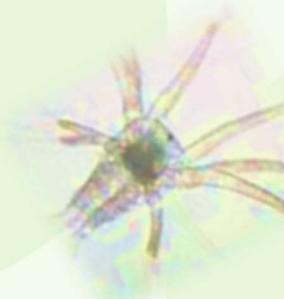


MIA-P

MODALIDAD PARTICULAR



REGULARIZACIÓN DE UN LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE POSTLARVAS DE CAMARÓN BLANCO



Ej. Gregorio Vázquez Moreno, Rosario, Sinaloa, diciembre 2018.

INDICE

I.-	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL	5
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	5
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	10
I.3	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	11
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	14
II.1.1	NATURALEZA DEL PROYECTO.	16
II.1.2	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	17
II.1.3	INVERSIÓN REQUERIDA	26
II.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	27
II.2.1	INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LA ESPECIE A CULTIVAR	30
II.2.2	DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO	42
II.2.3	DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	46
II.2.4	DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO	46
II.3	PROGRAMA DE TRABAJO	47
II.3.1	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO	48
II.3.2	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	61
II.3.3	OTROS INSUMOS	62
II.4	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS, MANEJO Y	64
II.5	MEDIDA DE SEGURIDAD CONTRA ACCIDENTES GENERALES	66
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	68
III.1	INFORMACIÓN SECTORIAL	69
III.2	ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS	70
III.3	USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO	106
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	108
IV.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	109
IV.2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	109
IV.2.1	ASPECTOS ABIÓTICOS	111
	A. CLIMA	111
	B. RELIEVE	112
	C. SUELOS	113

	D. HIDROLOGÍA	114
IV.2.2	ASPECTOS BIÓTICOS	116
	A. VEGETACIÓN	116
	B. FAUNA	122
IV.2.3	PAISAJE	126
IV.2.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	129
IV.2.5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	136
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	138
V.1	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	139
V.1.1	INDICADORES DE IMPACTOS	139
V.2	CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.	141
V.2.1	CRITERIOS	141
V.2.2	METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	143
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	161
VI.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	161
VI.2	IMPACTOS RESIDUALES	163
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	165
VII.1	PRONOSTICO DE ESCENARIO.	165
VII.2	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	167
VII.3	EVALUACION DE ALTERNATIVAS	168
VII.4	CONCLUSIONES.	168

CAPITULO I

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:	5
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE:	7
1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	8

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“Regularización de un laboratorio de producción de postlarvas de camarón blanco”.

2. MODALIDAD DEL ESTUDIO:

MIA Particular, modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa.

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

Se ubica frente a la playa en el Ejido Gregorio Vázquez Moreno, franja costera del Municipio del Rosario, Estado Sinaloa.



4. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: 12,026.19 m²

De acuerdo con el levantamiento topográfico que delimita la superficie total, esta se integra de la siguiente manera:

SUPERFICIE DEL PROYECTO:	ÁREA TOTAL(M ²)
▪ PEQUEÑA PROPIEDAD	10,000.00 m ²
▪ TERRENOS GANADOS AL MAR	720.52 m ²
▪ ZONA FED. MARÍTIMO TERRESTRE	1,305.67 m ²
TOTAL	12,026.19 m²



5. DURACIÓN DEL PROYECTO.

80 años

6. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO.

En el año 2019, será culminada la segunda y última etapa del laboratorio, **con 2,595.22 m²** más de infraestructura.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE:

1. PROMOVENTE

Grupo Acuícola LUTMAR, S. de R.L. de C.V.

2. NACIONALIDAD.

Empresa Mexicana

3. ACTIVIDAD PRINCIPAL

El objeto social de la empresa es: Producción, Desarrollo. Investigación y cualquier otro tipo de explotación relacionada con la producción de larvas de camarón, producción de camarón y su comercializan, procesamiento y actividades afine y relacionadas con la actividad acuícola blanco en laboratorio

4. CÁMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE

ANPLAC, AC (Asociación Nacional de Larvas de Camarón)

5. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

GAL 131111 JUA

6. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Biol. Jesús Antonio Rubio Sandoval

Director de la empresa.

