tanque de crianza que tendrá una bolsa gaff de 5 y otra de 1 micra.

Instalación de infraestructura para proceso y conservación del producto.

Dado que los organismos a producir en el proyecto, son requeridos vivos para su venta hacia los laboratorios y las granjas camaronícolas del país, no se requiere de algún proceso previo de los mismos ni de conservación alguna para su comercialización.

E) información particular.

Producción Estimada.

Cosecha(s)

El cuanto al proceso productivo, se realizará con biotecnología orgánica de bio-remediación, con sistema semi intensivo, donde el elemento orgánico de sustentabilidad, será el uso de distintos probióticos y bactericidas orgánicos, que permitan altos niveles de sanidad. Estos microorganismos positivos (probióticos) funcionarán como agentes de equilibrio entre los factores abióticos y bióticos que intervienen en la producción de larvas.

La capacidad productiva se estima en 40 millones mensuales de larvas, de talla comercial promedio de PL-12 (40 mg) para un total de 280 millones en un ciclo anual de 9 meses. El número de cosechas puede variar de acuerdo a la tendencia de la demanda, de tal manera que se puede incrementar en función de la frecuencia y volumen de los pedidos. Para la cosecha, se contara con 5 tinas de fibra de vidrio de 500 litros cada una, un kit de conteo compuesto de charolas, palillos, vaso de 80 y 250 mililitros, vasos de plástico blanco de medio litro, yodo resublimado, alcohol, bitácora, calculadora,

Capítulo III

lápiz, maletín, dos camiones con caja de 10 metros, de las marcas Internacional, Kodiak, o DINA, con 10 o 12 tanques plásticos tipo Rotoplast de 1,100 litros cada uno, dos botellas de oxígeno, compresor de aire, piedras de porcelana para oxígeno, piedras de aireación porosas, mangueras de ¼' y válvulas, una tina para conteo en granja de 500 litros, y su kit de conteo por camión.

Volumen de producción

La capacidad productiva se estima en 40 millones mensuales de larvas, de talla comercial promedio de PL-12 (40 mg) para un total de 280 millones en un ciclo anual de 9 meses.

Otra Información Relevante.

El abastecimiento de los organismos a cultivar se adquirirán organismos reproductores en granjas de la región previamente de a ver realizados los análisis clínicos necesarios y de sanidad.

Requerimiento de semillas: Por la índole del proyecto, este insumo no será adquirido ya que se producirá dentro de nuestro laboratorio.

Requerimiento de reproductores: Se estima un requerimiento de 3,000 reproductores en producción y 600 en las de reposición, cada cuatro a seis meses.

Diagrama II.1. Diagrama de flujo de la descripción de **operación técnica** del proyecto.



Capítulo III

II.2.2.- Descripción de las obras principales del proyecto a instalar:

El proyecto está ubicado en la costa del Municipio de Navolato, en Nuevo Altata. Altata, y se refiere a la construcción y operación de un Laboratorio productor de postlarva, el terreno cuenta con una superficie de 4,858.365 m², de las cuales corresponden a:

Tabla II.4.- Dimensiones del proyecto.

Superficie del terreno = 4,858.365 m²	
Área de desplante por niveles	Superficie en M²
Race way (8)	975.00
Larvarios (12)	306.00
Áreas de microalgas	196.00
Laguna de oxidación	923.22
Baño, bodega, oficina, sala de recepción y estacionamiento,	2,313.98
Áreas libres y pasillos	135.165
Fosa séptica	9.00
Área de desplante	4,858.365 m²

Topografía del área:

Como se mencionó anteriormente, el predio está ubicado en una llanura litoral con pendiente suave. El terreno no tenía uso ni agrícola ni ganadero, ya que es costeable ya que son terrenos salitrosos y desnudos de vegetación alguna. La principal actividad que se realiza en la zona es la pesca artesanal a baja escala y algunos desarrollos inmobiliarios eco turísticos.

Obras principales:

Estas han sido descritas anteriormente con detalle.

Obras complementarias:

Las obras complementarias consisten en planchas de concreto y techumbres de lámina galvanizada para la colección de tanques estacionarios de gas LP, y el tendido de línea de tubería plástica tipo PVC sanitaria e hidráulica hacia la zona federal marítimo terrestre y cuerpo de agua marino, que servirá como toma de succión de agua para su uso en el laboratorio. Esta línea estará enterrada unos 20 a 40 cm de la superficie a fin de evitar obstaculizar la ZOFEMAT, evitando así requerir de concesión alguna. En el cuerpo de agua el tubo ira sobre la superficie del bentos sin afectarlo, suspendido por varillas ancladas al sustrato a fin de succionar agua de la columna de agua, evitando la afectación a organismos nectónicos mediante colocación de filtros en la boca del tubo. La toma de agua es en el frente de Playa y la descarga se realiza a la laguna de Oxidación, para después ser devuelta al océano después de recibir un tratamiento primario.

II.2.3.- Descripción de obras y actividades de apoyo o provisionales:

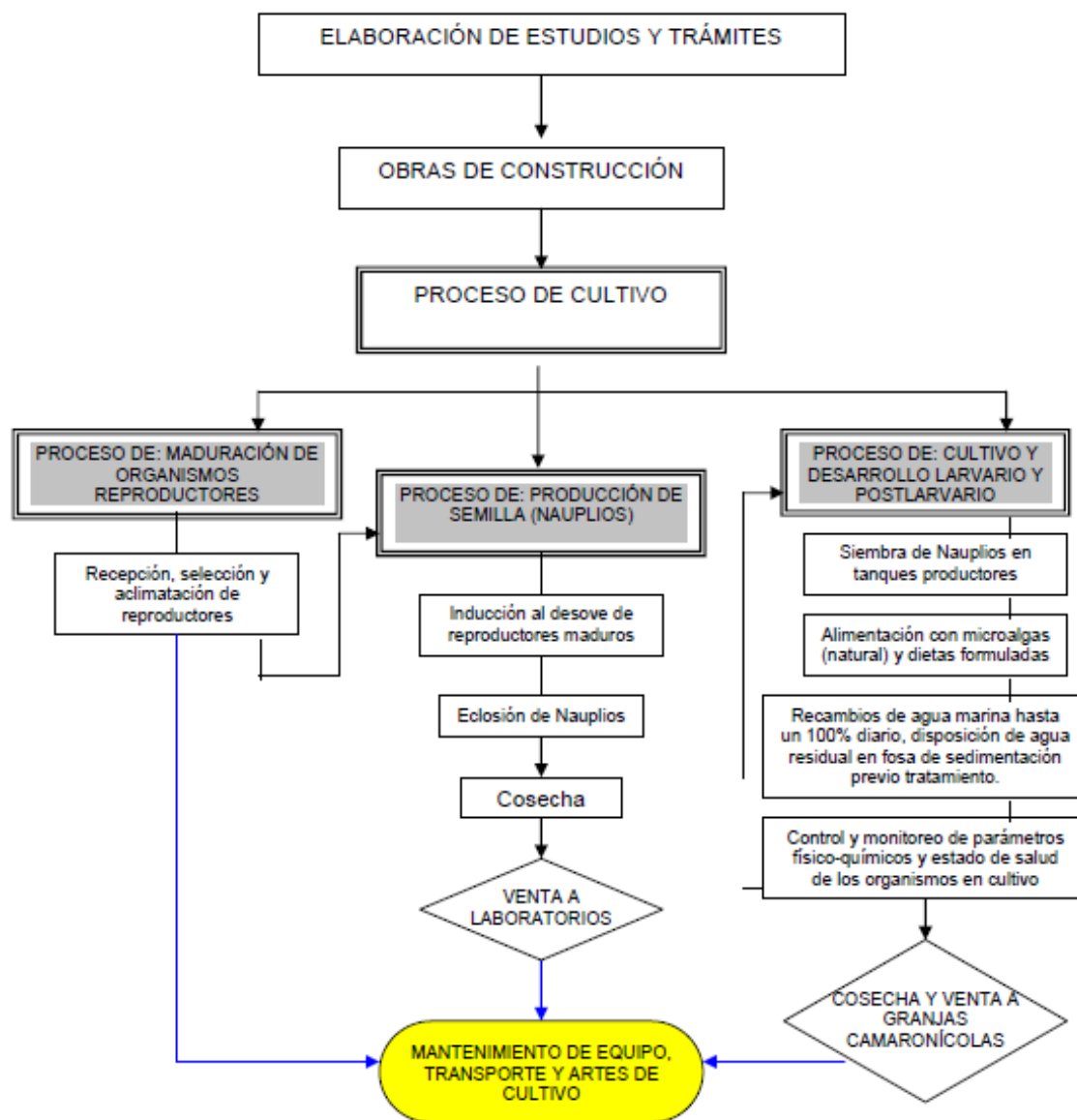
Durante la etapa de construcción, se instalarán baños ecológicos portátiles de la marca Sanirent o similar. Se instalará una caseta de vigilancia para el cuidado del material y equipo que se tenga en el predio, así como el área donde se almacenarán los materiales y el equipo necesario para las etapas de pre construcción y construcción del proyecto.

En la etapa de operación, se instalarán sanitarios fijos a razón de uno por cada 20 trabajadores en el cultivo, los que se conectarán mediante red hidrosanitaria del propio proyecto, a una fosa séptica

Capítulo III

construida para tal fin, impermeable y con una geomembrana para impedir posibles infiltraciones al subsuelo.

Diagrama II.2. Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto, (tramitología, construcción, operación y Mantenimiento).



Capítulo III

II.3.- Programa general del proyecto (obras principales).

Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto. La vida útil del proyecto será de 50 años, el cual incluye la construcción, operación y mantenimiento. Se observa en la siguiente tabla.

Tabla II.12.- Cronograma de actividades.

Actividad	Meses-año 2018												Año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2019-2068
Limpieza y Preparación del terreno.													
Construcción de Instalaciones.													
Construcción maternidades.													
Construcción de Estanques de engorda.													
Construcción de Laguna de Oxidación.													
Colocación de instalaciones eléctricas.													
Colocación de tubería Hidráulica.													
Colocación de tubería de agua.													
Pruebas y Operación.													

II.3.1.- Preparación del sitio y construcción.

1.- Selección del sitio.

Al seleccionar el sitio se observaron los siguientes factores que aseguran el uso del terreno para desarrollar actividades de acuacultura, específicamente para laboratorio productor de postlarvas de camarón, siendo:

a) Socialmente la zona se caracteriza por una cultura de origen acuícola, ya que además de desarrollarse un actividad de pesca extractiva en los cuerpos de agua salobre de la región, también se han desarrollado empresas de acuacultura (granjas camaroneras) desde 1987 y laboratorios productores de postlarvas de camarón en los 90's, lo que determina que el área existe una aceptación y convencimiento por el tipo de actividad a desarrollar.

b) Políticamente la actividad acuícola Respecto a la Política del Plan Nacional de Desarrollo las acciones que son motivo del presente estudio coinciden con los siguientes objetivos:

1. Política de Desarrollo Social. Consiste en propiciar y extender la superación individual y social, elevar los niveles de bienestar y la calidad de vida de los mexicanos; y de manera prioritaria, disminuir la pobreza y la exclusión social: La inversión de esta empresa incrementa las opciones de empleo en los servicios de construcción, así como la de mejorar y aprovechar las condiciones del terreno en una actividad productiva y compatible con el desarrollo regional del municipio de Navolato, del estado de Sinaloa y México.

2. Crecimiento económico. Promover condiciones de certidumbre y estabilidad, que estimulen la inversión nacional para alcanzar un crecimiento económico que tenga el mayor efecto posible en la generación de empleos productivos y sustentables: Las obras a realizar incrementan las opciones de empleo y su operación asegura una infraestructura para sustentar el crecimiento de la actividad acuícola, apoyando el desarrollo de la camaronicultura y compensando en gran medida la sobre explotación de camarón en todos sus estadios.

3. Uso Eficiente de los Recursos para el Crecimiento. Asegurar el uso eficiente de los recursos humanos y materiales para favorecer el uso intensivo de mano de obra y mejorar sus ingresos; e indirectamente la Política Ambiental para el Crecimiento Sustentable. Donde se privilegiará la generación de empleo: La acción de inversión de obra para la consolidación de terrenos para la

Capítulo III

construcción y operación de un laboratorio de producción de postlarvas de camarón, lo cual permite sustentar la actividad de las Granjas Camaroneras, para generar y producir mediante técnicas de acuicultura un recurso sustentable como el camarón, permitiendo el incremento de la oferta de alimentos de origen marinos destinados a mejorar la nutrición de los grupos mayoritarios de la población, la obtención de divisas con el fomento de las exportaciones de las especies con mayor competitividad en el ámbito pesquero.

c) Del punto de vista fiscal las actividades de construcción y operación al permitir la utilización de un terreno de manera económicamente factible, propician la generación de fuente de impuestos, tantos del orden federal, estatal como municipal. Como son el pago de derecho de uso de suelo, la utilización de servicios, insumos y compras de equipo y materiales, el empleo de obreros técnicos y profesionales genera un impuesto de trabajo y nómina y también la venta de producto de calidad para exportación capta la generación de divisas.

d) El terreno se encuentra aledaño al Océano Pacífico, fuente de suministro del agua marina con la que operará el proyecto.

e) La zona en general se caracteriza por la existencia de laboratorios y granjas camaroneras.

f) El acceso al terreno se realiza a través de la Carretera de Navolato a Altata, entronque con carretera nuevo Altata, la distancia es de 37 km aproximadamente desde la ciudad de Navolato.

g) El clima apropiado al desarrollo de las especies que se pretende producir.

h) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación.

i) Las especies que se utilizan para cultivo corresponden a las especies de camarón (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*), existentes naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa y Nayarit.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

2.- Limpieza y despalme del terreno.

Despalme: No se requiere desmontar, pues esta actividad se realizó desde hace aproximadamente 30 años. El área en su totalidad es un área sin vegetación.

Limpieza: La superficie de terreno se encuentra limpia.

3.- Preparación del sitio.

Trazo de obras: Al mismo tiempo que se va determinando el trazo, se hacen mediciones de los niveles de trabajo que se van a aplicar. Se realizará una adecuada medición considerando la ubicación general de los correspondientes elementos que incluyen el conjunto, así como su alineación en el esquema general;

Nivelación: Al terminar el trazo y ubicar los niveles de proyecto sobre el terreno se procede a excavar a base de maquinaria para la introducción de las instalaciones de la red de agua potable y el drenaje sanitario para la fosa séptica y la cimentación que sea necesaria, cuidando siempre las profundidades

Capítulo III

que se indiquen. Todo material sobrante será acarreado a los lugares donde puedan ser usados posteriormente y se emplearan medios mecánicos si se requiere retirar los sobrantes fuera de la obra.

Vialidades: El proyecto solo comprende vialidades de entrada y salida de los estacionamientos que comunican con la carretera Nuevo Altata.

4.- Construcción.

Las obras del Laboratorio de Producción de Postlarvas, se proyectan realizar en 12 meses (Tabla II.12). Los Planos correspondientes a las diferentes edificaciones e instalaciones del Laboratorio Productor de Postlarvas se indican en los planos arquitectónicos.

Excavaciones y Rellenos.

La acción de excavación, relleno, nivelación y compactación se realizará en la totalidad del predio, a fin de contar con un nivel de terreno que nos permita evitar zonas críticas de inundaciones dentro del mismo.

La acción de relleno, nivelación y compactación se refiere al área donde se proyecta la construcción del Laboratorio y patio de maniobras. Se rellenarán, nivelarán y compactarán para dar viabilidad al desplante de edificaciones, tránsito de vehículos y demás actividades resultantes del funcionamiento del proyecto.

Cimentación.

El desplante de cimentaciones de los edificios del Laboratorio:

1. Cimentación: Zapatas aisladas de concreto armado ligadas con contratraves.
2. Estructuras: Columnas y trabes de concreto reforzado, con muros de concreto reforzado con acero.
3. Techumbre y entrepiso: Losa reticular de concreto reforzado aligerada con block o techo con lámina metálica o plástico translucido.

Edificación y Estructuras, (Incluidos tanques y piletas).

Techumbre y entrepiso: Losa reticular de concreto reforzado aligerada con block o techo con lámina metálica o plástico translucido.

En cuanto a las estructuras del edificio son de acero y recubiertas con lámina acanalada, sus materiales para electrificación, e iluminación, son los apropiados para evitar áreas peligrosas de acuerdo con la clasificación de la Norma NOM-001-SEDE-1999 Artículo 500-1 al 500-7. Se instalará un sistema de protección contra incendio compuesto por 8 extintores de polvo químico tipo ABC de 9 kg.

Obra Civil:

El diseño y cálculo de la obra civil para la construcción del Laboratorio planteado, da cumplimiento a los requisitos especificados en las Normas y Reglamentos referentes a la construcción y actividad comercial como son: Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, Plan Director del Desarrollo Urbano, Reglamento de Ecología, y Reglamento de Construcciones del Municipio de Navolato, Sinaloa.

Capítulo III Tubería de desagüe.

Los drenes se realizarán con excavaciones para colocación de la tubería que deriven las aguas a la zona de laguna de oxidación y de este al zona de la playa.

Instalación de la red eléctrica.

Se contará con energía eléctrica en el área del proyecto a través de una línea de alta tensión que parte desde la red que pasa por la carretera Nuevo Altata. Se ocupará una subestación eléctrica y se requiere de un transformador de 150 KVA. La conexión para la obtención del servicio se hará de esta línea, con los materiales, conectores y equipos que requiera el contratista que se hará cargo de este trabajo, de acuerdo a las normas de la Comisión Federal de Electricidad.

Maquinaria y equipo a utilizar en la etapa de construcción.

La maquinaria y equipo requerido en la etapa de construcción del proyecto se indica en la Tabla II.13. La maquinaria y equipo será proporcionada por la contratista adjudicataria de la construcción del proyecto, y será esta la responsable de asegurar que dicha maquinaria y equipo cumpla con los límites máximos permitidos de emisión de ruido y de emisión de gases contaminantes a la atmósfera que provengan del escape de los mismos.

De igual manera, se verificará el buen estado de la maquinaria y equipo para prevenir la ocurrencia accidental de derrames de combustible, lubricantes y cualquier otro material que se considere contaminante o de manejo especial que pueda provenir de estos.

Tabla II.13. Equipo y maquinaria requerida en la etapa de construcción del proyecto.

Descripción	Cantidad	Periodo de uso
Camión volteo	1	2 meses
Camión cisterna	1	15 días
Retroexcavadora	1	10 días
Grúa tipo pluma	1	3 días
Revolvedora de concreto	1	4 meses
Bomba para concreto	1	4 meses
Vibrador para concreto	1	4 meses
Bailarina aplanadora	1	3 meses
Pick up	1	5 meses
Generador de electricidad	1	3 meses

Capítulo III

II.3.2.- Operación y mantenimiento.

Tipo de actividades involucradas:

El diseño conceptual incluye una maduración comercial de reproductores de camarón e instalaciones de cultivo de larvas hasta su desarrollo a postlarva PL-15. Se involucra el cultivo de los estadios larvales a través de sus tres fases: nauplio, zoea, y el cultivo de los estadios de postlarvas de PL-1 a PL-15.

El estadio de postlarva coincide con el desarrollo de habilidades del camarón para regular y resistir cambios en la salinidad de su medio ambiente, así la postlarva puede ser con éxito transferida y almacenada o engordada en granjas camaronícolas.

La unidad de producción constará de 2 áreas principales:

- Área de Maduración de Reproductores para la producción de nauplios
- Área de Cultivo Larvario para el desarrollo de larvas y postlarvas para su posterior venta.

Área o sala de maduración:

La Sala de maduración de reproductores constará del conjunto de las instalaciones siguientes:

- Área de maduración de reproductores.
- Área de desove.
- Área para preparación de alimento. Bombas y filtros (máquinas) de operación

Programa de operación:

Obtención y mantenimiento de reproductores.

Área de maduración de reproductores.

Área de desove.

Cultivo larvario (sala de crianza de larvas).

Operaciones periféricas: producción de alimentos.

Control de enfermedades.

Bombeo y almacenamiento de agua.

Tratamiento de agua para el proceso.

Recambio, desagüe de aguas del proceso.

Cosecha de larvas y su venta.

Mantenimiento:

Mantenimiento de instalaciones.

Control de enfermedades.

Esterilización de tanques de maduración y larvario:

Se han instalarán filtros mecánicos de 1 micra, germicidas como esterilizadores ultravioleta (UV), que son efectivos para matar pequeños microorganismos y virus. En el agua esterilizada con UV, no se elimina el 100% de los elementos nocivos y ozono.

La esterilización con UV, es el sistema de esterilización más eficiente en tanques, ya que puede controlar la crianza y los niveles de bacterias así como su crecimiento. Con ello en mente, se instalarán esterilizadores UV en los tanques de cultivo larvario. Se utilizará bombeo aéreo para circular el agua del tanque a través de los filtros, para mantener el sistema de esterilización y el tanque tan abierto y ordenado como sea posible. Para contribuir a ello se instalará por fuera del edificio, con las fases de entrada y descarga pasando a través de la pared del tanque. El fluido de la bomba y el esterilizador entrará al tanque a baja velocidad, para que no agiten a los organismos en cultivo.

Ventilación:

Capítulo III

El nivel mínimo de oxígeno en cualquier sistema de producción marina es generalmente al 50% de saturación, para los sistemas de crianza y desove los niveles son mucho más altos y se mantendrán adecuadamente mediante el uso de sopladores de aire que distribuirán aire a todas las piletas y tanques de acopio y cultivo, por medio de tubería horadada y piedras de aireación.

La ventilación contribuye a dos cosas: la primera es destoxificar el agua marina quitando cualquier residuo de ozono u otras concentraciones de gases no naturales. En segundo lugar mantiene los niveles de oxigenación del agua.

La ventilación en los tanques de crianza se efectuará por bombas de elevación realizando la circulación a través de los esterilizadores UV. En los tanques de desove una simple pared de piedra o "piedra de aire", proveerá de circulación y saturación de oxígeno para las aguas empleadas, en el desove de las hembras y posteriormente por los huevos nauplios criados o incubados.