7. DIRECCIÓN Y TELÉFONO DEL PROMOVENTE:

Av. Pesqueira N° 815, Int. A Colonia Juan Carrasco, C.P. 82010

Teléfonos - OF. 01 (669) 9 10 27 13 / CEL. 045(687)1590539

I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AAS, SC (Asesores para el Avance Social)

1. REGISTRO FEDERAL Y ESTATAL

Registro SEMARNAT/ I.N.E. NUM. PSIA-A022/93(1)

Registro Estatal/PSIA-GES-030/2007

2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:

AAS 900907 R65

3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

-Coordinadora de la MIA-Particular:

Ing. Telma Laura Torruco Torrecillas.

Ced. Profesional No. 1720257

-Apoyo técnico:

Biol. Horacio Arturo Torruco Torrecillas

-Proyectista:

Biol. Miguel Ángel Lem Cisneros, socio de la empresa promovente.

4. DIRECCIÓN PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES Y TELEFONO

Calle Acuario No. 3511-A Fracc. Villa Galaxia, Mazatlán, Sinaloa.

Tel. 01(669) 9 83 43 24 Cel. 045 66 91 63 96 16

Email: telma18@hotmail.com

CAPITULO 2.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

CAPITULO 2.	9
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	51
II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	58
A. MACROLOCALIZACION.	58
B. MICROLOCALIZACIÓN.....	59
C. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CARTA TOPOGRÁFICA INEGI F13A56 ...	60
D. COLINDANCIAS.	60
E. DIMENSIONES DEL PROYECTO	61
F. SELECCIÓN DEL SITIO.....	81
G. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	84
H. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD.....	85
I. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.....	85
II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.	85
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	87
II.2.1. ESPECIE A PRODUCIR: LARVAS DE CAMARÓN.	87
II.2.2 CARACTERÍSTICAS DE VIDA Y CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	88
A. MORFOLOGÍA.....	89
B. CICLO DE DESARROLLO.	90
C. REPRODUCCION.....	91
D. DESARROLLO LARVARIO:	92
II.2.3 PROTOCOLOS DE LA BIOTECNOLOGÍA SUSTENTABLE A DESARROLLAR.....	94
II.2.4 PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD	110
II.2.5 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	114
II.2.6 ESTRUCTURA PRODUCTIVA.....	120
II.2.7 PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	126
II.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES EN EL PROYECTO, ACTIVIDADES Y PERSONAL QUE PARTICIPA.....	127

II.3.1 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES:	127
II.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	145
II.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.....	145
II.6 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA 80 AÑOS.....	137
II.7 MATERIALES PARA LAS OBRAS.....	139
II.8 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	143
II.9 ENERGÉTICOS.....	146
II.10 SUSTANCIAS.....	126
II.11 MEDIDAS DE SEGURIDAD:	148
II.12 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES:.....	150
II.13 ALTERACIONES FÍSICO QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL CUERPO RECEPTOR. ...	152
II.14 ABANDONO DEL SITIO.....	152

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 ANTECEDENTES.

El proyecto sin regularización ambiental existía desde el año 2003, donde los primeros dueños iniciaron la construcción del laboratorio de producción de larvas, dejándolo inconcluso, y en el año 2013 ante la oportunidad de negocios GRUPO ACUICOLA LUTMAR, S DE RL DE CV, adquiere el laboratorio de larvas de camarón con 743.83 m² de construcción de obra negra, así como el predio rustico privado que lo integra de 10,000 m² frente al mar en el ejido Gregorio Vázquez Moreno del Rosario, Sinaloa.

Era un predio abandonado, impactado por las plantaciones cocoteras y las instalaciones del laboratorio de larvas en obra negra, cuyo terreno presentaba además niveles irregulares.



En el 2014 la promovente terminó las obras, e inició voluntariamente la regularización del proyecto ante PROFEPA, y derivado del resolutive emitido por PROFEPA la MIA-P presenta la información requerida en el orden de dicha resolución siendo esta la siguiente: “Deberá dar cumplimiento a dicho resolutive presentando lo siguiente:

a) Las obras y actividades realizadas, b) El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental, (aportar en caso de contar con ello, memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico, c) El escenario actual, (medio abiótico, biótico y fotografías), Identificación y Valorización de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras y actividades.

a) LAS OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS:

OBRAS REALIZADAS:

Fotografía aérea de las instalaciones realizadas y regularizadas ante PROFEPA



Total de Instalaciones que se terminaron y ampliaron.



Zona federal y terrenos ganados al mar con las instalaciones hidráulicas y de descarga final.



Derivado de este avance, ese mismo año que se terminaron las obras con algunas ampliaciones (2014), el proyecto inició voluntariamente la regularización de la construcción ante **PROFEPA**.

Tabla de Infraestructura actual.

CLAVE PLANO	CANT	CONSTRUCCIÓN EXISTENTE
01	1	Estructura medidor CFE
02	1	Vado sanitario
03	1	Piso para caseta vigilancia
04	2	Registros CFE en piso
05	1	Subestación eléctrica
06 Y 07	2	Reservorios
08	1	Área caldera
09	1	Área lavado cajas camiones
10	1	Laguna oxidación
A	1	Estación de bombeo
11	2	Área filtros cartucho, carbón activado
12	1	Área filtros ozono y ultravioleta
13	1	Oficina, cocina y baños
14	4	Registros CFE
15	3	Registros descargas
16	1	Área de comedor y bodega
17	1	Área de 16 piscinas larvicultura
18	1	Área de 8 piscinas larvicultura

19	1	Pila pruebas para siembra
20	1	Área de masivos (microalgas)
21	1	Área de micro algas (cepario)
22	1	Sala de alimentos raceways
23	1	Área tanque gas
FS	1	Fosa séptica
PS	1	Área para 5 puntas o sifones subterráneas de PVC 4"
PD	1	Área descargas en playa.
RH	1	Red hidráulica interior subterránea tubería PVC 3"
RD	1	Red descarga interior subterránea PVC de 6"
LH	1	Líneas madre agua subterránea sifones playa -estación bombeo
LD	1	Línea descarga final laguna oxidación a playa
B	3	Bases blowers

El proyecto actual cubre un área de ocupación de 1,503.44m² como se detalla en la tabla de infraestructura actual y como se demuestra en la fotografía aérea siguiente:

TABLA DE DIMENSIONES DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL.

CLAVE	CANT	CONSTRUCCIÓN EXISTENTE	MEDIDAS (M)	ÁREA
01	1	Estructura medidor CFE	0.85 x 0.53 x 2.50	0.45
02	1	Vado sanitario	5.00 x 7.00 x 0.70	35.00
03	1	Piso para caseta vigilancia	3.00 x 3.00 x 0.60	9.00
04	2	Registros CFE en piso	1.25 x 1.25 x 0.60	3.12
05	1	Subestación eléctrica	6.00 x 06.0 x 4.00	36.00
06	1	Reservorio 1	5.00 x 4.50 x 2.00	22.50
07	1	Reservorio 2	6.00 x 5.00 x 2.00	30.00
08	1	Área caldera	5.00 x 3.00 x 2.00	15.00
09	1	Área lavado cajas camiones	12.50 x 7.00 x 0.20	87.50
10	1	Laguna oxidación	15.60 x 14.00 x 3.00	218.40
A	1	Estación de bombeo	1.50 x 5.00 x 3.50	7.50
11	2	Área filtros cartucho, carbón	3.00 x 5.00 x 0.20	30.00
12	1	Área filtros ozono y ultravioleta	7.50 x 2.50 x 0.20	18.75
13	1	Oficina, cocina y baños	10.00 x 6.00 x 3.00	60.00
14	4	Registros CFE	1.10 x 1.10 x 1.50	4.84
15	3	Registros descargas	1.25 x 1.25 x 1.50	4.68
16	1	Área de comedor y bodega	9.64 x 5.0 x 3.50	48.20
17	1	Área de 16 piscinas larvicultura	24.0 x 14.0 x 5.0	336.00
18	1	Área de 8 piscinas larvicultura	24.80 x 7.50 x 5.0	186.00
19	1	Pila pruebas para siembra	2.50 x 3.20 x 2.00	8.00
20	1	Área de masivos (microalgas)	4.50 x 8.00 x 3.50 3.80	116.00
21	1	Área de micro algas (cepario)	0.75 x 3.75 x 3.50 3.60	40.31
22	1	Sala de alimentos raceways	2.85 x 2.63 x 2.00	7.50
23	1	Área tanque gas	1.50 X 5.00 x 0.20	7.50
PS	1	Área 5 puntas o sifones	1.00 x 1.00 x 7.00	1.00
PD	1	Área libre descargas en playa	1.00 x 4.00	4.00
RH	1	Red interior hidráulica subterránea	145.26 x 0.25 x 0.80	36.31