Medidas de ingeniería tomadas en consideración para mejorar las actividades de operación del laboratorio:

La supervivencia larvaria en Laboratorios está generalmente influenciada por la calidad de los nauplios y por las condiciones de cultivo en la crianza. Las condiciones de cultivo comprenden aspectos nutricionales, calidad del agua y diversos factores medioambientales. Condiciones desfavorables pueden causar estrés; y si son prolongados y no son controlados en períodos cortos de tiempo pueden eventualmente llevar a enfermedades y luego a mortalidades masivas. De ahí que al tener mantenimientos impropios puedan no proveer condiciones microambientales deseables.

El sistema de toma de agua de mar propuesto permitirá obtener agua de mar de manera permanente directamente del área de rompiente de playa en cualquier altura de marea, ya que el punto de succión estará embebido y anclado en el lecho marino mismo, que está constituido de sustrato natural arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua que posteriormente será usada para cría larvaria. Una vez obtenida el agua, se brindará una filtración secundaria a través de filtros de arena los cuales serán retrolavados de manera regular para mantener su capacidad filtrante y eliminar sólidos acumulados. Se emplearán además filtros de carbón activado y en el interior del laboratorio se emplearán filtros de bolsa GAF de 5 a 1 micras como filtración final.

Microorganismos patógenos que no sean removidos por filtración serán eliminados mediante el uso de rayos ultravioleta.

Se prevé una desinfección regular y un secado de instalaciones de laboratorio ya que se tiene la experiencia que posterior a estas desinfecciones se observan mejoras de producción. Todos los tanques de cultivo mantendrán pendientes en el piso hacia un dren, así mismo las tuberías se colocarán de tal manera que se vacíen por completo (pendientes de 4%) y poder lavarlas adecuadamente. La desinfección de los tanques, sistemas de tuberías, mallas y utilerías será hecha introduciéndoles soluciones de cloro, yodo y ácido muriático, por lo menos 24 horas y después permitirles secarse por al menos 5 días. Esta rutina será necesaria después de 2 a 3 ciclos.

Con el fin de evitar agentes infecciosos a los reproductores y a las larvas en producción, el Laboratorio operará como área cuarentena, es decir solo a personal autorizado se le permitirá la entrada a las instalaciones y se colocarán albercas de inmersión de cloro en las puertas con el fin de desinfectar los zapatos de trabajo del personal, se ubicarán además soluciones de yodo con 200 ppm para el enjuague de materiales a emplear en los tanques larvarios.

Con el fin de mejorar la calidad del agua se empleará tratamiento biológico con la adición de levadura y bacilos (compuestos epicin) a razón de 100 g/día, que están diseñados genéticamente para no reproducirse exógenamente, contando con un tiempo de vida de 24 horas.

Problemas de enfermedades de camarón que pudieran presentarse:

Capítulo III

En Laboratorios de camarón los problemas infecciosos son una mayor causa de mortalidad. En muchos de ellos las bacterias epizooticas son tratadas con antibióticos tales como cloranfenicol y oxitetraciclina, además de recambios de agua e itinerarios de alimentación adecuadas cuando hay formaciones bacteriales en las branquias. Una vez que los tanques sean cosechados el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas bacteriales.

Los síndromes de enfermedades bacterianas y virales son un problema significativo y constante en el cultivo de camarones las cuales afectan principalmente los estadios larvarios, postlarvarios y juveniles de peneidos como ejemplos:

Síndrome Z-2: Esta enfermedad puede presentarse en el estadio Z-1, ocurre cuando las larvas infectadas presentan deformaciones en estadios N-1 y N-2 (setas y espinas del telson curvadas), siendo más severas conforme se desarrolla el nauplio y después de la metamorfosis a Z-1, la mayoría de las larvas pierden su facultad alimenticia por lo que terminan muriendo en este estadio. Aplicando 10 ppm de EDTA en los tanques de desove y crianza se elimina este síndrome y mejora la supervivencia larvaria.

Hongos Saprolegnium: Las mortalidades masivas por causas de infección por hongos o micosis larvarias se han presentado en los estadios de mysis 1 y el hongo Saprolegnium es un potente patógeno de larvas *L. Vannamei*. Una limpieza y desinfección periódica de las líneas de agua pueden reducir la incidencia de la enfermedad. La adición rutinaria de Treflan en una concentración de 0.1 ppm por día se emplea para controlar micosis larvaria.

Hongos Lagenidium: Las larvas de camarón son altamente sensitivas y afectadas por este tipo de hongo, las esporas aparecen dentro del cuerpo de las zoeas y continúan hasta el estadio de mysis, resultando una destrucción muscular masiva y altas mortalidades en estos estadios, se aplican controles en 0.1 ppm de Treflan en Z1 y verde malaquita en 0.1 ppm en Z1.

Virus IHHN: Esta enfermedad manifiesta síntomas clásicos de rostro deforme, incluyendo crecimientos lentos, variabilidad en tamaño y deformidades. Para evitar contaminaciones de este virus se identificarán fuentes de reproductores libres de patógenos y genéticamente mejorados.

Necrosis Bacteriana: Es observada por la aparición de necrosis o decoloración de cualquier apéndice y es causante de altas mortalidades en los estadios de zoea y mysis. Para su eliminación se emplea 1.1 ppm de Furazolidona en Z1 y 1.5 ppm de Eritromicina en M1.

Vibrio infecciosa: Ataca hemolinfa y glándula intestinal las larvas se tornan blanquecinas y algunas presentan coloraciones amarillentas o rojizas del sistema nervioso. Aplicar 2.0 ppm de Furazolidona.

Bacterias filamentosas: Afectan filamentos branquiales y pleópodos, volviéndose de color oscuro, el verse severamente afectadas las funciones respiratorias de los organismos sufren daño. Se emplea para su control 10 ppm de verde de malaquita y 0.5 ppm de Cutrine Plus en postlarvas.

Bombeo y almacenamiento del agua marina:

Sistema de introducción del agua:

En el caso de este proyecto como se indicó antes, la toma de agua se localizará sobre la playa en la zona de pleamar. El agua será succionada directamente, este sistema de bombeo estará enclavado en la parte del predio más cercana a la playa, ahí se alojarán y protegerá un juego de 8 bombas autocebantes marca JACUZZI, desde donde partirá 1 línea de material de tubería de PVC de 4" de diámetro, tendidas desde el cobertizo y enterradas (subterráneas) hasta más allá de la zona de

Capítulo III

rompiente de la marea más baja de playa a partir del cual se succionará el agua suficiente y de calidad confiable, tanto en marea baja como en cualquier condición, para poder confiar de contar con el agua de mar para el llenado, recambio y uso en las diversas áreas de trabajo.

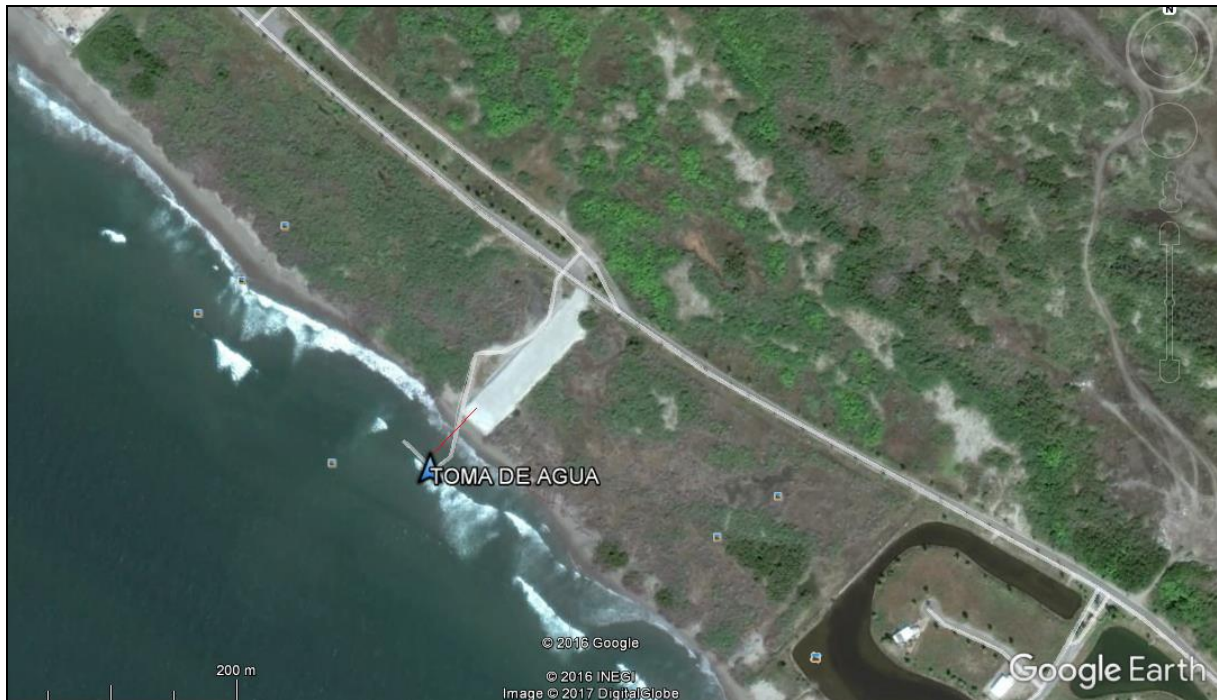


Imagen II.16.- Toma de agua del océano pacífico.

Tratamiento del agua para el proceso:

El tratamiento y procesamiento del agua de mar para su uso, incluirá equipo para reducir los niveles microbiológicos, eliminar toxicidad, agregar oxígeno, incrementar o disminuir temperatura y/o salinidad y reducir turbulencia. Para ello se utilizarán filtros de tierras de diatomeas, filtros de aren y filtros químicos. Estos se instalarán en la línea de introducción del agua de mar, y filtrarán las partículas de 1 micrón o menos. El equipo de filtrado quedará montado en el cuarto de máquinas, incluyendo filtrado germicida como ultra violeta y ozono.

Para el tratamiento químico del agua, serán utilizados agentes y productos que han tenido un efecto impactante en la calidad de las aguas marinas, utilizadas en los procesos de maduración, desove, y cultivos postlarvales, entre los mismos tenemos:

Filtro de carbón activado: es esencial para la retención de los sólidos más finos, pesticidas, derivados del petróleo, etc.

Agentes químicos: para tratamiento de metales pesados, en grandes volúmenes de agua; los tanques de desove y los de cultivo de larvas se tratarán con EDTA.

Terapéuticos profilácticos: serán utilizados dependiendo de las condiciones del sitio y el grado de los problemas de infección fungal. Una tercera herramienta química puede ser empleada en los tanques de desove como terapéutico, y es el Treflan (trifluralin), que es efectivo en concentraciones de ppm, en la prevención de infecciones fúngicas epizooticas, especialmente en larvas estresadas o débiles.

Cobertizo para filtros, bombas y compresores:

El sistema de máquinas se colocará en un cobertizo estructural de lámina galvanizada abierto, en donde se ubicarán 8 bombas, así como una serie de filtros de alta presión de arena sílica y carbón

Capítulo III

activado para eliminación de sólidos del agua marina que posteriormente será utilizada en las diferentes áreas.

Sistema final de filtración de agua de mar:

Puesto que los nauplios de camarón son excepcionalmente sensitivos a problemas de partículas en las aguas, se emplearán filtros hasta de 0.5 micrones, y para ello se utilizan filtros de cartucho y de fibra de vidrio. Los filtros de cartucho son de plásticos no corrosivos para maximizar su longevidad. Los cascos de filtración son instalados en unidades alineadas o en fila, el primer estadio de la cubierta contiene usualmente elementos de filtro de 5 micrones (elementos de papel). El segundo estadio contiene una cinta de filtros de cartucho con una cinta de poliéster de 1 micrón, y el tercero solo de 0.5 micrón.

Área de calderas, intercambiador de calor, y rayos ultravioleta:

El control de la temperatura del agua es importante en todos los aspectos del cultivo, el desove, y el proceso del cultivo larval, temperaturas elevadas producen larvas más grandes y robustas en periodos cortos de tiempo lo mismo es aplicable en la maduración del camarón. La temperatura del agua se mantendrá de 28 a 30°C. Un sistema de caldera e intercambiador de calor de placas de titanio, permitirá mantener a manera de recirculación la temperatura adecuada en el interior de los tanques de cultivo larvario, funcionará quemando Gas L.P., el cual se almacenará en 1 tanque estacionario de 5,000 litros. El agua de mar pasará a través de un esterilizador de rayos ultravioleta para eliminar organismos que pudieran haber penetrado los sistemas de filtración anteriores.

Previendo que el calor salga de los tanques de crianza serán cubiertos con cubierta de polietileno de vinil claro de 6 mm. La cual será extendida sobre un tubo de PVC que limitará el escape de calor del tanque de crianza.

Alarmas:

Es económicamente prudente instalar sistemas de alarma adecuados para prevenir a los supervisores de las fallas del equipo. Los siguientes sistemas de alarma además de los mencionados anteriormente se instalarán en los tanques de maduración y cultivo larval:

En la línea de intercambio de agua marina

En la corriente de aire

A altas temperaturas:

Un interruptor apagará el intercambiador de calor y las fuentes de poder, otro interruptor activará la alarma cuando el interruptor de alta temperatura es activado.

Recambio y desagüe de agua:

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 por medio de tubería de PVC será dirigida para descargar hacia la laguna de oxidación y sedimentación, donde se dará un tratamiento primario antes de ser regresada al Océano. Se drenará un volumen 1,203 m³ por día y de 36,076 m³ por mes. La línea de descarga desde la Laguna de Sedimentación y Oxidación del Laboratorio hasta el estero será de 100 metros lineales.

Capítulo III

Cosecha de postlarvas y su venta:

Área de empaque:

Serán producidas en total 280 millones de postlarvas de camarón PL 15 al año. Esto resulta de una producción mensual promedio de 40 millones de postlarvas.

Junto a la sala de crianza, se instalará el área de embarque y empaque de postlarvas. La postlarva una vez cosechada será aclimatada para soportar las condiciones de los estanques de cultivo en las granjas camaroneras clientes del Laboratorio. Esta área será también utilizada para recibir y aclimatar a los nauplios que pudieran ser adquiridos de otros laboratorios previo a su siembra en los tanques de cultivo larvario.

Con el tiempo la producción excedente de nauplios del laboratorio será enviada para su utilización en laboratorios o granjas distantes, por lo tanto el nauplio tiene que ser empacado. Esto requiere de un área específicamente diseñada para conteo, integración de contenedores de transporte y su envío al comprador.

El área de empaque tendrá mesas que serán conectadas con el agua de mar procesada y filtrada, baja presión de aire y oxígeno comprimido, este último se requiere para permitir que los nauplios sobrevivan por un lapso de tiempo de hasta 48 horas. En contenedores especiales (cajas de styrofoam, cartones y bolsas de plástico), serán transportados 200,000 nauplios en 10 litros de agua.

En el área de empaque habrá capacidad para manejar unos 15 contenedores de transporte en un máximo de 2 horas.

Las larvas serán manejadas en transportadores de fibra de vidrio, desde el área de embarque a las granjas de engorda de camarón hasta su estado adulto.

Área de oficinas:

La unidad productora requiere una pequeña área de oficinas y un laboratorio general de control de calidad. La oficina funcionará como área para aspectos de negocios relacionados con la producción comercial de postlarvas de camarón, de recepción de materiales y el punto de registro y chequeo para la postlarva que sale. El área estará equipada con escritorios, archiveros, y libreros que sirvan como el centro de información técnica de las instalaciones. También como el centro de comunicación telefónica para las instalaciones.

Habitación campamento:

Dado el tipo de actividades que serán realizadas en el laboratorio, es necesario contar con la presencia de operadores en las instalaciones las 24 horas del día a lo largo del año. De tal manera que será habilitada una zona de vivienda con suficiente espacio para que se puedan alojar 4 personas. Además, habrá una cocina para la preparación de los alimentos del personal que participe en el proyecto.

Capacidad de operación:

Se pretende iniciar operaciones al 100% de la capacidad instalada, el crecimiento a futuro dependerá, de la posibilidad de ampliar las instalaciones construyendo las áreas necesarias.

Meses de operación y días/mes y turnos:

Por tratarse de organismos vivos, se laborará durante todos los días del año, las 24 horas del día, repartidos en 2 turnos, procurando siempre haya presencia de técnicos y operarios en las áreas del proceso. En el año se producirá postlarva durante 9 ciclos, ocasionado por los tiempos utilizados en las actividades de limpieza, secado y asoleado de los equipos y materiales del proceso.

Capítulo III

Requerimiento de Personal para la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

En la siguiente tabla, se describe el personal que se requiere para las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra:

Tabla II.14. Personal requerido en la etapa de construcción del proyecto.

Área de trabajo	Tipo de mano de obra	Construcción	Operación	Mantenimiento	Disponibilidad regional
Operativa	Calificada	30	10	5	50
Administrativa	Calificada	2	2	2	8
Supervisión	Calificada	1	2	1	10

Durante la realización del proyecto el personal encargado de los trabajos contará con equipos de seguridad personal y se colocarán contenedores adecuados para los desechos sólidos no peligrosos y desechos sólidos de manejo especial que se puedan generar durante la construcción. Además se realizarán pláticas de concientización dirigidas al personal que labore en la obra por medio de los cual se promueva el cuidado y respeto de la flora, la fauna y el conocimiento del ecosistema regional y de su importancia.

Requerimientos de otros insumos durante las etapas del proyecto.

Agua.

Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 l de capacidad o se tomará de las líneas existentes en la zona. Se instalará una red provisional para el servicio de la obra en distintos puntos del predio según las necesidades, de tal forma que no exista una distancia mayor de 20 metros de cada toma a los puntos de construcción. Durante la operación, el suministro de agua será a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Navolato.

Para el caso del agua salada que se utilizará durante la producción de postlarvas, 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 por medio de tubería de PVC será dirigida para descargar hacia la laguna de oxidación y sedimentación, donde se dará un tratamiento primario antes de ser regresada al Océano. Se drenará un volumen 1,203 m³ por día y de 36,076 m³ por mes. La línea de descarga desde la Laguna de Sedimentación y Oxidación del Laboratorio hasta el oceano será de 100 metros lineales.

Electricidad.

Se requiere de energía eléctrica para los equipos de soldadura en los armados de las estructuras metálicas y obras especiales. La energía eléctrica necesaria para cada una de las actividades en las diferentes etapas del proyecto, será alimentada de las líneas existentes que abastecen al poblado de nuevo Altata que pasan por el terreno, incrementándole la potencia con ayuda de una subestación portátil.

Combustibles.

No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para la maquinaria que realizará las obras de construcción y para un generador eléctrico que se utilizará en caso de emergencias y un tanque de 5,000 lt de gas LP para las calderas.

Se utilizará diesel para el caso del generador y se hará usando contenedores (tambores) de 200 litros que serán transportados en vehículos hasta el sitio del proyecto.

Capítulo III

II.3.3. Etapa de abandono del sitio

Una vez que el proyecto haya rebasado la vida útil señalada (50 años), y cuando no exista posibilidad para la prórroga de la operación, se procederá al desmantelamiento de las obras.

II.3.4. Utilización de explosivos

Las obras que se pretenden realizar son consideradas como temporales y removibles, por lo que no habrá necesidad de utilizar explosivos.

II.3.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En la etapa de operación los residuos que se generen como resultado de las actividades de compra de departamentos para alojamiento, actividades de mantenimiento, preparación, serán los que normalmente se generan en un hogar común de la ciudad.

Residuos sólidos domésticos.

Basura orgánica e inorgánica, producto de los alimentos y sus envoltorios, que se consuman durante la hora de la comida. Estos serán recogidos en recipientes con bolsas seleccionados de desperdicios por categoría (orgánicos e inorgánicos) para luego ser retirados por el servicio de limpieza municipal.

Residuos sólidos.

Madera, empaques de cartón, costalería que serán retirados por el servicio de limpieza municipal.

Residuos líquidos, lodos y aguas residuales:

Durante la construcción del proyecto, los residuos sanitarios que se generen por el uso de las letrinas secas portátiles, se contratará a una empresa especializada y con autorización en la materia por las autoridades competentes, para realizar la colecta, traslado y disposición final de este tipo de residuos.

Durante la etapa de operación del proyecto, se contarán con baños para el aforo de personas al interior de las instalaciones. La instalación sanitaria de estos baños será conectada a la fosa séptica y una vez tratados serán recolectados por una empresa certificada autorizada para dar el servicio.



Fosa séptica tipo Biodigestor Autolimpiable

El Biodigestor Autolimpiable es el único patentado, el cual permitirá sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas. Esto gracias a que es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria a beneficio del medio ambiente y sin contaminar los mantos freáticos.

Solución a tus necesidades

En zonas que no cuentan con drenaje, un Biodigestor Autolimpiable funciona de forma segura y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable.

Capítulo III

Su exclusiva formulación evita fisuras y filtraciones, su funcionamiento es autónomo y de fácil instalación.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba".

Para las aguas generadas durante la operación referida a la utilizada para las postlarvas, esta será tratada previamente en la laguna de oxidación y sedimentación, luego será devuelta al océano pacífico.

Emisiones a la atmósfera.

Los generados por los motores de combustión de la diversa maquinaria utilizada. Tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación del proyecto, las emisiones a la atmósfera que se generaran son las que provienen del escape de vehículos y maquinaria que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2006, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de marzo de 2007, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en sitios autorizados, así como a la NOM-045-SEMARNAT-2006, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de septiembre de 2007, y que determina los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Esta última Norma menciona en el párrafo segundo de su apartado de objetivo y campo de aplicación, lo siguiente: "...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". Sin embargo, durante la ejecución del proyecto se vigilará que la maquinaria utilizada se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo.

II.3.6.- Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos durante la operación.

Residuos sólidos domésticos:

Se contara con contenedores de 200 litros de plástico identificados individualmente para basura orgánica e inorgánica, que será retirada cada día por el servicio de limpieza municipal.

Residuos sólidos.

Madera, empaques de cartón, costalería que serán retirados por el servicio de limpieza municipal.