RD	1	Red interior descarga subterránea	149.71 x 0.50 x 1.50	74.86
LM	1	Líneas madre sifones-est.bombeo	81.73 x 0.25 x 0.80	20.43
LD	1	Línea de descarga exterior	49.59 x 0.50 x 1.50	24.79
FS	1	Fosa séptica	2.00 x 4.00 x 2.00	8.00
B	3	Bases blowers	0.50 x 1.20 x 2.00	1.80
AREA TOTAL OCUPADA				1,503.44



ACTIVIDADES REALIZADAS:

Las actividades realizadas son Terminación de obras, ampliación de nuevas obras y operación del laboratorio.

✓ **ETAPA CONSTRUCTIVA**

DESCRIPCION DE OBRAS PRINCIPALES:

Por ser un proyecto que se adquirió en obra negra, las actividades del proyecto en esta etapa inician con la terminación de la obra negra existente, la remodelación de algunas de estas instalaciones y la construcción nueva de obras auxiliares al laboratorio, así como las obras proyectadas pendientes para terminar el laboratorio de ciclo completo.

-LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

La planimetría definió la superficie potencial que el proyecto puede aprovechar, así como los niveles interiores del suelo, identificándose las áreas más irregulares, cuantificándose los volúmenes de material terreo que se reacomodaron dentro del predio, resultando que la parte con mayor concentración de curvas de niveles están en el centro del predio que tuvieron que rellenarse con material del mismo sitio como se muestra en la siguiente fotografía del sitio:

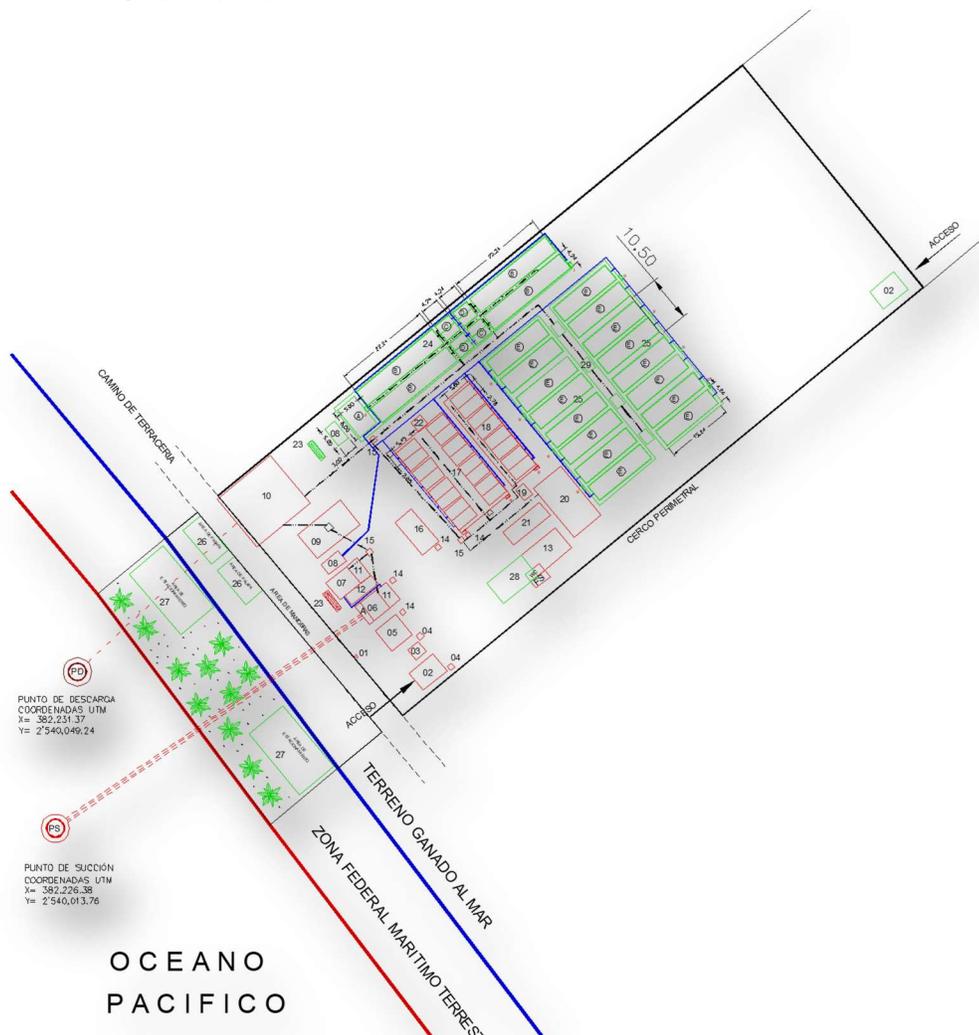


El área rellena fue de 1,220 m², y los volúmenes de material terreo de reacomodo fueron 1,464m³.

-DISEÑO DEL PROYECTO.

El diseño de las obras actuales del proyecto, se definió en base a sus necesidades arquitectónicas, operativa y lo más sustentable posible, cuya distribución de obras acuícolas y auxiliares permiten una logística funcional que requiere este tipo de actividad.

El diseño general se describe en el plano siguiente, donde las obras actuales son las líneas en color rojo y lo proyectado en líneas verdes:



1. ACTIVIDADES DE LA PREPARACION DEL SITIO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION REALIZADA.

ACTIVIDADES	PERSONAL	PERMAN.	TEMPOR.	CALIFICADO	NO CALIFICADO	EQUIPO UTILIZADO
Deshierbe y limpieza de las áreas no construidas y reubicación de palmeras.	-Operador maquina		x	1	1	Motoconformadora
	-Operarios campo		x	0	4	Mano de obra
Trazo de las obras nuevas a incluir en la primera etapa construida	-Topógrafo		x	1	1	GPS, Cinta métrica, Banderines, Cal
	-Operarios campo		x	0	4	
Nivelación de las áreas del terreno donde se construyeron obras acuícolas y auxiliares complementarias al proyecto existente	-Operador maquina		x	1	0	Motoconformadora
	-Operarios campo		x		2	Mano de obra
Total (los operadores y operarios de campo son los mismos)				2	6	

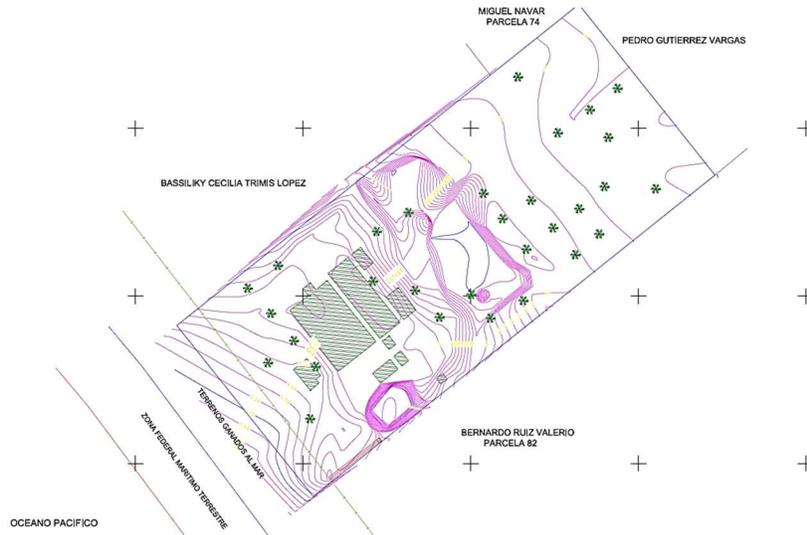
▪ **Limpieza del sitio.** Antes de la construcción de la obra negra que se compró, el lugar presentaba poblaciones de palmeras inducidas, hierbas típicas de playa como zacate, cadillos y residuos sólidos orgánicos de las mismas palmeras y así continuo por 10 años por el abandono del proyecto por sus primeros dueños. Con el proyecto actual la limpieza consistió en retirar con el auxilio de una maquina las hierbas y palmas secas, así como reubicar otras palmeras dentro del mismo sitio, para dejar listo el terreno para su trazo y nivelación.