En ambos casos, en todo momento se contara con la aprobación del Departamento de Aseo y Limpia Municipal de Navolato.

Residuos sanitarios:

Para el sistema de drenaje sanitario serán conducidos al colector de aguas residuales de 45 cm de diámetro que corre paralelo frente al predio.

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

Capítulo III

El predio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento del laboratorio de Post Larvas de camarón corresponde a la zona costera en nuevo Altata, Altata, Municipio de Navolato, así mismo el predio no presenta cobertura vegetal de especies arbóreas o leñosas de la región, que conformen algún tipo de comunidad vegetal, se encuentra desprovisto de vegetación.

En la siguiente Tabla de Vinculación se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del proyecto con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

Tabla III.1. De vinculación ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO 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”. X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	
APLICACIÓN	
De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo 28 transcrito anteriormente, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la operación del proyecto ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, se cumple de manera fehaciente, al presentar el presente documento de manera previa a la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, que resulta susceptible de ser regulada mediante la legislación establecida.	
CUMPLIMIENTO	
El Proyecto de construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón, en nuevo Altata, Navolato, Sinaloa, consiste en dar un nuevo uso al predio actualmente en desuso, con actividades acuícolas, se contempla aprovecharlo con la construcción y operación de un laboratorio para la producción de larvas de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i>, <i>L. stylirostris</i> y <i>Farfantepenaeus californiensis</i>, mediante su reproducción en cautiverio y /ó compra de nauplios, cuyo diseño y operación, 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 pequeño predio con una superficie de .48 hectáreas. Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.	

Capítulo III

Tabla III.2. De vinculación Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).

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> R) <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: i. cualquier tipo de obra civil,</i> U) <i>Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:</i> II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, <i>con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;</i>
APLICACIÓN
Para la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón, en Nuevo Altata, Navolato, Sinaloa, es necesaria una autorización en materia de impacto ambiental emitida por la secretaría, ya que se cumplen los supuestos establecidos en el REIA incisos R y U, debido a que el propósito del proyecto, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un Laboratorio de Larvas de camarón, en un predio que actualmente se encuentra impactado en desuso, cuenta con una superficie de terreno de 4,858.365 m², y se pretende dar un nuevo uso a través de la producción de Postlarvas de camarón para cubrir las necesidades de requerimiento de los cultivos acuícolas de la región y a nivel nacional.
CUMPLIMIENTO
Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado de la REIA.
ORDENAMIENTO JURÍDICO
DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Artículo 9o.- Los promovente 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 MIA-P que se presenta, es para la realización de un proyecto de un laboratorio de Postlarvas de camarón para uso acuícola.
CUMPLIMIENTO
Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado de la REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Capítulo III

Tabla III.3. De vinculación 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
Artículo 1.- <i>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.</i>
APLICACIÓN
Para la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón, en nuevo Altata, Navolato, Sinaloa, se producirán diversos tipos de residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilicen en sus actividades, de los cuales destacan los residuos sólidos urbanos, que se derivan 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. El segundo residuo más importante que se generará es el agua que se descargará en la producción de post larva.
CUMPLIMIENTO
Durante la construcción y operación del laboratorio, se acataran 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 impactada en desuso, en nuevo Altata, municipio de Navolato, el cual cuenta con infraestructura formal para el tratamiento y disposición de los residuos de tipo urbano y sanitario generados. Para el caso de residuos de las aguas utilizadas en la producción de Postlarvas se le dará un tratamiento previo antes de ser regresada al mar, este consistirá en la construcción de una laguna de oxidación. Los residuos peligrosos y de manejo especial en caso de generarse serán recolectados por una empresa autorizada para dar el servicio por parte de SEMARNAT.

Tabla III.4. De vinculación Normas oficiales mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANNTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. 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	Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en el Laboratorio productor de postlarvas. Esta se efectuara en el lado opuesto de la toma, previo proceso de tratamiento	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga será por medio de una tubería de 4" y 110 metros de longitud hacia la zona de la playa, al lado opuesto de donde tendremos la

Capítulo III

establecidas en la Tabla III.5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno^{5*} (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST), según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua. Tabla III.5.- Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a). <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Descargas no Municipales</th></tr> <tr> <th rowspan="2">Fecha de cumplimiento a partir de:</th><th colspan="2">Carga contaminante</th></tr> <tr> <th>Demanda Bioquímica de oxígeno t/d (toneladas/día)</th><th>Sólidos suspendidos totales t/d (toneladas/día)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 de enero de 2000</td><td>Mayor de 3.0</td><td>Mayor de 3.0</td></tr> <tr> <td>1 de enero de 2005</td><td>De 1.2 a 3.0</td><td>De 1.2 a 3.0</td></tr> <tr> <td>1 de enero de 2010</td><td>Menor de 1.2</td><td>Menor de 1.2</td></tr> </tbody> </table>	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 de enero de 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0	1 de enero de 2005	De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0	1 de enero de 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2	(Fosa de sedimentación y oxidación), dirigida hacia el océano pacífico.	toma de agua, que se realizará desde el Océano Pacífico. Desde el momento mismo del inicio de actividades del Laboratorio se dará el cumplimiento a la NOM, en el proceso 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 de levadura y bacilos (marca Epicin) 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 esta Norma.
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 de enero de 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0																	
1 de enero de 2005	De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0																	
1 de enero de 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2																	
NOM-EM-001-SEMARNAP-PESC-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).	En Laboratorios de camarón los problemas infecciosos son una mayor causa de mortalidad.	Una vez que los tanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en el laboratorio.																	
NOM-006-CNA-1997 "fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba "	En la ejecución del proyecto se generaran aguas residuales tipo domesticas las cuales deberán tener un destino final adecuado.	El proyecto durante su construcción contará con letrinas portátiles a las cuales se les dará mantenimiento periódico. En la etapa de operación se contará con baños permanentes los cuales tendrán una fosa séptica, que recibirá mantenimientos periódicos.																	

Capítulo III

NOM-010- PESC -1993 , que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.	En Laboratorios de camarón los problemas infecciosos son una mayor causa de mortalidad.	Una vez que los tanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en el laboratorio.
NOM-011-PESC-1993 para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	En Laboratorios de camarón los problemas infecciosos son una mayor causa de mortalidad.	Una vez que los tanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en el laboratorio.
NOM-030-PESC-2000 , Que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y Artemia (Artemia spp.), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo.	En Laboratorios de camarón los problemas infecciosos son una mayor causa de mortalidad.	Una vez que los tanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en el laboratorio.
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, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la	Se exigirá a la empresa constructora el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

Capítulo III

	construcción y minera.	
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 utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de carga para minimizar al máximo las emisiones.
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	Por cuestiones de presencia de medios	Se exigirá a los contratistas y/o

Capítulo III

contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel o gas licuado de petróleo, o gas natural u otros combustibles alternos como combustible, respectivamente.	de transporte del proyecto, existirá en el sitio vehículos automotores diversos que funcionan con algún tipo de los combustibles descritos.	conductores que sus vehículos se encuentren debajo de los niveles establecidos en la NOM.
Norma Oficial mexicana, NOM-052- SEMARNAT-2005 .- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de los residuos peligrosos.	Los derivados de los hidrocarburos que se utilizan como combustibles y lubricantes de vehículos automotores, maquinaria etc., están considerados como residuos peligrosos.	Se tiene previsto una serie de actividades y manejo de los residuos generados por la ejecución del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010 ; <i>“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”</i> .	No aplica. Dentro del predio no se reportan especies de flora y fauna enlistadas en la norma. El predio está totalmente desmontado y actualmente se utiliza como huerta cocotera. En el caso de las especies que se manejarán, son: <i>Litopenaeus vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>Farfantepenaeus californiensis</i> son especies nativas de México, que en el medio natural son sujetos a pesca comercial y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. El proyecto plantea su reproducción en laboratorio.	En ningún caso, dentro o fuera del predio del proyecto, la empresa afectará especies de flora y fauna que no estén contempladas en el proyecto. En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM, determinándose que dentro del polígono del terreno donde se pretende construir el Laboratorio no existen especies en esta categoría.
NOM-076-SEMARNAT-2012 , Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

Capítulo III

natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	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 triciclos 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 triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se exigirá a la empresa constructora el funcionamiento 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.

Análisis de la compatibilidad 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 Biofísicas 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. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. 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

Capítulo III

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.

Escenario al 2033: Inestable.
Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable y Restauración.
Prioridad de Atención: Baja.

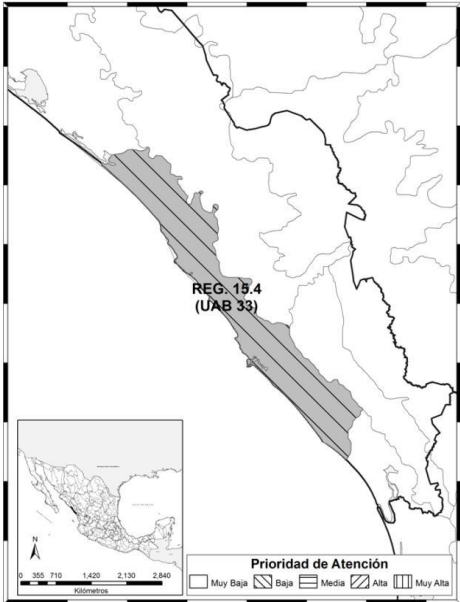


Imagen III.1.- programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Tabla III.5.- de vinculación 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				VINCULACIÓN	
A) Preservación		1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.		Se constató que en el sitio no existen especies en riesgo y no afecta de manera significativa los ecosistemas de este tipo de	

Capítulo III

		vegetación y su biodiversidad.
	2.- recuperación de especies en riesgo.	En el área no existen especies en riesgo.
	3. Conocimiento y Análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente estudio cuenta con información previa sobre las características de los ecosistemas presentes así como de la biodiversidad de flora y fauna con que cuenta el área del predio.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto acuícola.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto acuícola en un área desprovista de vegetación de la región.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	NO es un proyecto de aprovechamiento, es construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón, mismas que serán producidas para utilizarlas en actividades acuícolas.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Existe una clara división de los ecosistemas de la UBA, el proyecto pretende la protección de terrenos en la zona costera.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
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.	El proyecto del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas.
	15 Bis. Consolidar 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	El proyecto del laboratorio de larvas de camarón consiste en la

Capítulo III

	del turismo.	producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones 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.	El proyecto del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas. La descarga de agua será después de a ver pasado por un tratamiento en la laguna de oxidación, y este se llevará a cabo directamente al océano pacifico.
	28. Consolidar 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.	Frente al proyecto existe una carretera asfaltada denominada nuevo Altata, por la cual transitan los pobladores de la región.
	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 del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas, 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 del laboratorio de larvas de camarón consiste en la producción de Postlarvas para la engorda en los cultivos acuícolas, y tiene vinculación con esta estrategia debido a que generará una fuerte cantidad de empleos en la región y la materia prima para la engorda de camarón.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos	

Capítulo III

	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.	El predio del proyecto se ubica dentro de una propiedad privada en nuevo Altata, Navolato, Sinaloa.
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.

Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california (D.O.F. 15/12/2006).

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, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la ECORREGION MARINA GOLFO DE CALIFORNIA, con una superficie de 265,894 Km² (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006) (Imagen III.1.), 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 UGC12 Sinaloa Centro - Culiacán, ubicada en centro de Sinaloa donde de la península del Periguete a la Cruz de Elota, Estado de Sinaloa (Imagen III.2).

Capítulo III



Imagen III.2.- Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california.

Gráficamente el proyecto se ubica, en su fase marina por la delimitación el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA, como Sistema Ambiental Regional; dentro de este, la influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la Sinaloa centro, con Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC12, tal y como se muestra en la Imagen III.3, se limita con el litoral del Estado de Sinaloa que va de la Península de Perihuate hasta el sur del Río Elota a la altura del Poblado de la Cruz, con una superficie total de 5,987 km² y cuya descripción se realiza a continuación:

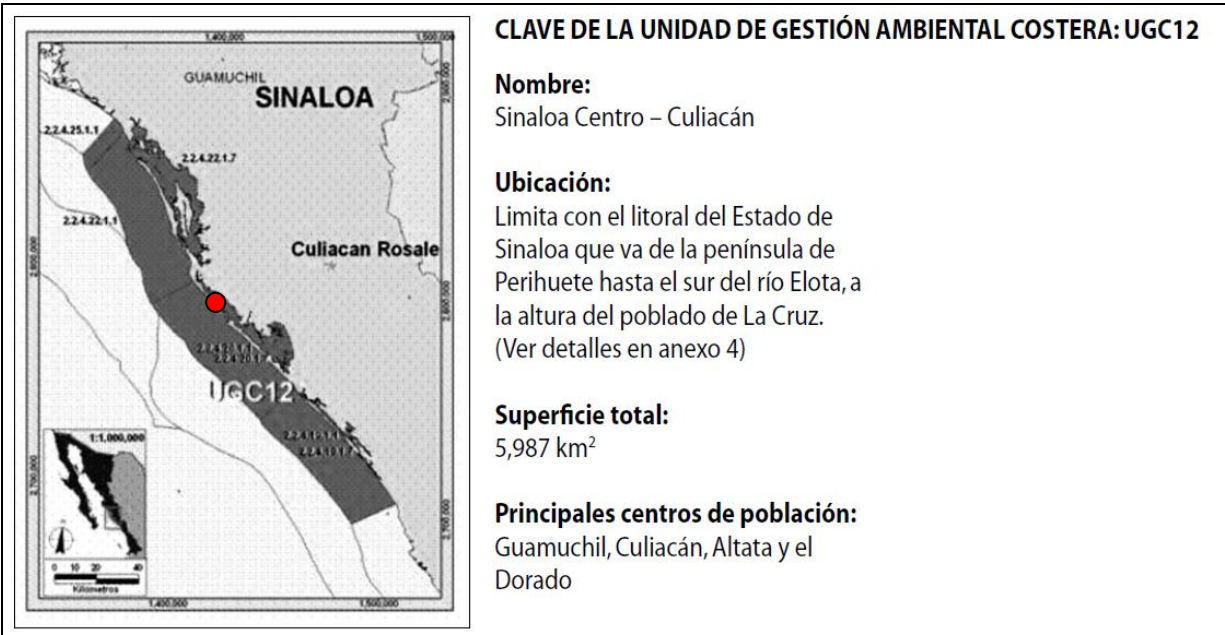


Imagen III.3.- UGC12 Sinaloa centro – Culiacán.

Tabla III.6. De vinculación Unidad de gestión ambiental costera UGC12.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA UGC12

MAYO 2017.

Capítulo III

SECTOR CON APTITUD PREDOMINANTE	PRINCIPALES ATRIBUTOS QUE DETERMINAN LA APTITUD	VINCULACIÓN
PESCA RIBEREÑA (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 Huizache-Caimanero.	El proyecto se encuentra cercano a la bahía de Altata, pero consiste en la producción de Postlarvas de camarón, no se pescará ni extraerá del medio natural, al contrario se suministrará de Postlarvas a las granjas de engorda de camarón.
PESCA INDUSTRIAL (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, calamar, de corvina y de tiburón.	El proyecto se encuentra cercano a la bahía de Altata, pero consiste en la producción de Postlarvas de camarón, no se pescará ni extraerá del medio natural, al contrario se suministrará de Postlarvas a las granjas de engorda de camarón.
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 predio se ubica fuera de ares protegidas o prioritarias.

ATRIBUTOS NATURALES RELEVANTES

➤ 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 laúd, la tortuga golfinia 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 el Verde Camacho.	El proyecto se encuentra cercano a la bahía de Altata, pero este consiste en la producción de Postlarvas de camarón, no se pescará ni extraerá del medio natural, al contrario se suministrará de Postlarvas a las granjas de engorda de camarón.
---	---

SECTORES	INTERACCIONES PREDOMINANTES	VINCULACIÓN
Pesca industrial y pesca	-Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del	El proyecto se encuentra cercano a la bahía de Altata,

MAYO 2017.

Capítulo III

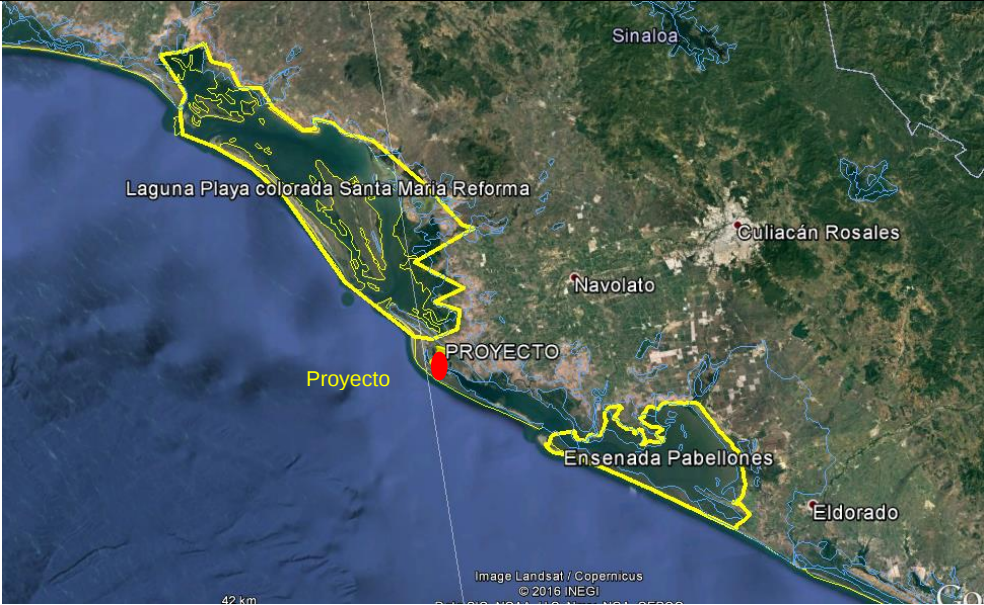
ribereña.	camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.	pero este consiste en la producción de Postlarvas de camarón, no se pescará ni extraerá del medio natural, al contrario se suministrará de Postlarvas a las granjas de engorda de camarón.
Pesca industrial y conservación.	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.	
Pesca ribereña y conservación	- Captura 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 ribereñas	- 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		
Niveles de presión terrestre: alto.	-Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Mazatlán y su zona conurbada, así como a las actividades agrícolas y acuícola (principalmente cultivos de camarón).	El proyecto es para la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de producción de post larva de camarón, lo que la vincula positivamente al aprovechar este espacio.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad : Muy alta Nivel de presión general: muy alto	

LINIAMIENTO ECOLÓGICO	
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 cercano a la bahía de Altata, pero consiste en la producción de Postlarvas de camarón, no se pescará ni extraerá del medio natural, al contrario se suministrará de Postlarvas a las granjas de engorda de camarón, lo que la vincula positivamente al aprovechar este espacio de una mejor manera.

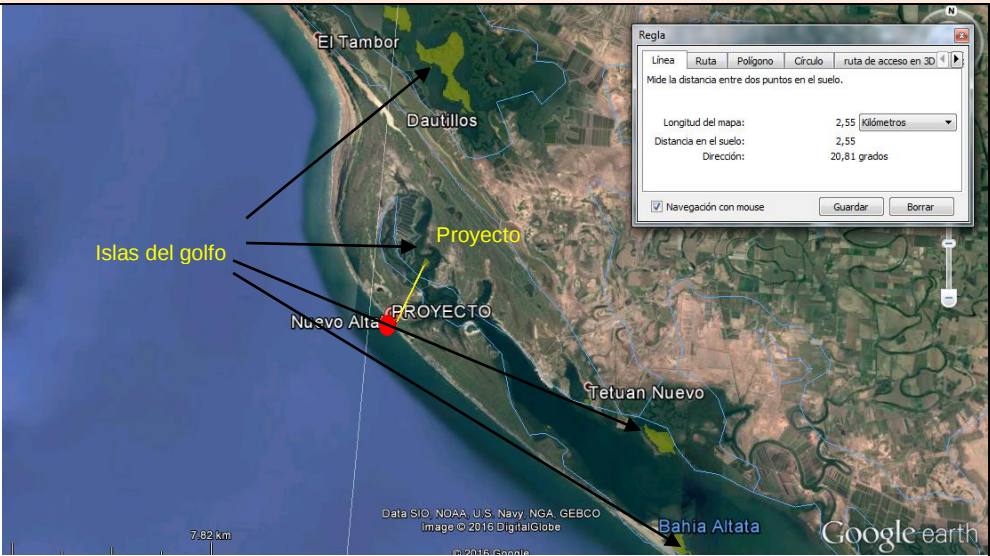
Capítulo III

Ubicación del proyecto con referencia a sitios e conservación especial o áreas prioritarias.

SITIOS RAMSAR LAGUNA PLAYA COLORADA SANTA MARIA DE LA REFORMA Y ENSENADA DE PABELLONES		
Ubicación	aplicación	Cumplimiento
	El Sitio RAMSAR más cercano al proyecto es el de la LAGUNA PLAYA COLORADA SANTA MARIA DE LA REFORMA, comprendido en el estado de Sinaloa, esta se encuentra aproximadamente a 8 kilómetros en línea recta hacia el norte del proyecto. Hacia el sureste se encuentra el sitio RAMSAR ENSENADA DE PABELLONES, a 27 kilómetros en línea recta del proyecto.	El proyecto será la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas, que consiste en la producción de Postlarvas de camarón que serán vendidas a las granjas acuícolas de la región y el resto del país. Dicho proyecto NO SE ENCUENTRA DENTRO DE SITIOS RAMSAR, por lo tanto no tendrá afectación al sitio RAMSAR, ya que el área donde se ubicará se encuentra actualmente impactada, dándole un uso como laboratorio de post larvas de camarón.