En la siguiente fotografía se aprecia las características del terreno que tuvo que limpiarse previamente.

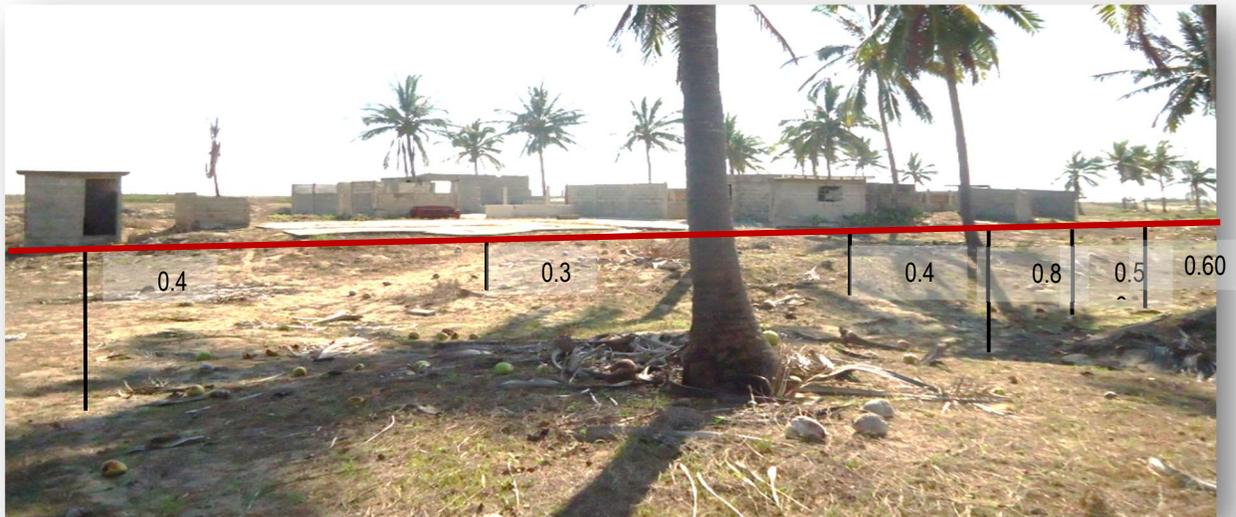


▪ **Trazo y Nivelación del terreno.** El trazo para la nivelación del suelo se realizó de acuerdo al plano de curvas de niveles, marcándose con cal y banderillas las áreas

que la maquina tuvo que reacomodar con el mismo material terreo del sitio y emparejar el suelo.



Desniveles que se corrigieron con la maquinaria.



La nivelación de las áreas bajas en esta primera etapa, requirió el reacomodo de 1,464m³ de material térreo del mismo sitio.

Nivelada las áreas requeridas, se realizó el trazo de las distintas obras nuevas a construir marcándolas con cal y banderines en las coordenadas UTM que el plano definió para cada una.