Capítulo III

ÁREA NATURAL PROTEGIDA

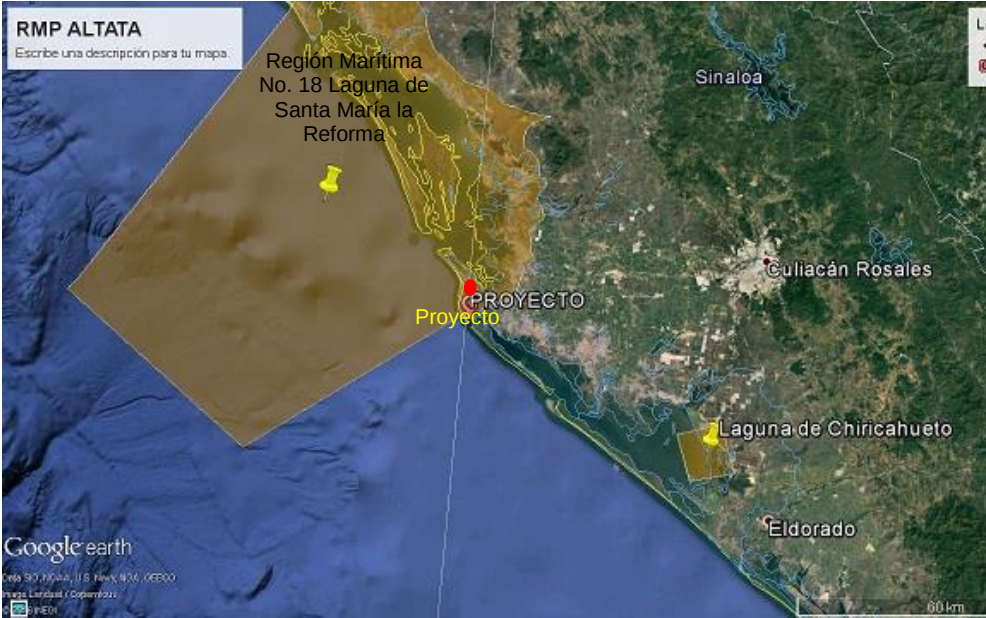


El predio se encuentra fuera de áreas Natural Protegida, por lo tanto no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se encuentra alejado y es un área impactada que se encuentra en desuso, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder construir el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie.

El ANP más cercana al proyecto pertenece a las islas del golfo, se encuentra en línea recta aproximadamente a 3 km al Noreste.

El proyecto por su ubicación no afectará Áreas naturales protegidas, Este será para la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas, que consiste en la producción de Postlarvas de camarón que serán vendidas a las granjas acuícolas de la región y el resto del país. A pesar de que este predio ya fue impactado anteriormente y se encuentra dentro de un área actualmente en desuso, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.

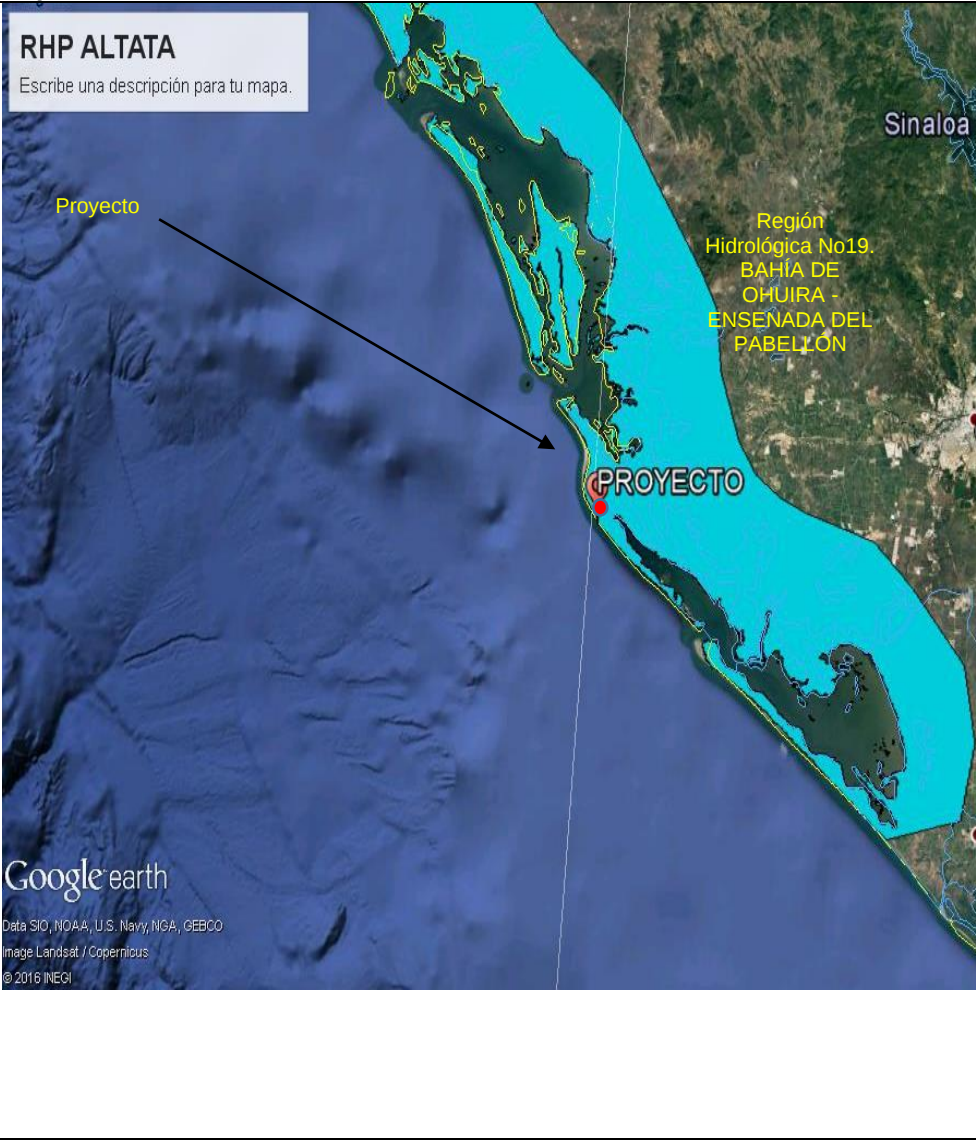
Capítulo III

REGIÓN MARÍTIMA PRIORITARIA		
	El Proyecto se encuentra fuera de Regiones Marítimas Prioritarias, por lo tanto no existe aplicación ni vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón dentro de un área impactada que actualmente se encuentra en desuso, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder construir el nuevo proyecto dentro del mismo predio actual sin afectar otra superficie. La RMP más cercana es la No. 18. LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA a 1 km en línea recta al Norte.	El proyecto se encuentra fuera de alguna Región Marina Prioritaria, no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón dentro de una superficie que actualmente se encuentra impactada. Con la elaboración de esta MIA-P se pretende obtener la autorización ambiental para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Este predio ya fue impactado y se encuentra dentro de un área actualmente en desuso, lo que la vincula positivamente al aprovechar este espacio, además de que dentro del estudio Capítulo V se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados.

Capítulo III

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

Capítulo III

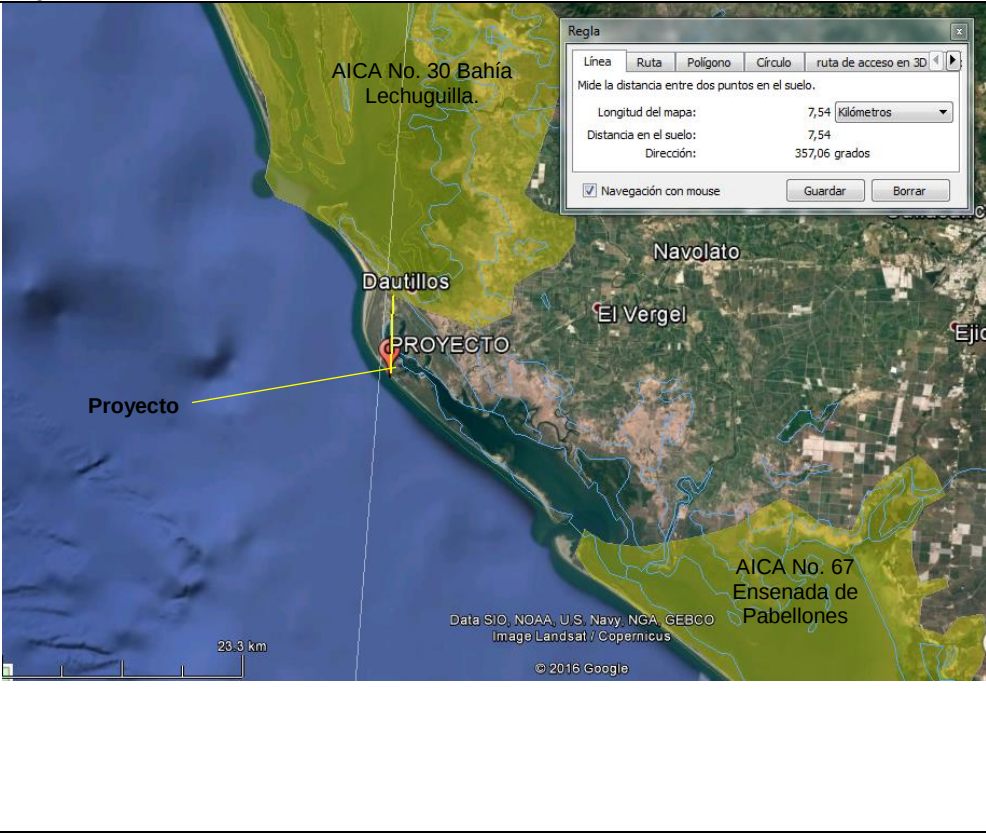
RHP ALTATA Escribe una descripción para tu mapa. 	El Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN, por lo tanto existe aplicación y vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón en un área impactada que actualmente: PROBLEMATICA - Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola. - Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales industriales y metales pesados. - Uso de recursos: especies Ne Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático Eichhornia crassipes y tilapia azul Oreochromis aureus. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y	-El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas, que consiste en la producción de Postlarvas de camarón que serán vendidas a las granjas acuícolas de la región y el resto del país. -El entrono no será modificado, ya que el predio se encuentra dentro de una zona que se encuentra en desarrollo urbano, y actualmente el predio ya fue impactado área actualmente en desuso -Para evitar contaminación, que en el caso particular del proyecto será la descarga de aguas residuales utilizadas para el cultivo, Se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto. -El proyecto es para la producción de postlarvas de camarón, y es una
---	---	---

Capítulo III

	metales pesados. Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas	especie de la región. Con esta actividad se evitará que pescadores extraigan esta especie del medio natural. -el agua que se deseché del cultivo propuesto será tratada dentro de una laguna de oxidación y sedimentación, para evitar la contaminación al medio acuático natural.
--	---	--

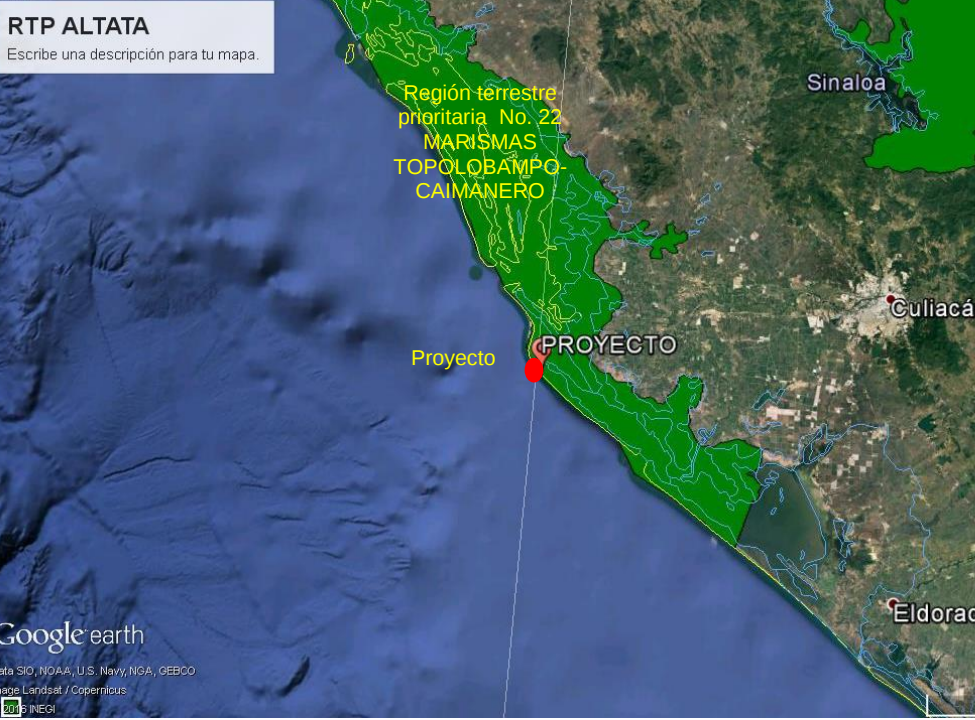
ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

Capítulo III

	El Proyecto se encuentra fuera de AICA, por lo tanto no por tiene vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón dentro de un área impactada que actualmente se encuentra en desuso y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder construir el nuevo proyecto. La AICA No. 30 Bahía Lechuguilla, es la más cercana al proyecto, y se encuentra aproximadamente a 7.5 km en línea recta al Norte. Al Sureste se encuentra la AICA No. 67 Ensenada de Pabellones	El proyecto por su ubicación no afectará Áreas de importancia para la conservación de las aves. Este será para la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas, que consiste en la producción de Postlarvas de camarón que serán vendidas a las granjas acuícolas de la región y el resto del país. A pesar de que este predio ya fue impactado anteriormente y se encuentra dentro de un área actualmente en desuso, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.
---	---	---

Capítulo III

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

RTP ALTATA Escribe una descripción para tu mapa.  Región terrestre prioritaria No. 22 MARISMAS TOPOLOBAMPO- CAIMANERO Proyecto PROYECTO Sinaloa Culiacán Rosales Eldorado 60 km Google earth Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO Image Landsat / Copernicus © 2015 INEGI	Leyenda Elemento 1 El Proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 22 MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO, por lo tanto existe aplicación y vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la construcción de un laboratorio de Postlarvas de camarón dentro de 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. Problemática ambiental: La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.	El proyecto es un desarrollo acuícola que consiste en la operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas, que consiste en la producción de Postlarvas de camarón que serán vendidas a las granjas acuícolas de la región y el resto del país. El predio donde se pretende instalar el proyecto se encuentra impactado desprovisto de vegetación y se encuentra en una zona urbana con desarrollo eco turístico. Por lo tanto con este proyecto no se afectara negativamente al medio ambiente, ya que el mayor impacto será benéfico porque se generaran empleos, se disminuirá la recolección de larvas silvestres de camarón en la zona y se utilizará un predio ya impactado. Así mismo, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos
---	--	---

Capítulo III

		ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.
--	--	--

Capítulo VII

Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2011-2016.

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

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

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 2011-2016 tiene como propósito convertir la acuacultura 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.

Generar mucho empleo y muchas oportunidades en Sinaloa.

Reactivar y modernizar por lo menos un laboratorio para la reproducción de larvas de camarón blanco y camarón azul, con la finalidad de repoblar las bahías.

Apoyar la comercialización de productos pesqueros y acuícolas, buscando esquemas de pignoración y financiamiento que permita acceder a mejores mercados.

Desarrollar mecanismos de financiamiento para los productores acuícolas y pesqueros.

Apoyar la creación de comercializadoras en el sector pesquero y acuícola para que accedan de manera directa a los mercados nacional y extranjero.

Desarrollar un programa de pignoración de camarón para los productores.

El proyecto es totalmente vinculable factible con los objetivos del Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2011-2016.

Plan director del desarrollo urbano de Altata, Navolato, Sinaloa.

Como objetivo principal del plan de desarrollo urbano de Altata es un ejercicio de ordenamiento territorial, que permite el aprovechamiento de la vocación económica del centro de población con respecto a la definición de usos, destinos, reservas territoriales e infraestructura.

Como parte de las actividades más importantes que derraman ingresos económicos en el Municipio está la pesca y agricultura, por lo tanto la actividad que se realizará con este proyecto es 100% compatible con lo referido al plan de desarrollo de Altata, principalmente por el uso de suelo que se le

Capítulo VII

dará al predio que se encuentra dándole otro uso que no es rentable en la actualidad y por qué generará una derrama económica para la región y empleos

Capítulo VII

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

IV.1.1 Delimitación del Área de Estudio.

El predio donde se pretende la “Construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas de camarón, en Altata, Navolato, Sinaloa, se ubica dentro del desarrollo urbano y eco turístico de Navolato, denominado como Nuevo Altata. Para la delimitación del área de estudio dado que no existen un ordenamiento ecológico local, el análisis del presente proyecto se basó en la información cartográfica y 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 nuevo Altata.
- 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 fue eliminada hace más de una década.
- El personal y los insumos de materiales para llevar a cabo la construcción de las obras provendrán principalmente de Altata.
- Las emisiones de desechos no peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera se consideran impactos puntuales que no sobrepasaran 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 Pesquero-Acuícola, Modalidad Particular”, para determinar el área de estudio se usó principalmente la regionalización establecida para el desarrollo de Altata, Nuevo Altata 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.

Capítulo VII

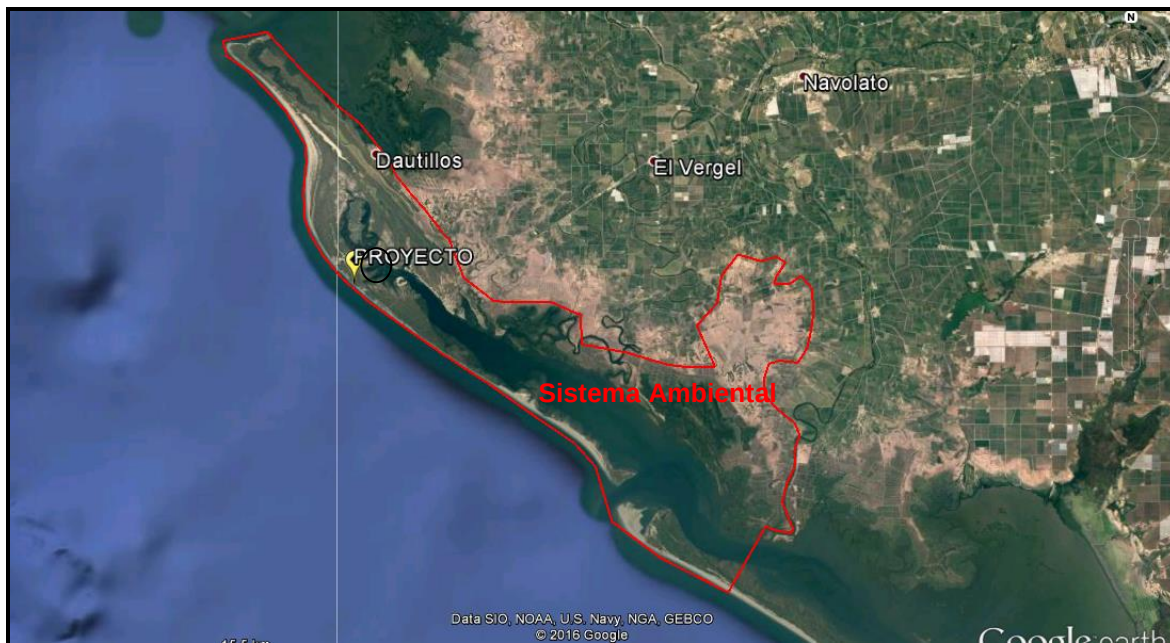


Imagen IV.1.- Se presenta la ubicación del sitio delimitado considerando los criterios antes mencionados, marcado en color rojo.

Capítulo VII

IV.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental donde se encuentra el proyecto.

Conocer el área de influencia del desarrollo de Altata-nuevo Altata, sitio sirvió en primer término como marco de referencia, sin embargo para precisar 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 Pesquero-Acuícola, Modalidad Particular" y se complementaron, de manera que el sistema ambiental regional incluye:

- Delimitar el sistema ambiental local en función de la regionalización establecida por el desarrollo Altata-Nuevo Altata. El proyecto solo 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 geomorfoedafológicos, 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 Altata será la principal población que proporcionará los trabajadores, hospedajes, 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 geomorfoedafológica específicamente en el litoral costero, constituida por depósitos arenosos del cuaternario que presentan una disposición en cordones longitudinales paralelos a la línea de costa, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpida por períodos de erosión.

d) el Sistema Ambiental se encuentra en la estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), a la cual pertenece la Cuenca Hidrológica Río Culiacán "C", y Subcuenca Río Culiacán "A".

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro del desarrollo de Nuevo Altata, que su núcleo poblacional más cercano es el puerto de Altata, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafologicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causara impactos ambientales adicionales a los existentes.

Capítulo VII

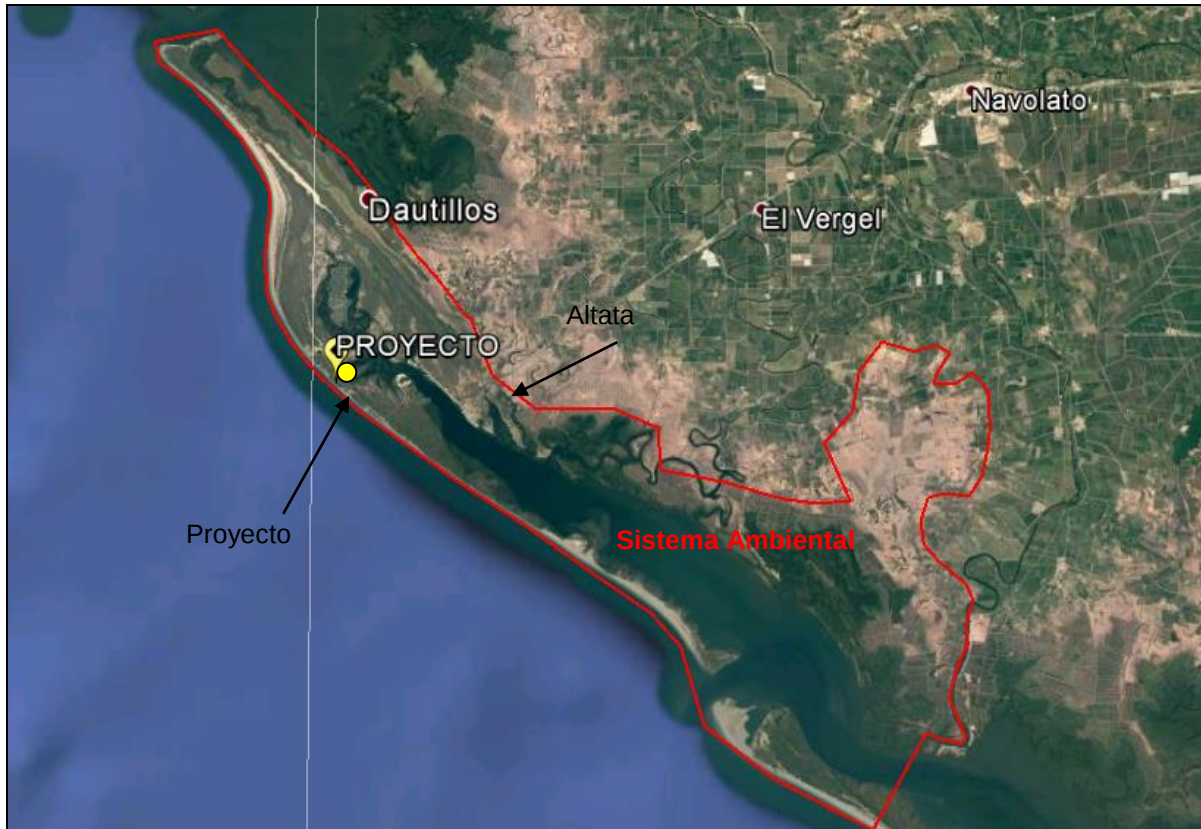


Imagen IV.2.- Ubicación del área de estudio delimitada con base al sitio del desarrollo Nuevo Altata y criterios de la “Guía”, SA se encuentra en color rojo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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 y acuacultura tienen dominancia sobre las otras actividades primarias. Las actividades acuícolas asentadas en la parte Norte y -Noreste de esta región son mínimas y constituyen una barrera entre los pocos humedales que se observan, la franja costera tiene muy poca actividad económica, hay predominancia de desarrollos inmobiliarios sobre el resto de las actividades.

Capítulo VII



Imagen IV.3.- Caracterización de la zona de los sitios más próximos al proyecto dentro del sistema ambiental.

V.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

Tabla IV.1. Análisis de los componentes ambientales.

Aspectos Bióticos y Abióticos	Elementos a considerar
Vegetación	La línea costera donde se desarrollará el proyecto no tiene presencia de manglares, esta se localiza distribuida de manera discontinua en la parte interior donde se ubican los esteros que colindan con la bahía de Altata. En cuanto el sistema marino, la barrera de arena intermedia con el laboratorio favorece la barrera natural contra oleajes y asolvamientos.

Capítulo VII

	 Fotografía IV.1.- Barrera arenosa que separa al océano del proyecto. La zona del proyecto corresponde a un terreno impactado desprovisto de vegetación que ha sido afectada a lo largo de más de 10 años, sin embargo con el proyecto la biodiversidad no se verá 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.  Fotografía IV.2.- Condición vegetal del predio del proyecto y alrededores.
Fauna	De igual forma el desarrollo de Nuevo Altata ha desplazado la fauna presentando solo el avistamiento de aves y animales domésticos como perros y gatos.
Clima	La importancia del clima es tan significativa, tanto para los objetivos de reducción del proyecto, como la valoración del impacto que ocasionará al ambiente, que su consideración resulta imprescindible ya que este determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación, también se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, de forma que ambos afectan a la distribución de las poblaciones de la biota presente en el terreno. De otra parte, el clima afecta la actividad física y material del hombre, estimulándola o disminuyéndola, y, en relación a lo anterior, el clima es determinante en la selección de un sitio para el establecimiento de un proyecto

Capítulo VII

	con el nivel de inversión que considera el que se somete a evaluación con este documento. En la zona donde se establecerá el proyecto predomina el clima tipo BS(h')hw(e) correspondiente al grupo de los seco o semicálido con lluvias en verano. Dicho clima abarca el 100% del territorio Municipal. Temperatura media anual de 25.8°C.
Geología y Geomorfología	La zona del estudio presenta una variedad de suelos, se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico (VII), que se caracteriza por una morfología plana de extensas llanuras, marismas y playas. A su vez el área de estudio se encuentra dentro de la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32), que se distingue por presentar diversas geoformas predominando las topoformas Llanuras con Ciénegas (521), que representan el 40.39% de la superficie del Municipio, constituida por una faja costera que está sujeta a inundaciones ocasionadas por las mareas, en ella se encuentran esteros y la desembocadura de drenes agrícolas.
Suelo	Dentro del predio y fuera a sus alrededor existe un impacto a la vegetación natural desde hace más de 10 años. Actualmente esta zona corresponde a una zona con vialidades y servicios. En el área se encuentran suelos Regosol eútrico (subsuelo con acumulación de arcillas, calcio, etc.) con fase salina y textura gruesa (arena). Localizados en toda la franja costera:
Hidrología	El Predio es una zona sin escurrimientos superficiales por lo que no se afecta ninguna corriente hidráulica. El agua para el proyecto corresponde a la del Océano Pacífico.

IV.2.3. Medio físico:

Clima

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra.

El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. En lo que corresponde al tipo de clima, se identifica con base en el Sistema de Clasificación Climática, se tiene para la zona del Proyecto un clima tipo BS(h')hw(e) correspondiente al grupo de los seco o semicálido con lluvias en verano. Dicho clima abarca el 100% del territorio Municipal.

BS = Clima seco muy cálido y cálido.

(h')h = La temperatura media anual es mayor de los 18°C y en el mes más frío también.

w = Por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco.

(e) = La oscilación anual de la temperatura media mensual es de 7 a 14°C.

La Estación Meteorológica 25-171 (Toboloto) localizada en las coordenadas Latitud Norte 24°48'07" y Longitud Oeste 107° 07'24", en el Municipio de Navolato, con datos de 5 años (1999-2004), reporta una temperatura media anual de 25.8°C, temperatura promedio mensual mínima de 19.2°C, siendo el mes de Enero el más frío y temperatura promedio mensual máxima de 31.1 °C, en el mes de Agosto del 2003.

Capítulo VII

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

En el Estado de Sinaloa, 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 ciclones 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 (C.N.A.), sobre la incidencia ciclónica en el estado de Sinaloa, durante los años de 1960 a 1996, se presentan Intemperismo severos como huracanes, que se forman en la vertiente del pacífico durante los meses de agosto a diciembre, incrementando las posibilidades durante septiembre-octubre

Vientos

Vientos dominantes:

Los vientos de tipo monzónico son dominantes en dirección suroeste y noroeste, con corrientes de aire húmedas en dirección al continente durante enero a junio y secas hacia el Océano Pacífico durante julio a diciembre.

La velocidad del viento en la región ha fluctuado en promedio durante los últimos años entre 8 y 16 km. Por hora.

Intemperismos severos.

Los ciclones, huracanes y tormentas tropicales, constituyen los intemperismos severos más representativos en la región.

Las tormentas tropicales representan un aporte extraordinario de precipitación pluvial en la zona. Durante el período de 1952-1977 se presentaron 320 perturbaciones meteorológicas el área del Océano Pacífico Mexicano, en promedio anual se reportan 12 con un máximo de 27 (1976). De estos fenómenos el 20% tocan tierra en las costas de Nayarit y Sinaloa, su presencia es más significativa durante los meses de septiembre a noviembre (Tabla IV.2). En las últimas tres décadas en el estado de Sinaloa se han presentado 26 perturbaciones tropicales como se puede observar en la tabla IV.2.

La influencia oceánica de los fenómenos climatológicos en la región, ocasionan que la frecuencia de heladas sea inapreciable, presentando un rango de granizadas de 0 a 2 días al año.

Tabla IV.2. Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2006.

Año	Nombre	Categoría	Lugar por donde penetra a tierra	Periodo de Vida
1943	Sin nombre		20 km, al sur	9 a 10 de Octubre

Capítulo VII

1944	Sin nombre		No tocó tierra	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	Naomi	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	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin.	8 al 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	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, Elota.	01-09 octubre
2006	Lane	Huracán (3)	S-SE La Cruz, Elota	13-17 septiembre

De los huracanes para los cuales se cuenta con datos, según Aldeco y Montaña (1988), Olivia 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

Capítulo VII

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 veranientos 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 Altiplano, 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 Altiplanicie llega invadir 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.

Capítulo VII

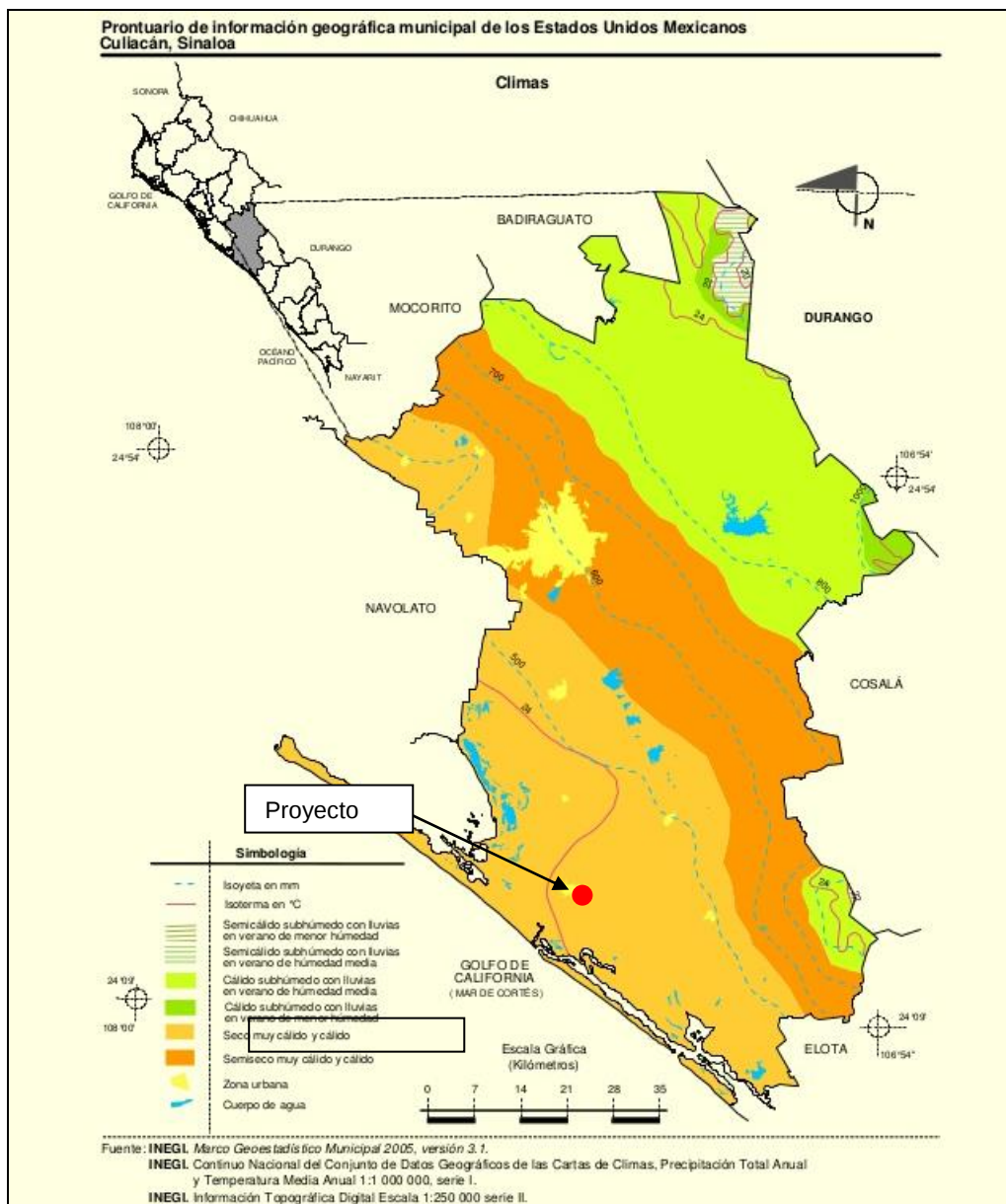


Imagen IV.4.- Climas de Navolato Sinaloa. Fuente datos INEGI.

Temperatura

Existen varios métodos para medir la temperatura, pero en nuestro país la unidad de medida es grados centígrados (°C), se necesita de termómetros los cuales se calibran de acuerdo a la escala utilizada. En el municipio de Navolato, La temperatura media anual del estado es alrededor de 25°C, las temperaturas mínimas promedio son alrededor de 10.5°C en el mes de enero y las máximas promedio pueden ser mayores a 36°C durante los meses de mayo a julio.

Capítulo VII

Precipitación pluvial

Se refiere a cualquier líquido que cae de la atmosfera y llega a la superficie terrestre, aquí se incluye la lluvia, nieve, granizo. La unidad de medida de la precipitación pluvial es mm. Las lluvias se presentan en el verano durante los meses de julio a septiembre, la precipitación media del estado es de 790 mm anuales.

Geomorfología.

Los rasgos morfológicos dominantes de la planicie costera de Sinaloa, se destacan por el asentamiento de lagunas costeras (que es una de las principales características físicogeográficas del Centro de Población de Altata), pues la zona de estudio se inserta dentro del sistema lagunar Altata-Pabellones y que es uno de los más importantes de los seis existentes.

Al ubicarse el centro de población dentro de la porción centro-norte de Sinaloa, las características geomorfológicas de la angosta planicie costera se relacionan primordialmente con el desarrollo de las llanuras aluviales de los ríos San Lorenzo, Culiacán y Sinaloa, entre otras corrientes de agua de menor importancia. Son ríos de cuenca, cuya cuenca de drenaje es pequeña dada la proximidad de la Sierra Madre Occidental al litoral.

La presencia de una provincia y subprovincia fisiográficas en el territorio municipal, así como las características de sus sistemas de topoformas sin variaciones altitudinales significativas, determina la existencia de superficies topográficas con poca pendiente, que por lo general no sobrepasan el 5%.

La característica básica que presenta la zona de estudio se traduce en la conformación de una costa, la cual fue resultado de dos procesos:

De depósito subaérea fluvial: complejos deltaicos de los ríos Fuerte y Culiacán, caracterizado este último por ser lagunar al no verter su caudal directamente al Golfo de California.

Eólica: cordones de dunas activas desarrolladas al noroeste de la Laguna de Altata y de la Península de Lucenilla.

Los movimientos distróficos propios de la formación y evolución del Golfo de California desde la época Cenozoica superior han propiciados la conformación de costas de falla o rift, con levantamientos regionales cuaternarios Las llanuras desarrolladas preferentemente por los procesos aluviales habidos a partir del Pleistoceno han sido ampliamente acrecentadas durante el Reciente; están formadas por depósitos deltaicos-estuarinos, lagunares y de antiguas playas y dunas.

Los sedimentos que constituyen a la planicie costera han sido aportados por los ríos y arroyos que drenan la vertiente pacífica de la Sierra Madre Occidental, y que en su curso erosionan rocas volcánicas cretácicas y terciarias.

Formaciones Geológicas

En específico, las principales rocas que se distribuyen por el territorio de Navolato se conformaron básicamente en la era del Cenozoico. Los periodos geológicos que se desprenden de esta era son el Cuaternario y el Terciario. En el primer periodo se generan fundamentalmente la roca o suelo de tipo aluvial, arenisca, eólico, lacustre, litoral y palustre; en el segundo la arenisca-toba ácida y el basalto. Las rocas que corresponden al periodo Cuaternario cubren el 96.55% del territorio y las del periodo Terciario el 2.21%.

Capítulo VII

Los sedimentos que constituyen a la planicie costera han sido aportados por los ríos y arroyos que drenan la vertiente Pacífica de la Sierra Madre Occidental, y que en su curso erosionan rocas volcánicas cretácicas y terciarias.

Por las características geológicas predominantes en el municipio se tiene la presencia de algunas minas en donde se explota el oro y la halita, principalmente.

Es de destacar que la zona de estudio al ubicarse dentro de la llanura Costera del Pacífico, no presenta un cordón litoral, es decir, no existe una barrera rocosa que impida el flujo de la marea sobre la costa.

Como resultado del proceso geológico, el centro de población de Altata, se ubica sobre suelos de origen geológico, por consecuencia es necesario aclarar la diferencia existente entre la edafología y los suelos geológicos.

La edafología considera las propiedades físicas, químicas y morfológicas; por su parte la geología se fundamenta en la localización geográfica de los suelos en donde se depositan (llanuras de inundación) pie de monte, zonas lacustres, zonas de pantanos y litorales) y a los agentes de transporte que los depositan (como el viento y las corrientes de agua). A continuación se describen las características particulares de cada una de las unidades geológicas existente:

Litoral.- Está formado por materiales sueltos que se acumulan en las zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arena de playa); por acumulaciones de arena retrabajada por el oleaje. Está constituido por cuarzo y fragmentos de roca, que presentan estratificación cruzada y han formado barjanes y dunas transversales a la línea de costa.

Por regla general este tipo de roca se distribuye en franjas estrechas ubicadas a lo largo del litoral. Se localiza en las comunidades de Altata, Tetuán Nuevo y Tetuán Viejo. Agrupa el 38.86% de la superficie del centro de población, es decir un territorio de 1,296.26 hectáreas.

Aluvial.- Es la segunda unidad litológica, existente en el centro de población de Altata, pues contiene una superficie de aproximadamente 1,26707 hectáreas, que en cifras relativas representa el 37.98%.

Las características que presenta esta unidad geológica se resumen en que está integrada por depósitos de materiales sueltos, ya sean gravas y/o arenas, que provienen de rocas preexistentes, la cuales han sido transportados por las corrientes superficiales de agua, cuyo fenómeno ocurre tanto en las llanuras de inundación como en los valle de los ríos.

Por sus características físicas, es uno de las rocas que más riesgo presenta, debido a su constitución blanda, esto implica que la velocidad de transmisión sísmica es de 90 a 250 mts/seg, por lo que su nivel de peligrosidad es alta, ello, en términos de que las edificaciones sufren daños estructurales, como resultado de eventos sísmicos.

La distribución de la roca aluvial se da en las áreas que conforman la franja territorial nororiental del centro de población de Altata; sobre esta se asienta la comunidad de Bariometro Segundo.

Lacustre.- Esta unidad geológica agrupa una superficie de 680.59 hectáreas, lo que se traduce en el 20.40% del territorio que corresponde a la zona de estudio.

Como ya se ha citado antes, el centro de población de Altata se ubica en una región, en donde el origen geológico has sido producto de dos eventos: por el acarreo de materiales provenientes de la Sierra madre Occidental y por la actividad del oleaje del mar, ambos elementos se han suscitado a lo largo de millones de años.

Situación por la cual, se ubica el tipo de suelo de origen geológico Lacustre, el cual tiene como característica el de tener su origen por el acarreo de materiales por grandes masas de agua, su constitución es dura y arcillosa, presenta una baja aptitud para sustentar usos urbanos.

Capítulo VII

Se localiza en la parte central de la zona de estudio, conformando una especie de franja en sentido noroeste-sureste, y que se puede decir que divide las unidades de suelo Aluvial (que se ubica al noreste del centro de población), y al suelo Litoral que se localiza en el extremo opuesto y que colinda directamente con las aguas de la Bahía de Altata.

Palustre.- Este tipo de roca, únicamente tiene una superficie de 92.07 hectáreas (2.76%), por consecuencia es el que menos representatividad tiene en el centro de población de Altata.

Este suelo está conformado por materiales no consolidados, ricos en materia orgánica que se han depositado en zonas pantanosas, o áreas inundables de los esteros. Por la naturaleza física que presenta tiene una baja aptitud para el desarrollo urbano.

Se identifican 2 zonas que contienen la unidad litológica en cuestión:

- En el extremo noroccidental del centro de población a la altura de Estero Vallecitos.
- En el intersticio existente entre las áreas urbanas de Tetuán Nuevo y Tetuán Viejo, y que limita directamente con la línea de costa de la Bahía de Altata.

La formación geológica representativa del sitio del proyecto es Palustre.



Imagen IV.5.- Geología de Altata Navolato Sinaloa.

Capítulo VII

Edafología

El Área de Estudio, en materia de sismicidad se encuentra en la Zona C de la República Mexicana, dentro del Nivel II al III, que se definen como “muy débil a ligero”, es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las posibilidades de que se presenten derrumbes y deslizamientos son pocas, ya que los suelos tienen características que denotan estabilidad.

El suelo representativo del sitio del proyecto es el Arenosol.

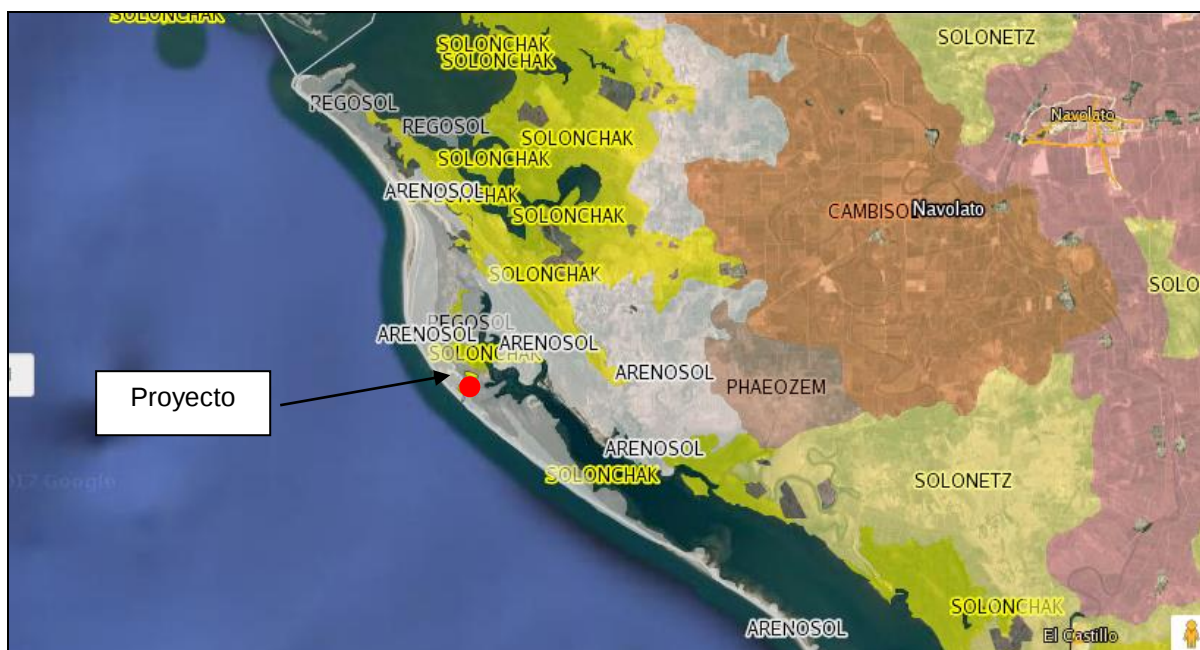


Imagen IV.6.- Edafología de Navolato Sinaloa, tipo de suelo. Fuente datos INEGI.

Arenosol (Q).- Es la unidad edafológica que más predomina pues ocupa el 84.63% (2,823.20 has.) de la superficie del centro de población. Sobre esta unidad edafológica se ubican las localidades de Bariometro Segundo, Tetuán Viejo, Tetuán Nuevo, así como el área urbana localizada en el extremo oeste de la línea de costa.

Es un suelo de baja evolución, situación que ha sido condicionada por el material que los ha originado. Tiene como cualidad que se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa, se ubican primordialmente sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

En el caso de Altata, que se ubica en trópico perhúmedo, el suelo Arenosol tiene una permeabilidad excesiva y un contenido de nutrientes bajo, como resultado de su baja capacidad para retenerlos. Su vocación para usos urbanos, es con moderada, pues presenta una conformación granular suelta, dado que son de fácil acarreo, causan inestabilidad, ello como consecuencia de su constitución a base de carbonatos, situación que puede cementar el suelo disminuyendo su potencial de excavación.

Capítulo VII

Agrología y Forestal

El área del predio es una llanura costera, con vegetación de dunas costera, presenta un suelo potencialmente salino con pocas posibilidad des de desarrollo de algún cultivo agrícola.

Hidrografía

Agua superficial

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), a la cual pertenece la Cuenca Hidrológica Río Culiacán "C", y Subcuenca Rió Culiacán "A".

La hidrología de la zona, está conformada básicamente por una red de riego agrícola derivada del Distrito de Riego No. 10, que comprende en Valle de Culiacán y Navolato. Esta red agrícola está compuesta de canales y drenes, que terminan en la margen Este de la Bahía Ensenada Pabellón, Bahía de Altata y la Bahía de Santa María, y que aportan importantes volúmenes de agua.

El río Culiacán, el cual se localiza a 33.0 km al Sur Predio, es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato; dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula en la ciudad de Culiacán; penetra el municipio por el este de la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el oeste, hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al sur, inclinándose al suroeste, para desaguar en el Golfo de California, frente a la península de Lucenilla en la ensenada del Pabellón. Por las características del proyecto, el cual no contempla obras que tengan interacción directa con el mar, este apartado no se desarrollará.

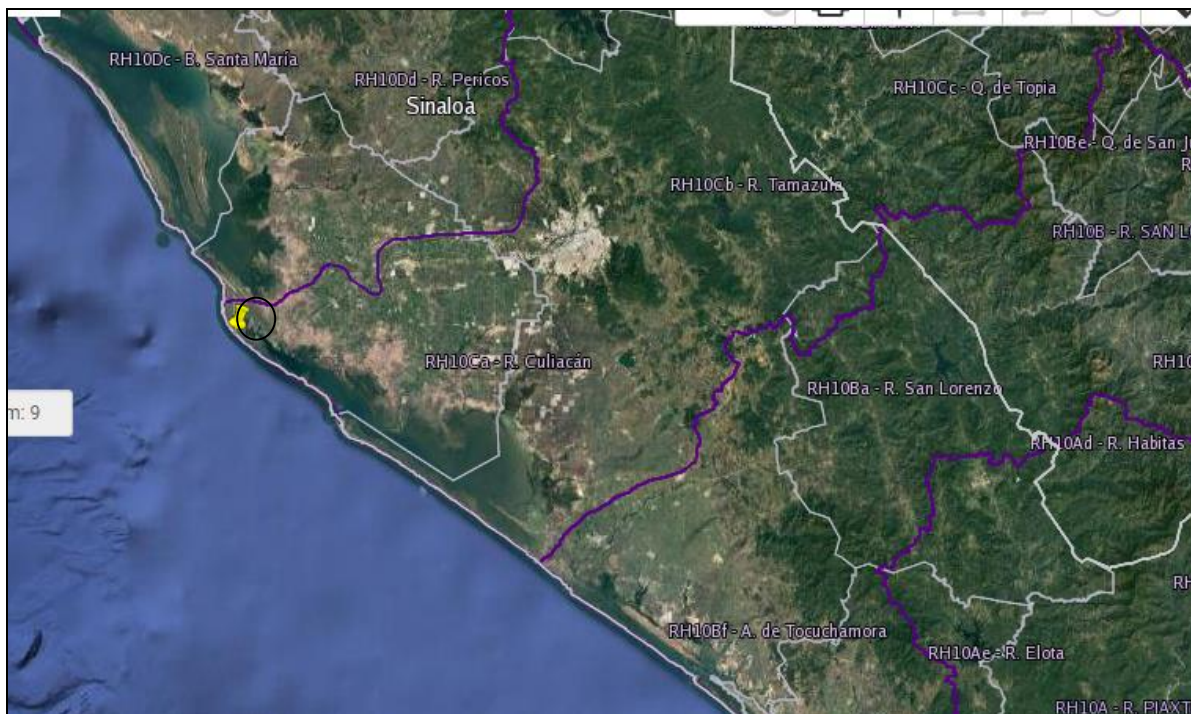


Imagen IV.7.- Hidrología de Navolato Sinaloa. Fuente datos INEGI.

Capítulo VII

Río Humaya:

Nace en la Sierra de Santa Catarina de Tepehuanes, en un sitio del Estado de Durango conocido como la Cueva del Negro, a más de 3 mil 100 metros sobre el nivel del mar, en las faldas de los cerros Hamacuero y Galeana.

Tras recorrer 126 kilómetros de sierra buscando descargar sus aguas en las partes bajas del Estado de Sinaloa, el Río Humaya penetra al Municipio de Culiacán por su lado Norte, justo en la frontera del Municipio Badiraguato y en las cercanías del pueblo del Varejonal sus aguas son retenidas por la presa Adolfo López Mateos, para luego seguir su camino hacia el sur a lo largo de 53 kilómetros escurriendo unos 1,715 millones de metros cúbicos anuales. Al introducirse al territorio municipal sirve para establecer una frontera natural entre las sindicaturas de Jesús María y la de Tepuche, para luego seguir su recorrido por territorio de la Sindicatura de Tepuche y de la Alcaldía Central, uniendo sus aguas a las del Río Tamazula en la ciudad de Culiacán, dando vida así al Río del mismo nombre.

La presa Adolfo López Mateos tiene una capacidad, hasta la cresta del vertedor de 3,160 millones de M³, de los cuales 135 M³ están destinados al depósito de azolves y 660 M³ a control de avenidas y otros usos secundarios.

El área de la cuenca del Río Humaya-Presa Adolfo López Mateos, hasta el sitio de la cortina es de 10,982 km² y al almacenamiento en el vaso le corresponde un área de 11,320 km².

Otros Ríos que se encuentran dentro de esta subcuenca es el Río Badiraguato, Río Bamopa y Río Los Cortijos, todos ellos al igual que otras corrientes menores son los que abastecen de la Presa Adolfo López Mateos.

Río Tamazula:

El Río Tamazula nace a los 2,667 m de altitud en la sierra Madre Occidental, en las cercanías del valle de Topia exactamente en las quebradas de Topia y Siánori en el Estado de Durango, donde recibe los afluentes del mismo nombre, así como de los Ríos Pilares y Rodeo. Dentro del municipio de Culiacán descargan en él los arroyos de Sabinito, Escaltita, Veladero, Las Milpas y El Limón. El escurrimiento medio anual es de 769 millones de metros cúbicos, el máximo de 1,073 y el mínimo de 337 millones; en su caudal se encuentra localizada la estación hidrométrica de Sanalona; su área de cuenca hasta la estación es de 3,657 kilómetros cuadrados y su longitud es de 280 kilómetros. Este río embalsa en la presa Sanalona dentro de la región alteña.

El área de la cuenca del Río Tamazula hasta la unión con el Humaya es de 4,095 km², el tramo que recorre este Río, desde la presa Sanalona hasta Culiacán de Rosales, resulta muy sinuoso, ya que en línea recta la distancia entre esos puntos es de 25 km y medidos a lo largo de las sinuosidades del colector general se convierten en 44 kms.

El Río Culiacán de Rosales se forma de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la ciudad del mismo nombre, donde cambia la dirección de estas corrientes hidrológicas por la del oeste, que conserva hasta la ciudad de Navolato de donde se dirige al sur, inclinándose al sureste, para desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la península de Lucernilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto, Bachigualato y otros; tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 kilómetros, el área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual de 3,276.2 millones de metros cúbicos.

Capítulo VII

Agua subterránea:

La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido, el Municipio presenta permeabilidad alta en materiales no consolidados; tales como sedimentos clásticos depositados en grandes fosas que conforman la plataforma continental, la cual contiene arenas, gravas y bloques en una matriz arenosa o areno-arcillosa mal compactada.

De acuerdo con la publicación “Estadísticas del Agua en México” (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua dulce, su situación hidrológica es de subexplotada.

Usos del Suelo y Vegetación

En el Municipio se tienen identificado diferentes usos del suelo, los cuales responden a las necesidades de aprovechamiento económico, como a la existencia de recursos naturales susceptibles de conservarse. Estos usos del suelo se clasifican en urbanos y no urbanos. Los Urbanos se refieren a las manchas urbanas o asentamientos humanos; los usos del suelo no urbanos son las áreas naturales como selva, bosques, zonas agrícolas y cuerpos de aguas; todos ellos se describen a continuación:

Selva

Este uso natural representa el 5 % del total de la superficie municipal, este es el uso que menos predomina en Navolato, las modalidades de selva que se asientan son: Selva Baja Espinosa con Vegetación Secundaria Arbustiva y herbácea.

Agrícola

Ocupa el primer sitio en cuanto a extensión con un 57% del total de usos de suelo de Navolato, sin embargo, es el más importante en cuanto a aprovechamiento económico. Este uso del suelo presenta las siguientes modalidades de aprovechamiento: Agricultura de riego anual, agricultura de riego anual y permanente, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, y agricultura de temporal permanente.

Cuerpos de agua

Representado principalmente por la bahía de Altata desemboca en el Océano Pacífico; Se constituye una superficie conjunta que representa el 18% del uso de suelo total.

Matorral

La proporción dentro del contexto municipal de Matorral es de 1 %, este uso, se localiza en las zonas que antes eran selva o bosque, y que por consecuencia surgió como producto de la tala de estas superficies, y están destinadas para el ganado. Este uso se presenta en las modalidades de pastizal cultivado, pastizal halófilo, y pastizal inducido.

Áreas sin vegetación aparente

Estas áreas representan el 10 %, y son áreas desprovistas de vegetación o sin vegetación aparente, se encuentran en zonas arenosas y que están sujetas a inundación, cercanas a la costa.

Capítulo VII

Manglar

Esta zona se encuentra en las inmediaciones de la bahía de Altata representa el 3 % del uso municipal.

Otra Vegetación

La vegetación halófila hidrófila, sabanoide y vegetación de galería, es de los usos de menos representatividad en el municipio con un 1 %, pero es importante citarlo por su valor ambiental.

Acuícola

Este uso del suelo con actividad a la crianza de especies acuáticas representa solo el 2% del total. Localizada al suroeste del municipio.

Uso Urbano

Queda representado por los asentamientos humanos o zonas urbanas del municipio de Navolato, los de mayor superficie territorial son la cabecera municipal, así como la sindicatura de Altata. Este uso concentra el 3 % de la superficie total del municipio. El uso urbano es el que más incide en el medio natural, debido a las actividades que se realizan y en caso de no regularse su desarrollo, provocaría problemas en cuanto a afectaciones al medio natural y medio ambiental.

La vegetación que se caracteriza en las fotografías y sus interpretaciones y verificaciones de campo usando: Carta Uso del Suelo, (INEGI), corresponde a una zona de llanura costera con vegetación de dunas costeras, sin manglar. El predio en cuestión corresponde a un área desprovista de vegetación, actualmente en desuso, carente en su totalidad de vegetación en la totalidad de su superficie constituida por suelo arenoso. Los datos de INEGI muestran que es un área sin vegetación.

Desde el punto de vista forestal el terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México".

En la revisión de la vegetación aledaña en la inmediatez del proyecto, aunado a la carencia en el área específica del proyecto, esto con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que estuvieran en cualquiera de estas categorías, se observó que dentro del polígono del terreno donde se pretende construir el laboratorio, **no se encontró ninguna especie en estas categorías; por tanto no aplica la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, de especies de flora silvestre terrestre y acuática, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Capítulo VII



Imagen IV.8.- Uso de Suelo y Vegetación Navolato. Fuente datos INEGI.

Evidencia fotográfica del estatus de vegetación y uso del Suelo del predio:



Fotografía IV.3.- Vista del predio de sur a norte, tomada del extremo al océano con el proyecto. Suelo arenoso salino y palmeras sembradas.

Capítulo VII



Fotografía IV.4.- Vista del predio del Sureste hacia el Noroeste.



Fotografía IV.5.- Vista del predio de noroeste a sureste, del océano hacia el camino nuevo Altata.

Capítulo VII



Fotografía IV.6.- Vista del predio de Sureste a Noroeste, del camino nuevo Altata hacia el océano pacífico.



Fotografía IV.7.- Vista del predio del acceso del camino nuevo Altata hacia el océano pacífico (de norte a sur).

Capítulo VII

Fauna Terrestre y/o Acuática.

En cuanto a la fauna en el municipio de Navolato, se describen 2 regiones zoogeográficas características:

La de la transición entre el valle y la costa, sus faunas características son: zorra gris, coyote, venado, lince, conejo, liebre, paloma de ala blanca, paloma huilota, etc.

La de la zona costera, que es donde se encuentra una fauna más diversa, la cual se ve incrementada en la temporada invernal por la migración del pacífico, con aves acuáticas y paloma de ala blanca; entre sus representantes tenemos patos, gansos, grullas, gallinetas, etc. Algunos representantes de la fauna local son: garzas, codorniz de douglas y codorniz de gambel, mapaches, tlacuaches, lince, conejos, liebres, coyotes, etc.

Por otra parte, en el municipio de Navolato se cuenta con un ecosistema en la bahía de Altata, al sur de la cabecera municipal de Navolato, en el que se sabe habitan 81 especies de peces, de las cuales 20 utilizan el estuario como área de crianza y 19 especies de peces marinos adultos utilizan el estuario para alimentarse, también se encuentran 4 especies de camarón que son ampliamente aprovechadas en la zona; camarón blanco, camarón azul, camarón café, y camarón rojo, de considerable importancia comercial.

La zona costera y de dunas, tierras intermareal con presencia de vegetación halófila, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos (armadillo, tlacuache, tejón, etc.), para registrar su presencia en el área: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas (*Spermophilus variegatus*), ratones (*Ratus ratus*) y Gato montés (*Linx rufus*).

Aves: Se registró la presencia de las siguientes especies de aves, de las cuales, ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se corroborar en el siguiente listado: Garza blanca (*Aardea alba*), garcita garrapatera (*Bulbucus ibis*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*) codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Se observaron 2 especies de reptiles, de las cuales ninguna se encuentra registrada en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se pueden corroborar en la siguiente lista: Guicos de rallas (*Cnemidophorus comunnis*) y cachoron (*Sceloporus bulleri*), para determinar 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 el predio del proyecto que actualmente se encuentra desprovisto de vegetación, **no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.**

Capítulo VII

Paisaje

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto como se puede apreciar en las fotografías presentadas, es de un sitio desprovisto de vegetación. El área donde se realiza el proyecto de obra, de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Navolato, está considerado como una zona agrícola y acuícola. Actualmente la vegetación en el predio se compone por áreas que fueron antropogénicamente afectadas con la nivelación de predios, donde fue removida la vegetación de duna costera; hacia la colindancia norte con la carretera nuevo Altata, las colindancias al sur son con la barrera de dunas y océano pacifico, al este con un predio particular y al oeste con otro predio particular.



Fotografía IV.8.- Vista del paisaje frente al predio en su lado norte, dentro del desarrollo urbano de nuevo Altata.



Capítulo VII

Fotografía IV.9.- Vista del paisaje del océano frente al predio en su lado sur.

Capítulo VII

Visibilidad

La visibilidad como aspecto integrado a este escenario y el efecto de la obra sobre el mismo, no representa alteración negativa, ya que la obra a realizar se refiere a un laboratorio con edificaciones de una sola planta, donde su nivel es relativo al nivel más bajo del terreno adyacente. La operación no afecta la visibilidad, como tal se encuentra delimitado en una zona determinada y aislada del resto del área. La visibilidad, topografía y relieve no se modifican y su paisaje costero de playa a mar no es obstruido o afectado.

Calidad Paisajística

Dada las características del área y las condiciones del a obra, esta se integra a su entorno ya que existe en su alrededor infraestructuras similares y las actividades que se realizaran en su operación son compatibles a su entorno. Las características intrínsecas del área en sus aspectos de morfología como su actividad no se alteran por la obra ya que esta es compatible con las existentes. La calidad visual del entorno inmediato en 500 a 700 metros, la actividad dará servicio el desarrollo acuícola en el sitio, región, Estado y Nacional.

Fragilidad

Nuevamente se hace mención que el área donde se pretende desarrollar el proyecto no tiene efectos sinérgicos y si de sustentabilidad de una actividad Camaronícola que no debe depender de existencias naturales, permitiendo ofrecer “semilla”, sin afectación a la del medio natural.

Medio Socioeconómico:

Población y aspectos socio-demográficos

Municipio de Navolato

En la zona de influencia del proyecto incluye las poblaciones de Altata, Tetuán Viejo, Tetuán Nuevo y Bariometro II, siendo la de mayor población la de Altata con 1,737 habitantes, seguida por Tetuán Nuevo con 317 habitantes y la comunidad de Bariometro II 805 habitantes. Se espera un impacto directo e indirecto en la economía de los poblados cercanos, ya que la capacidad de hospedaje en la zona aumentara con la apertura de este fraccionamiento.

LOCALIDAD	NÚMERO DE HABITANTES	% POBLACIÓN MUNICIPAL	POBLACIÓN POR SEXO	
			H	M
Altata	1737	0.012	880	857
Tetuán Nuevo	317	0.002	170	147
Tetuán Viejo	1	0.000	1	*
Bariometro II	285	0.002	144	141
Resto del municipio	135681	0.98	67301	66040
total	135681	100.00	68496	67185

La población de Altata pertenece al Municipio de Navolato. En términos poblacionales dicha comunidad es pequeña ya que con sus 1737 habitantes solo representa un 0.012 % de la población municipal. La población masculina en tal localidad es de 880, cantidad que supera a la cantidad de mujeres, ya que esta población es de 857.

Capítulo VII

En lo que respecta a la distribución por edades se tiene que Altata cuenta en mayor proporción con población adulta, ya que más del 59% de esta localidad son personas mayores de 18 años. En el primer trimestre de 2010 la tasa de desocupación (TD) en Sinaloa fue de 3.84% respecto a la PEA, proporción menor a la del trimestre anterior que fue de 5.07 por ciento.

Aunque en este poblado la tasa de desocupación podría ser mayor, ya que las principales actividades de la población local son la pesca y el comercio restaurantero.

Actividades económicas.

Las principales actividades de la población son la pesca y el comercio restaurantero teniendo su repunte en la temporada de vacaciones de semana santa.

Vivienda.

De acuerdo con el censo 2005 (INEGI), en la comunidad Altata se tienen 420 viviendas habitadas con un total de 1737 ocupantes, siendo el promedio de número de ocupantes por vivienda de 4.14. 387 Viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica, se cuenta con el servicio de agua entubada más sin embargo el sistema de drenaje público aún no ha sido instalado por el Municipio de Navolato.

Factores socioculturales.

La sindicatura de Altata es una zona de turismo local, donde visitantes, principalmente de las ciudades de Culiacán y Navolato arriban durante los fines de semana y principalmente los días de las festividades de semana santa.

Educación.

En los que respecta al grado educativo de los habitantes de Altata, en el censo de población y vivienda 2005 (INEGI) reportó un grado promedio escolar de 8.03, es decir, en términos generales la población cuenta con primaria terminada y con secundaria incompleta. El nivel máximo que se puede cursar es el de profesional de la Universidad Autónoma de Sinaloa ubicada en Navolato aproximadamente a 20 km. De 320 habitantes de entre 6 y 14 años, se reporta tres que no saben leer y escribir, por su parte 9 niños de entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

Los niveles de alfabetización de las personas mayores de 15 años (1132 personas) son altos ya que solo 35 personas son analfabetas, representando así un nivel de alfabetización de cercas del 97 %.

Sin embargo cabe destacar, que de las 321 personas de entre 15 y 24 años solo 64 asisten a la escuela, estos datos muestran que las oportunidades para acceder a la educación superior son limitadas ya que deben emigrar temporal o permanentemente a ciudades con este tipo de educación.

Migración.

En cuanto a los números de migración se tiene registrado que 1463 residían en la entidad en octubre del año 2000 lo cual muestra el alto número de migración reflejo de las limitadas oportunidades de trabajo en la zona.

Capítulo VII

IV.3.- Diagnóstico ambiental.

El ambiente de la zona donde se establecerá el laboratorio se caracteriza por ser un área desprovista de vegetación en desuso, si bien el proyecto se asentará en lo que ahora es un área perturbada, característica de la zona costera de nuevo Altata, la alteración a ocasionar es mínima y el diseño se caracteriza por su compatibilidad con el entorno.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán el paisaje, suelo y la calidad del agua, aunque ninguna alteración alcanzará los niveles críticos, dadas las dimensiones del proyecto, la poca diversidad del predio y el diseño operativo de la instalación.

El establecimiento del laboratorio prevé la generación de empleos, contratación de servicios, el incremento de las fuentes de abastecimiento de postlarvas de camarón para su cultivo en granjas acuícolas, apoyo a la creciente infraestructura acuícola del estado e ingresos para los diferentes niveles de gobierno vía impuestos.

La cercanía al mar y la calidad del agua en esta zona, facilita la operación de la instalación del laboratorio, no se requieren de grandes obras para la toma de agua ni para la descarga de aguas residuales, estas, después de ser sometidas a un tratamiento primario en estanques de oxidación, serán devueltas al mar con muy bajos niveles de alteración.

La caracterización climática del sitio donde se establecerá el laboratorio se define por condiciones de temperatura máximas de 40 grados, evaporación media y altos niveles de humedad ambiental y escasa cobertura vegetal.

En cuanto al aspecto socioeconómico, se generarán empleos directos e indirectos así como permanentes, y generación de ingresos a la economía local y regional.

Por lo tanto hay que recalcar que el proyecto no generará impactos que pudieran incrementar los ya existentes o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. No obstante, el promovente se compromete a llevar a cabo las medidas de mitigación, prevención y compensación que sean necesarias durante todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento), entre las que se encuentran principalmente las actividades de limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y recolección de residuos sólidos.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto se realizarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos aplicables, con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable.

Capítulo VII

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 consolidación 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 construcción, operación y mantenimiento del proyecto acuícola sobre el medio ambiente. A partir de esta sección se intenta predecir y evaluar las consecuencias que su construcción 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 bajo las 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 consideran y se discuten incluyen la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Tal como se describió, el proyecto se encuentra en un entorno agropecuario que ha modificado substancialmente al medio natural original. En buena medida, los impactos no tendrán 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.1.1 Indicadores de impacto

V.1.1.1 Características Físicas Y Químicas

Siguiendo las listas de Leopold, se analiza lo siguiente:

Recurso	Análisis
Suelo Suelo □	En lo que corresponde al concepto de Suelo, la cubierta vegetal original del predio hace mucho tiempo que desapareció

Capítulo VII

(Despalme) (Recursos Minerales) (Forma del terreno)	dado que en el predio del proyecto se encuentra actualmente en desuso. 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 de construcción dejan en cada lugar que se estacionan. 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 se encuentra recubierta con concreto, lo que impide, 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.
Agua Superficial ☐ (Océanos o ríos) Subterránea ☐ Calidad ☐ (Temperatura)	En lo que toca al medio AGUA, la operación requerirá de agua y generará descarga de aguas residuales de la operación del laboratorio, 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, por medio de tubería de PVC, que será dirigida para descargar hacia el océano. Será de volumen 1,203 m³ por día y de 36,076 m³ por mes. La línea de desagüe, descargará primeramente a una fosa de Sedimentación y Oxidación del Laboratorio (tratamiento primario) y de este hasta el océano a una distancia de 100 metros lineales. 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 de levadura y bacilos (marca Epicin) 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, no se tendrá afectación, ya que el agua que se suministra a la ciudad proviene de una presa de la región, y no se generarán residuos que dañen los mantos freáticos. Se contará con el servicio de una fosa séptica para la descarga de drenaje. 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 tienen a su favor, el efecto

Capítulo VII

	filtrante del propio suelo y que las superficies del proyecto cuentan con un recubrimiento de concreto. 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 automotores y gasolina, sean derramados, principalmente durante la etapa de construcción.
Aire Calidad ☐ (Clima)	Corresponde analizar, ahora, el medio AIRE 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. El impacto se manifiesta del lado positivo por el hecho de que el proyecto directamente no generará emisiones, solo los prestadores de servicio durante la etapa de construcción.
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 desde hace más de una década, no es de esperarse encontrarse con algún tipo de vegetación que pueda impactar de manera significativa a la flora.
Fauna Aves ☐ (Animales terrestres, incluyendo Reptiles) (Peces y moluscos) ☐ (Organismos bénticos) ☐ Insectos ☐	El medio Fauna tiene pocas implicaciones en el caso del proyecto. Las actividades humanas y maquinaria que se dan en un ambiente con desarrollo urbano turístico desplazan necesariamente la fauna nativa de los lugares, particularmente animales terrestres y aves 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 nociva, que se favorece por las condiciones de oportunismo 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, gorriones, gaviotas que andan en la costa y pelicanos. Otras especies que hacen

Capítulo VII

	apariciones esporádicas son el chanate, varios tipos de halcones, gavilancillo y paloma. En cuanto a insectos y arácnidos, es posible encontrar cierta variedad que incluye chapulines, abejas, avispa, grillos, arañas y las infaltables cucarachas. 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 Urbano: El proyecto se encuentra situado en un lugar estratégico en donde existe una serie de desarrollos inmobiliarios y proyectos acuícolas, por lo que la construcción y operación del proyecto acuícola, consolida las actividades que se desarrollan en ese sector. iii).- Uso de Naturaleza y espacios abiertos: En este caso, el proyecto provoca impactos benéficos, ya que se usará un espacio abierto que actualmente es un área en desuso y que no genera empleos ni derrama económica, y se encuentra impactada. Con el proyecto propuesto se generaran empleos y se dará un mejor uso al sitio ya impactado.
Recreación (Caza) (Pesca) (Canotaje) (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 nómadas)	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 su playa, mismo que no será afectado por la construcción del proyecto, ya que el área se encuentra cercana a desarrollos acuícolas y agrícolas de más magnitud que el presente proyecto. Tampoco se tiene la presencia de grupos nómadas. 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 un área con un nuevo uso acuícola dentro de un predio impactado y que a su vez contribuye en el desarrollo de la economía de la ciudad.
Estatus cultural Patrones culturales ☐	En el plano del ESTATUS CULTURAL, el proyecto no tiene una influencia sustancial en la densidad de población. En lo que

Capítulo VII

Salud y seguridad ☐	toca a modificación de patrones culturales se puede suponer cierto impacto positivo por la obtención de postlarvas de camarón y empleo. Por otra parte, tendrá impactos benéficos en la creación de empleos directos (30 etapa de construcción, 10 en la de operación y 5 en el mantenimiento) y en los 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 de la región, al proporcionar larvas de camarón para los cultivos acuícolas de la región.
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 una laguna de oxidación y luego serán regresadas al océano, así mismo las aguas desviadas a la fosa séptica serán recolectadas por una empresa autorizada cada determinado tiempo que se requiera. El área del proyecto se encuentra impactada y no causa una barrera en la zona, ya que se encuentra aledaña a la costa al sur y a una carretera al norte.
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 desarrolla dentro de un predio agrícola en suelos salinos, y para el nuevo proyecto se usará agua directamente del mar, la cual será tratada antes de ser regresada al mar. El predio se encuentra fuera de sitios RAMSAR, y se realizarán actividades que generen desequilibrios ecológicos dentro de mencionada área.

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 preliminares 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.

Capítulo VII

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 y acuícolas y edificaciones, que son actividades que se llevaron a cabo como parte de la instalación de un predio en desuso actual que se encuentra deteriorada desde hace más de una década, por lo tanto esa actividad se llevó a cabo hace más de una década, pero aun así tuvo impactos ambientales.

Extracción de Recursos Naturales.- El recurso que se obtendrá será el agua del océano, misma que será regresada después de pasar por un proceso de tratamiento biológico.

Procesos.- Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores. En este existe la producción de Postlarvas para engorda en cultivos acuícolas.

Alteración 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 la construcción y en la operación tendrá el acceso a las personas que trabajen ahí, por lo tanto pueden propiciar cierto impacto negativo mínimo en los patrones de tráfico.

Desplazamiento y Tratamiento de Desechos.- Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos. En el caso del proyecto, ya se explicó que la generación de residuales 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.

Tratamiento Químico.- Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar 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 regresadas al mar.

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, 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.

Valoración de los Impactos Ambientales Identificados

Capítulo VII

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa basándose en letras con el siguiente significado:

- a** Impacto adverso menor **b** Impacto benéfico menor
A Impacto adverso **B** Impacto benéfico
SA Impacto adverso significativo **SB** Impacto benéfico significativo

A continuación se presenta la matriz modificada de Leopold correspondiente al proyecto para construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de Postlarvas de camarón, en nuevo Altata, Altata, Navolato, Sinaloa.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES											
CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES								
			LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO Y VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	SUELO	Recursos minerales									
		Materiales de construcción	a	a	a						A
		Suelos	A	A	A			b	a	a	S B
		Formas del terreno									
		Campos de fuerza y radiación de fondo									
		Aspectos físicos únicos									
	AGUA	Superficial			a						
		Océano							A		
		Subterránea						a			
		Calidad		a	a			a	A		
		Temperatura									
		Recarga			a			b	a		
	ATM	Nieve, hielo y permafrost									
		Calidad (gases, partículas)	a	a	a			a			a
		Clima (micro, macro)									
		Temperatura									
	PROCESOS	Inundaciones									
		Erosión									
		Depósitos (sedimentación, precipitación)									
		Solución									

Capítulo VII

CONDICIONES BIOLOGICAS		Absorción (inter, iónico, acomplejamiento)									
		Sedimentación y compactación									
		Estabilidad (laderas, depresiones)									
		Esfuerzos y tensiones (sismos)									
		Movimientos de aire						b			
	FLORA	Arboles									
		Matorrales									
		Pastos									
		Cultivos		a	a				b		
		Microflora									
		Plantas acuáticas						a			
		Especies en peligro de extinción									
		Marreras									
		Corredores									
	FAUNA	Aves		a	A				B		B
		Animales terrestres incluyendo reptiles									
		Peces y moluscos						a			
		Organismos bentónicos						a			
		Insectos	a	A	a			B	a		b
		Microfauna	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	B	B	B				B		
		Residencial									
		Comercial	SB	SB	SB	B	b	B	B	B	S A
		Industrial									
		Minería y excavaciones									
	RECREACIÓN	Caza									
		Pesca									
		Canotaje									
		Natación									
		Campamento y escaladas									
		Días de campo									
		Áreas de esparcimiento									
	INTERES	Vistas escénicas									
		Calidad del medio natural	a	A	a		b	b			B
		Calidad de los espacios abiertos									

Capítulo VII

		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 nómadas									
	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	S A
		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			
	Eutrificación										
	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

Capítulo VII

SB	Impacto benéfico significativo	15	12.50
Total Impactos Adversos		54	44.98
Total 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 agrícola 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
Total Impactos Adversos		23	85.18
Total 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.

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 benéfico menor	3	13.63
B	Impacto benéfico	4	18.18
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		15	68.17
Total Impactos Benéficos		7	31.81

Para éste 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, Micro fauna, peces, moluscos 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
---------------	--------------------	-------------------	-------------------

Capítulo VII

a	Impacto adverso menor	0	0
A	Impacto adverso	0	0
SA	Impacto adverso significativo	1	5.88
b	Impacto benéfico menor	4	23.52
B	Impacto benéfico	9	52.94
SB	Impacto benéfico significativo	3	17.64
Total Impactos Adversos		1	5.88
Total Impactos Benéficos		16	94.12

Al contrario de los grupos anteriores, en este grupo la balanza se inclina notablemente hacia los impactos benéficos; de acuerdo a la clasificación original de Leopold, los subgrupos afectados benéficamente son Uso de suelo comercial, Uso de suelo agrícola, Empleo, estructuras, servicios públicos, disposición de desechos, salud y seguridad.

3.1.1 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.-Vítora (Fdez., 1993) donde a cada impacto identificado se le asigna un valor de importancia basado en la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia} = (3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MV})$$

IN= Intensidad	SI= Sinergia
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:

Capítulo VII

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
		Media	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 del efecto)	Fugaz (≤ 1 año)	1
		Temporal (1 a 3 años)	2
		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
		Si 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 = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MV)		

Capítulo VII

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 encuentra impactado y en desuso, se consideraron para la valoración los impactos que ocasionó en su momento, así mismo se considera la etapa de abandono.

Capítulo VII

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)	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO Y VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Suelo (I)	Suelos (I.1)	-22	-23	-19		37	-22	-34		-83	
	Materiales de construcción (I.2)	-22	-25	21					23	-91	
Agua (II)	Superficial (II.1)		-27								
	Océano (II.2)						-20			-20	
	Agua subterránea (II.3)					-53				-53	
	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

Tabla VIII. Matriz de Importancia para Conservación Biológica											
		a			b					c	
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO Y VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Flora (IV)	Cultivos (IV.1)		-29	-17				48			2
	Plantas acuáticas (IV.2)							-21			-21
Fauna (V)	Aves (V.1)		-21	-19			32			-33	-39
	Peces y moluscos (V.2)							-21			-21
	Organismos bentónicos (V.3)							-21			-21

Capítulo VII

	Insectos (V.4)	- 19	-19	-19			-13	58		-21	-33
	Micro fauna (V.5)	- 19	-19	-19			-13	51		-21	-33

Capítulo VII

Tabla V.8.- Matriz de Importancia para Factores Culturales

		a			b					c	
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO Y VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESAMANTEAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Uso de Suelo (VI)	Naturaleza y espacios abiertos(VI.1)	52	39	39				30			160
	Comercial (VI.2)	16	57	57	33	25	62	31	22	35	236
	Agricultura (VI.3)	16	57	57				33			163
Estética e int. Humano (VII)	Calidad del medio natural (VII.1)	-42	-42	-27		28	23			21	-39
Estatus cultural (VIII)	Patrones-culturales (nivel de vida((VIII.1	18	30	30		37	37	37	41	-27	257
	Salud y Seguridad (VIII.2)	19	18	18		-31	38	33	33	-40	88
	Empleo (VIII.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
	Disposición de Desechos (IX.3)	-32	-32	-32			19	31	19	-24	141

Tabla V.9.- Matriz de Importancia para Interacciones Ecológicas

		a			b					c	
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO Y VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESAMANTEAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA (I)	TOTAL
Interacciones ecológicas (X)	Salinidad de recursos acuáticos (X.1)							-27			-27
	Salinización de mantos superficiales							-30			-30

Capítulo VII

	(X.2)										

Capítulo VII

Las tablas anteriores muestran las valoraciones de cada uno de los impactos analizados. En las siguientes tablas 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 concluyó 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 Navolato.

Capítulo VII

Tabla de Matriz de Importancia.

IMPACTO	NAT +-	IN	E X	M O	PE	R V	SI	A C	E F	P R	MC	IM P
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 de construcción												
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
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

Capítulo VII

Cultivos												
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
Microfauna												
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												
VI.1-A	+	8	2	1	4	4	2	4	4	4	1	52
VI.1-B	+	4	2	1	4	4	2	4	4	4	1	39
VI.1-C	+	4	2	1	4	2	2	4	4	4	1	39
VI.1-G	+	2	1	1	4	2	2	4	4	4	1	30
												160
Uso de suelo comercial												
VI.2-A	-	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
VI.2-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.2-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.2-D	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
VI.2-E	+	2	1	4	1	1	1	1	1	4	4	25
VI.2-F	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	62

Capítulo VII

VI.2-G	+	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	31
VI.2-H	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	22
VI.2-I	-	4	1	4	2	2	2	4	4	1	2	35
												236
Agricultura												
VI.3-A	+	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
VI.3-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.3-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.3-G	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
												163
Calidad del medio natural												
VII.1-A	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
VII.1-B	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
VII.1-C	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
VII.1-E	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	8	28
VII.1-F	+	1	1	2	1	1	1	1	4	4	4	23
VII.1-I	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	21
												-39
Patrones culturales												
VIII.1-A	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.1-B	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
VIII.1-C	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
VIII.1-E	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-F	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-G	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-H	+	1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	41
VIII.1-I	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
												257
Salud y seguridad												
VIII.2-A	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
VIII.2-B	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.2-C	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.2-E	-	1	1	2	4	4	2	4	4	2	4	31
VIII.2-F	+	1	4	4	4	4	2	4	1	4	4	38
VIII.2-G	+	2	2	4	4	4	2	4	1	2	4	33
VIII.2-H	+	1	4	4	4	4	2	4	1	1	2	33
VIII.2-I	-	4	2	4	2	2	2	1	4	1	8	40
												88
Empleo												
VIII.3-A	+	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	21
VIII.3-B	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VIII.3-C	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VIII.3-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VIII.3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VIII.3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
VIII.3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	18
VIII.3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												144
Estructuras												

Capítulo VII

IX.1-A	+	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
IX.1-B	+	4	1	2	1	1	2	1	4	2	1	28
IX.1-C	+	4	1	2	2	1	2	1	4	2	1	29
IX.1-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX.1-F	+	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	21
IX.1-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX.1-H	+	1	2	2	1	4	2	1	2	1	1	19
IX.1-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												149
Sistemas de servicios públicos												
IX.2-B	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX.2-C	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX.2-E	+	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21
IX.2-F	+	1	1	4	1	1	2	4	4	4	4	29
IX.2-G	+	1	1	4	4	4	1	1	4	1	1	25
IX.2-H	+	2	2	4	1	1	1	1	2	1	8	29
IX.2-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	1	1	22
												120
Disposición de desechos												
IX.3-A	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-B	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-C	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX.3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX.3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	19
IX.3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												141
Salinidad y recursos acuáticos												
X.1-G	-	1	2	4	4	2	2	1	1	2	4	27
												-27
Salinización de mantos superficiales												
X.2-G	-	1	1	4	4	4	2	1	4	2	4	30
												-30
SUMATORIA DE IMPACTO TOTAL												754

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Capítulo VII

VI.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:

- 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 “Construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón” 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 marcha del laboratorio de postlarvas de camarón.

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 menos magnitud o importancia.
- c) Compensatorias de impactos irrecuperables 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 incluyan 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.
- 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 construcción y operación del proyecto serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de

Capítulo VII

construcción que se emplearán. Esto se refleja en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha venido observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas.

Las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos al ambiente, que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto son los siguientes:

Medidas Preventivas (P), Compensación (C) y Mitigación								
Medida		Acciones	Tipo de porcentaje de beneficio			Etapa de Aplicación		
			P	C	M	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
1	Programa Integral de manejo de residuos sólidos.	A través del programa se pretende fomentar la separación de los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen en: orgánicos susceptibles para crear abono vegetal (composta); inorgánicos reciclables (plástico, cartón, papel, metal); manejo especial (escombros); así como urbanos sanitarios.	80		60	X	X	X
2	Horario de labores de 7 A.M. a 6 P.M.	Para evitar la realización de trabajos durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso se restringirán las labores al periodo de mayor luz diurna, que coincide con el periodo de mayor ruido ambiental, esto con el fin de no generar elementos adicionales de ruido ambiental.			95	X	X	
3	Programa de rescate y reubicación de fauna.	El predio se encuentra alejado de la mancha urbana y se encuentra impactado desprovisto de vegetación, No existe impacto sobre la fauna, el sitio del proyecto se encuentra en desuso, pero en caso de encontrar algún organismo atrapado se reubicará a un sitio aledaño fuera del proyecto. De igual manera se tendrá un reglamento de protección de fauna y pláticas de concientización sobre el cuidado de la fauna.	95			X	X	

Capítulo VII

		Para el caso de fauna acuática se colocará un filtro excluidor de fauna en la toma del agua, esto para evitar que quede atrapado o ingrese al laboratorio.						
4	Programa de rescate de flora	No existe impacto sobre la vegetación, el sitio del proyecto es de uso agrícola y se encuentra sin vegetación. Se revegetaran áreas dentro del predio y al abandonarlo se realizarán siembras de plantas de la región.		95			X	X
5	Aguas residuales	Los residuos de tipo sanitario serán derivados al sistema de la fosa séptica que se instalará para el proyecto. Durante la construcción de hará la Instalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15 trabajadores o fracción de esta cantidad. En el caso de las agua que se generen en la operación del proyecto (producción de postlarvas de camarón), será previamente tratada en una laguna de oxidación y sedimentación, una vez tratada será descargada desde la Laguna de Sedimentación y Oxidación del Laboratorio hasta el Océano será de 100 metros lineales, dando cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.	95		90	X	X	
6	Utilización de maquinaria en buen estado	A fin de disminuir las emisiones de gases contaminantes y de ruido atmosférico durante el horario de labores en la operación de las obras del proyecto, se utilizarán únicamente maquinaria en buen estado.	95		80	X		
7	Labores de mantenimiento a maquinaria y equipo en lugares	Con el propósito de disminuir al 100% el riesgo de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria de trabajo, se pondrá	95			X		

Capítulo VII

	autorizados	como condición que las labores de mantenimiento sean realizadas en los sitios específicos, prohibiéndose rotundamente la realización de cualquier tipo de actividad de reparación de motores, cambio de aceite y/o trasiego de combustible en las inmediaciones del predio del proyecto.						
8	Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna.	Esta medida de señalización será dirigida tanto a los trabajadores durante la construcción del proyecto, como a los usuarios finales del mismo, su propósito será el de dar conocer que se encuentran en una zona susceptible de ser visitada fauna de características aéreas, por lo cual se les invitará a tomar las precauciones necesarias, señalándose en caso de ser necesario el estatus legal y/o biológico en que se encuentran algunas de estas especies.	60			X	X	
9	Programa de educación y capacitación ambiental	Con el propósito de generar una conciencia ambiental dentro de los usuarios del proyecto, se impartirán pláticas de temas ambientales, enfocadas al personal del laboratorio; asimismo se elaborarán trípticos de información ambiental dirigidos a los empleados, resaltando aspectos de conservación.	60			X	X	
10	Programa de certificación con Organizaciones no Gubernamentales para verificar el desempeño ambiental	Con el fin de fomentar el cumplimiento de las directivas ambientales de conservación del entorno ambiental, se establecerán convenios de intercambio con ONG's a fin de favorecer la publicidad del proyecto como resultado del cumplimiento de metas relativas a las directivas ambientales.	60			X	X	
11	Prevención de emisiones de partículas de polvos a la	Respecto al aire o contaminación a la atmósfera, los efectos durante la construcción de las obras del proyecto será poco	80			X		X

Capítulo VII

atmosfera.	significativa, los predios que se encuentran en la zona están impactados como uso agrícolas con constantes movimientos del suelo, lo que genera partículas de polvos. Para las actividades de construcción se minimizará aplicando riegos con agua para evitar emisiones de polvos furtivos hacia la atmosfera.						
------------	---	--	--	--	--	--	--

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.
 Reciclar 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. Indicadores de Impacto a la economía local y regional.

Otro indicador de impactos derivados por la futura construcción y operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional.

VI.3. Impactos Residuales.

Por la situación que guarda el área y las adyacentes en donde las condiciones ambientales han sido modificadas desde el suelo, vegetación y fauna modificados desde su estructura y funcionalidad, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del laboratorio no se identificó impactos residuales que impliquen efectos desfavorables que signifiquen el deterioro del medio ambiente; ya que tanto el desarrollo del proyecto, no se generará impactos ambientales a mediano o largo plazo que pudieran traducirse como impactos residuales, por lo tanto, permanecerá un ambiente equilibrado sin riesgo de ser modificado rigurosamente por el desarrollo del laboratorio de postlarvas de camarón.

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

VII.1.- Pronóstico del escenario.

Capítulo VII

Con anterioridad el predio donde se pretende realizar el proyecto, ha presentado impactos o afectación antropogénica, con actividades de limpieza y urbanización, a tal grado que se encuentra desprovisto de vegetación.

Siendo el principal indicador de impacto la operación misma del laboratorio, al descargar sus aguas residuales a aguas a bienes nacionales, en nuestro caso al Océano Pacífico, 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.

El escenario actual es un predio desprovisto de vegetación en desuso, que se encuentra dentro del desarrollo urbano de nuevo Altata. Dado que es un predio desmontado sin vegetación, el cambio más significativo de escenario será el provocado por la construcción del Laboratorio, cuya infraestructura descrita en el inciso CONSTRUCCIÓN, se mantendrá durante la duración de la operación de la producción de larvas de camarón, el proyecto plantea la utilización directa de 4,858.365 m², área total del predio y en cuanto a la influencia o efecto de sus descargas de aguas residuales a cuerpo nacional, impacto más significativo detectado.

Este impacto se minimizara durante el proceso al dar tratamiento biológico de las aguas durante el proceso, derivándolas a una fosa de sedimentación y oxidación, antes de descargarlas al Océano Pacífico.

La línea de descarga desde la Laguna de Sedimentación y Oxidación del Laboratorio hasta el Océano será de 100 metros lineales, dando cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

El escenario ambiental se presenta gráficamente a continuación, se puede describir que hacia el Este y Oeste cercanos al proyecto se localizan grandes desarrollos inmobiliarios y más alejados algunos cultivos acuícolas, a ambos lados del predio se encuentran terrenos particulares en desuso. Hacia el lado sur donde se encuentra el océano pacífico se encuentra la playa de nuevo Altata.

En este escenario, considerando que el objetivo del proyecto “construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de postlarvas de camarón” pretende el cumplimiento de las siguientes metas:

Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo acuícola, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica, en este caso se aprovechará un predio actualmente impactado en desuso, dándole un nuevo uso como laboratorio de larvas de camarón

Respetar la autenticidad sociocultural del Municipio, conservar sus activos culturales arquitectónicos, vivos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a las tolerancias interculturales.

Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes, beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para el Municipio de Navolato, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

Capítulo VII

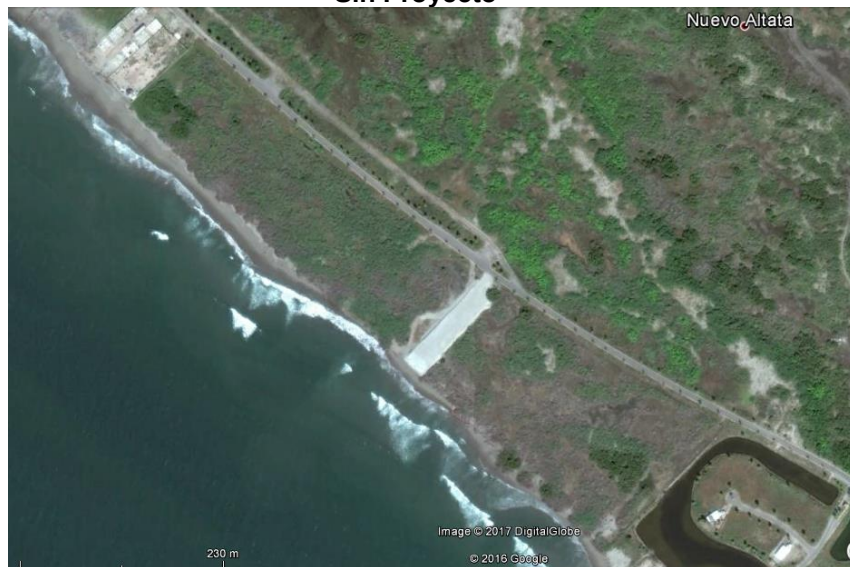
A continuación se muestra el Escenario ambiental Sin el proyecto y con el proyecto, Analizándose los factores ambientales de suelo y agua, flora y fauna, social y económico:

Componente ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto
Flora y Fauna	El área de estudio no cuenta con especies de flora y fauna, es un predio impactado por actividades urbanas.	El proyecto no contempla la afectación de la flora y fauna del lugar debido a que el área se encuentra ya impactada por la urbanización de la zona y del predio. Dado lo anterior, no se alterarán las condiciones ambientales y/o procesos naturales del ecosistema. Con el proyecto no se causaran más impactos a los existentes, solo lo más significativo es la descarga de aguas al océano, pero está será tratada antes de regresarla al océano siendo mínimo este impacto. El impacto positivo de este proyecto es la generación de empleos, algo que el predio actualmente no genera.
Suelo, Agua y Aire	Actualmente el predio se encuentra abandonado en desuso, este se encuentra desprovisto de vegetación nativa y es de suelo arenoso salino.	El proyecto permitiría una correcta determinación de uso del suelo y evitaría la afectación del agua, ya que contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos, basado en la separación y reciclaje de los mismos. Además evitaría en lo posible la emisiones contaminantes y partículas polvos.
Socioeconómico	Sin el proyecto se afectara la calidad de vida de los involucrados en sentido económico, ya que no se generarían empleos ni ingresos.	Con la realización del Proyecto, se elevaría la calidad de vida de los involucrados en el proyecto, ya que se generaría empleo y proveería de ingresos a los implicados en proyecto.

Capítulo VII

Escenario Ambiental con proyecto y sin proyecto:

Sin Proyecto



Con Proyecto



Capítulo VIII

VII.2. Programa de supervisión ambiental

La construcción y operación del proyecto; así como el abandono requieren de una supervisión continua a cargo de un especialista civil y un especialista ambiental. En el caso del aspecto ambiental, Especialidades agrícolas en cartón cuenta con una Unidad Ambiental especializada para el manejo ambiental de este tipo de Proyecto.

A) Seguimiento

Considerando que todo el Plan de Seguimiento está condicionado por el tipo y magnitud de los impactos previstos, los sistemas afectados y los indicadores seleccionados deberán considerar:

- Aquellos impactos identificados para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto a través del estudio de Estudio de Impacto Ambiental.
- Posteriormente se definirán los elementos del medio ambiente que serán objeto del seguimiento y control, tomando en consideración el grado de avance de las obras de construcción del proyecto, así mismo la operación y mantenimiento, las características del proyecto para finalmente seleccionar un conjunto de parámetros cuyo seguimiento y monitoreo permitirán caracterizar el estado y evolución de los elementos ambientales. - Identificar los sitios de control, las características técnicas de los equipos e instrumentos y los procedimientos y metodologías que se utilizarán para su funcionamiento, la frecuencia de las mediciones y otros aspectos relevantes.

El seguimiento en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento), deberá contemplar: el plan para el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al laboratorio, así como aquellas normativas de carácter específico asociadas a la protección del medio ambiente.

También debe de identificar y dar seguimiento a los requerimientos, medidas ambientales y otros requisitos establecidos tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en las condicionantes del Resolutivo Ambiental.

B) Verificación de Cumplimiento

La verificación como su nombre lo indica tendrá dentro de sus objetivos:

- Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Evaluar el grado de cumplimiento de las medidas ambientales a través de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, compensación y preventivas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Facilitar la implementación satisfactoria de las medidas ambientales.
- Dar seguimiento a los factores ambientales que resultaran afectados por el proyecto, sus respectivos indicadores de impacto.
- Elaborar nuevas propuestas de acciones de manejo y mantenimiento asociadas al proyecto, necesarias para la protección ambiental y garantizar la operación de los componentes del proyecto.

Capítulo VIII

C) Metodología para Verificación

La metodología para verificación del cumplimiento deberá basarse principalmente en la realización de una serie de visitas programadas por parte del equipo técnico ambiental al sitio del proyecto, con el fin de inspeccionar y hacer mediciones y/o constataciones directas, según sea la naturaleza de la medida a verificar, así como para la recopilación de información técnica y ambiental existente.

Durante las visitas de verificación y seguimiento se empleará fotografía, entrevista a fin de recopilar la información durante las inspecciones.

En todos los casos se deberá verificar la información obtenida y revisar la existencia de la documentación que demuestre el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el EIA y se evaluarán los resultados.

VII.3.- Conclusiones.

Conclusiones generales:

El Proyecto, analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, consiste en la producción de Larvas de Camarón en un laboratorio, el cual beneficiará a los trabajadores y sus familias que laboren en el laboratorio, ubicado en nuevo Altata, Altata, Navolato, Sinaloa.

Es importante señalar, que este proyecto coadyuvará a la protección de esta especie ya que reduciría la pesca furtiva de la que es objeto, propiciando así un mejor manejo del recurso.

En referencia a la factibilidad del proyecto, la pesca de camarón representa una excelente fuente de divisas, en función a que su captura y procesamiento es barato, y su precio en el mercado es alto, por lo que diversos autores recomiendan el cultivo de la especie para su explotación. El camarón es una especie susceptible de cultivo en el Estado de Sinaloa con base en su amplia distribución en el país y su valor comercial.

Conclusiones particulares:

A) La selección del terreno ubicado en el predio de Altata, en el sitio conocido como Nuevo Altata, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. Asegura su uso potencial en actividades acuícolas de Laboratorio productor de postlarvas de camarón debido a las características siguientes:

1) Ubicación cercana a una fuente de agua salina (Océano Pacífico), que presenta gran compatibilidad en sus parámetros fisicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo de postlarvas de camarón, de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* y camarón azul *Litopenaeus stylirostris*.

2) La zona de ubicación del terreno ya se encuentra en proceso de uso potencial en actividades de acuicultura, con la existencia otros laboratorios cercanos y de Granjas camaroneras en producción. Sin conocimiento de efectos ambientales que ponga de manifiesto algún cambio generado por las mismas.

B) La operación del Laboratorio, se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, con requerimientos de reproductores, los cuales provendrán de granjas camaroneras de engorda y/o de laboratorios comerciales regionales, nacionales. La producción esperada será de 280 millones de postlarvas de camarón tamaño PL15, basándose en las condiciones aquí expuestas la operación anual.

Capítulo VIII

C) Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por algunas acciones de construcción y operación del Laboratorio, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.

D) En cuanto a la afectación a la vegetación del predio esta es inexistente, por las labores previas realizadas en el terreno.

E) La operación del Laboratorio, 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 contamina irreversiblemente al sistema de aguas oceánicas.

F) La construcción del Laboratorio se realizará en terreno particular objeto de arrendamiento por la empresa, es aledaño al Océano Pacífico y en zonas de suelo tipo Arenosol. El uso del suelo y agua salina es compatible con la actividad de producción de postlarvas de camarón; por lo que la tecnología que se desarrolla en particular en este Laboratorio, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua marina, de la productividad natural.

G) La actividad planteada en este proyecto coadyuva con el desarrollo regional y da sustento a la actividad de la camaronicultura, 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 camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, y servicios en general, y de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.

H) Los empleos generados directamente por la operación del Laboratorio 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.

I) Las aguas residuales provenientes del manejo productivo de los diversos estadios de las larvas de camarón (Impacto más significativo detectado), estas serán derivados por medio de tubería hasta el Océano Pacífico, sin afectar el subsuelo; además que serán tratadas en la laguna de oxidación y sedimentación con un sistema biológico para degradación de la materia orgánica generada, permitiendo la depuración de las aguas vertidas.

J) 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 indique la autoridad municipal.

K) Los desechos sanitarios provenientes de baños y cocina, se derivarán a una fosa séptica y de esta a un pozo de absorción. Estos depósitos serán depurados periódicamente mediante la contratación de equipo especializado existente, para limpieza y perduración de estos sistemas.

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

Capítulo VIII

VIII.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 autorización del proyecto: CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN LABORATORIO DE POSTLARVAS DE CAMARÓN, EN ALTATA, NAVOLATO, 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 a lo establecido en las fracciones IX y X.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental esta normado por el Artículo 30 de la LGEEPA. También le aplica el REIA, Artículo 5, incisos X fracción XII, R y U, fracción II.

VIII.1.1- 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:

- El sistema ambiental regional 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 geomorfoedafológicos, 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, Altata será la principal población que proporcionará los trabajadores, hospedajes, 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 geomorfoedafológica específicamente en el litoral costero, constituida por depósitos arenosos del

Capítulo VIII

cuaternario que presentan una disposición en cordones longitudinales paralelos a la línea de costa, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpida por períodos de erosión.

d) el Sistema Ambiental se encuentra en la estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), a la cual pertenece la Cuenca Hidrológica Río Culiacán "C", y Subcuenca Río Culiacán "A".

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro del desarrollo de Nuevo Altata, que su núcleo poblacional más cercano es el puerto de Altata, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafologicos, 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, estaciones 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 utilizo 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 utilizo equipo de computación, con programa de AUTOCAD 2016, Planos electrónicos de INEGI; Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, 2004 A 2017 (USA Dept of State Geographer, 2017 Europa Technologies, DATA ISO, 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 ALTATA, NAVOLATO, como información de estudios realizados por la empresa y filiales, información descrita en los capítulos que antecedes a este.

VIII.1.2.- Planos:

Plano 1. Laboratorio, Ubicación del proyecto y superficie.

Plano fosa séptica

Plano larvario

Plano laguna de oxidación

Plano microalgas.

Plano raceway

Capítulo VIII

. VIII.1.3.- Figuras

Imagen I.1.- Ubicación del proyecto.

Imagen II.1.- Fotografía del predio, condición actual.

Imagen II.2. Unidades de producción acuícolas y superficie en Sinaloa.

Imagen II.3.- Reporte de larvas sembradas en Sinaloa, ciclos de cultivo 2003-2011.

Imagen II.4.- Reporte de larvas sembradas en Sinaloa, ciclos de cultivo 2003-2011

Imagen II.5.- Laboratorios de producción larvaria en Sinaloa.

Imagen II.6.- Ubicación del predio.

Imagen II.7.- Ubicación del predio y áreas naturales protegidas.

Imagen II.8.- Dimensiones del proyecto Polígono general.

Imagen II.9.- Dimensiones del área de RaceWay.

Imagen II.10.- Dimensiones del área de Larvario

Imagen II.11.- Dimensiones del área de Laguna de Oxidación

Imagen II.12.- Dimensiones del área de Microalgas

Imagen II.13.- Dimensiones del área de Fosa Séptica.

Imagen II.14.- Usos de Suelo y Vegetación de Navolato. Referencia INEGI de Uso de Suelo y Vegetación

Imagen II.15.- Estructura del camarón.

Imagen II.16.- Toma de agua del océano pacifico.

Imagen III.1.- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Imagen III.2.- Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california.

Imagen III.3.- UGC12 Sinaloa centro – Culiacán.

Imagen IV.1.- Se presenta la ubicación del sitio delimitado considerando los criterios antes mencionados, marcado en color rojo.

Imagen IV.2.- Ubicación del área de estudio delimitada con base al sitio del desarrollo Nuevo Altata y criterios de la “Guía”, SA se encuentra en color rojo.

Imagen IV.3.- Caracterización de la zona de los sitios más próximos al proyecto dentro del sistema ambiental.

Imagen IV.4.- Climas de Navolato Sinaloa.

Imagen IV.5.- Geología de Altata Navolato Sinaloa.

Imagen IV.6.- Edafología de Navolato Sinaloa, tipo de suelo.

Imagen IV.7.- Hidrología de Navolato Sinaloa.

Imagen IV.8.- Uso de Suelo y Vegetación Navolato.

VIII.1.4.- Fotografías:

Las fotografías se encuentran incluidas dentro del estudio de impacto ambiental.

Fotografía IV.1.- Barrera arenosa que separa al océano del proyecto.

Fotografía IV.2.- Condición vegetal del predio del proyecto y alrededores.

Fotografía IV.3.- Vista del predio de sur a norte, tomada del extremo al océano con el proyecto. Suelo arenoso salino y palmeras sembradas.

Fotografía IV.4.- Vista del predio del Sureste hacia el Noroeste.

Fotografía IV.5.- Vista del predio de noroeste a sureste, del océano hacia el camino nuevo Altata.

Fotografía IV.6.- Vista del predio de Sureste a Noroeste, del camino nuevo Altata hacia el océano pacifico.

Capítulo VIII

Fotografía IV.7.- Vista del predio del acceso del camino nuevo Altata hacia el océano pacifico (de norte a sur).

Fotografía IV.8.- Vista del paisaje frente al predio en su lado norte, dentro del desarrollo urbano de nuevo Altata.

Fotografía IV.9.- Vista del paisaje del océano frente al predio en su lado sur.

VIII.1.5.- Tablas:

Tabla I.1.- Colindancias del proyecto.

Tabla I.2.- Vértices del proyecto.

Tabla II.1.- Colindancias del proyecto

Tabla II.2.- Cuadro de construcción del proyecto.

Tabla II.3.- Laboratorios de post larvas en la región.

Tabla II.4.- Dimensiones del proyecto.

Tabla II.5.- Cuadro de construcción de Race way-1-2-3-4-5-6-7 y 8.

Tabla II.6.- Cuadro de construcción de Larvario.

Tabla II.7.- Cuadro de construcción área de Microalgas.

Tabla II.8.- Cuadro de construcción área de Laguna de oxidación.

Tabla II.9.- Cuadro de construcción Fosa Séptica.

Tabla II.10.- Desglose de Race way, Larvario y Microalgas.

Tabla II.11.- Especies de camarones peneidos de interés comercial de México y principales parámetros ecológicos.

Tabla II.12.- Cronograma de actividades.

Tabla II.13. Equipo y maquinaria requerida en la etapa de construcción del proyecto.

Tabla II.14. Personal requerido en la etapa de construcción del proyecto.

Tabla III.1. De vinculación ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

Tabla III.2. De vinculación Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).

Tabla III.3. De vinculación Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

Tabla III.4. De vinculación Normas oficiales mexicanas.

Tabla III.5.- de vinculación del proyecto con la **(UAB 33)**.

Tabla III.6. De vinculación Unidad de gestión ambiental costera UGC12

Tabla IV.1. Análisis de los componentes ambientales.

Tabla IV.2. Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2006

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.- Variables de la Función de Importancia

Tabla V.6.- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas

Tabla V.7.- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas

Tabla V.8.- Matriz de Importancia para Factores Culturales

Tabla V.9.- Matriz de Importancia para Interacciones Ecológicas

VIII.1.6.- diagramas de flujo:

Diagrama II.1. Diagrama de flujo de la descripción de **operación técnica** del proyecto

Capítulo VIII

Diagrama II.2. Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto, (tramitología, construcción, operación y Mantenimiento).

VIII.2.- Otros anexos:

Anexo 1. Planos
Anexo 2. Documentos legales
Anexo 3. RFC empresa
Anexo 4. Documentos consultor
Anexo 5. Info ambiental.
Anexo 6. Fotografías.

VIII.3.- Glosario de términos:

VIII.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.

VIII.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 que 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 la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

Capítulo VIII

- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

VIII.3.3.- Medidas de prevención y de mitigación.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare 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.

VIII.3.4.- 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.

Capítulo VIII

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.

Capítulo II

En cumplimiento a lo 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.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE:

Nombre: ESPECIALIDADES AGRICOLAS EN CARTON SA DE CV.

SR. CARLOS ALBERTO VILLEGAS PADILLA
ADMINISTRADOR ÚNICO

Capítulo II

VIII.4.- Bibliografía:

CONABIO; Información biótica de Sinaloa. Geoinformación. [Online] 11 26, 2014. [Cited: 07 18, 2016.]
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
GOOGLE TIERRA, INEGI 2017

Plan de desarrollo urbano de Altata, Navolato.

Atlas Acuícola 2007.

Las fuentes de financiamiento de la camaricultura en Sinaloa.

Diario Oficial de la Federación; Órgano del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo DCLI
No. 21 México, D.F., lunes 31 de Diciembre de 2007.

Acuicultura en Cifras. Estado de Sinaloa; Composición de la Producción Acuícola Año 2002.

Región Norte del Municipio de Navolato, Del Estado de Sinaloa; Ubicación de Laboratorio de postlarva
de camaróns Acuícolas. ISA y Gobierno del Estado de Sinaloa.

Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán, Sinaloa. Edición 2005.

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC598S/AC598S01.htm>

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-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el
procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de
la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

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.

Aldana 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.

Bojorquez 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.

Canter W. Larry 1997. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, 2Da. Edición.
McGRAW-HILL/INTERAMERICAN ESPAÑA, S.A.U.841 pp.

Secretaría de Desarrollo Urbano, 2014-2018, Plan Estatal de desarrollo Urbano. 133pp.

Capítulo II

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

Información cartográfica y estadística:

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e Historia; 1946
SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.
INEGI; Carta Edafológica 1:250,000
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie IV; Escala 1: 250,000.
INEGI; Cuaderno Estadístico del Estado de Sinaloa;
INEGI; Censo de Población y Vivienda 2010

Valoración de impactos ambientales:

Leopold, L.B., et al; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S. Geological Survey, Washington, D.C., 1971.
Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.