En esta etapa de preparación del sitio, no se realizaron trabajos de dragado, de desviación de corrientes o rellenos con material de otros bancos, la nivelación fue con

préstamos del mismo sitio, prácticamente fue un reacomodo de material para darle la altura y pendientes requeridas para el buen funcionamiento de entrada y salida de agua que eficientará el proceso productivo.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ACTUALES

ACTIVIDADES	PERSONAL	TEMPORAL	CALIFICADO	NO CALIFICADO	EQUIPO UTILIZADO
Terminación de obras viejas de larvicultura, microalgas, oficina, cocina y baño.	-Residente de obra	x	1	0	-Revolvedoras de concreto. -Mano de obra. -Herramientas de construcción.
	-Operarios de obra civil.	x	0	6	
Construcciones de obras nuevas auxiliares existentes: pozo en playa para sifones, zanjas e instalación de redes subterráneas hidráulicas, de drenaje y eléctricas y registros.	-Residente de obra	x	1	0	-GPS -Motobomba inyección agua para sifones. -Mano de obra. -Retroexcavadora para abrir y cerrar zanjas. -Herramientas para obra civil.
	-Topógrafo	x	1	0	
	-Hidrólogo	x	1	0	
	-Superintendente electricista	x	1	0	
	-Operarios electricistas	x	2	0	
	-Operarios de obra civil	x	0	4	
-Operador maquina	x	1	0		
Construcción de laguna de oxidación	-Topógrafo	x	1	0	-GPS. -Retroexcavadora. -Revolvedora de concreto para las baquetas exteriores. -Plancha para unir liner. -Herramienta de obra civil. Mano de obra.
	-Operador maquina	x	1	0	
	-Operarios de obras	x	0	4	
Construcciones de obras civiles nuevas existentes: vado sanitario, cuarto de subestación eléctrica, base medidor de luz, estación de bombeo, reservorios, área de filtros, área de caldera, comedor y bodega, cuarto de microalgas Cepario, base tanque estacionario de gas y plancha para lavado de camiones.	-Residente de obra.	x	1	0	-GPS -Retroexcavadora -Revolvedora de cemento. -Herramientas para obra civil. -Herramienta para madera. -Herramienta para manejo eléctrico
	-Topógrafo	x	1	0	
	-Operador maquina	x	1	0	
	-Operarios de obra civil.	x	1	10	
	-Superintendente electricista	x	1	0	
	-Operarios electricistas	x	3	0	
	-Hidrólogo	x	1	0	
-Biólogo	x	1	0		
Total (los operadores y operarios de campo son los mismos)			8	10	

La terminación de las obras adquiridas, las remodelaciones y las ampliaciones de obras auxiliares para el funcionamiento del laboratorio actual llevaron un periodo de 6 meses incluyendo su equipamiento.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PARA LAS PRINCIPALES OBRAS:

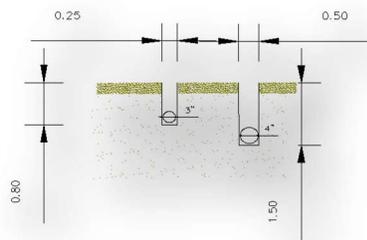
▪ **Apertura y cierre de zanjas** para las redes hidráulicas y de descarga de efluentes existentes del laboratorio, así como de la red eléctrica interior. Se realizó la excavación de zanjas con el uso de una retroexcavadora para la instalación de la tubería subterránea que alimenta de agua marina los reservorios, así como a las áreas interiores de larvicultura.

Para la red eléctrica se hicieron las zanjas para colocar las líneas de media y baja tensión que interconectaron la subestación eléctrica con todas las áreas interiores del laboratorio y obras auxiliares.

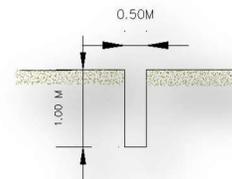
Los cables están en el interior de tubos de PE-AD rígidos y superficie interna lisa para facilitar su tendido por el interior de los mismos. Los tubos de los cables son de hormigón en todo su recorrido. Las zanjas son mixtas para baja tensión y mediana tensión y los cables de energía media tensión están por debajo de los de baja tensión.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ZANJA TIPO DE LAS REDES DE TUBERIA HIDRAULICA Y DE DRENAJE



ZANJA TIPO DE LA RED ELECTRICA INTERIOR DEL LABORATORIO



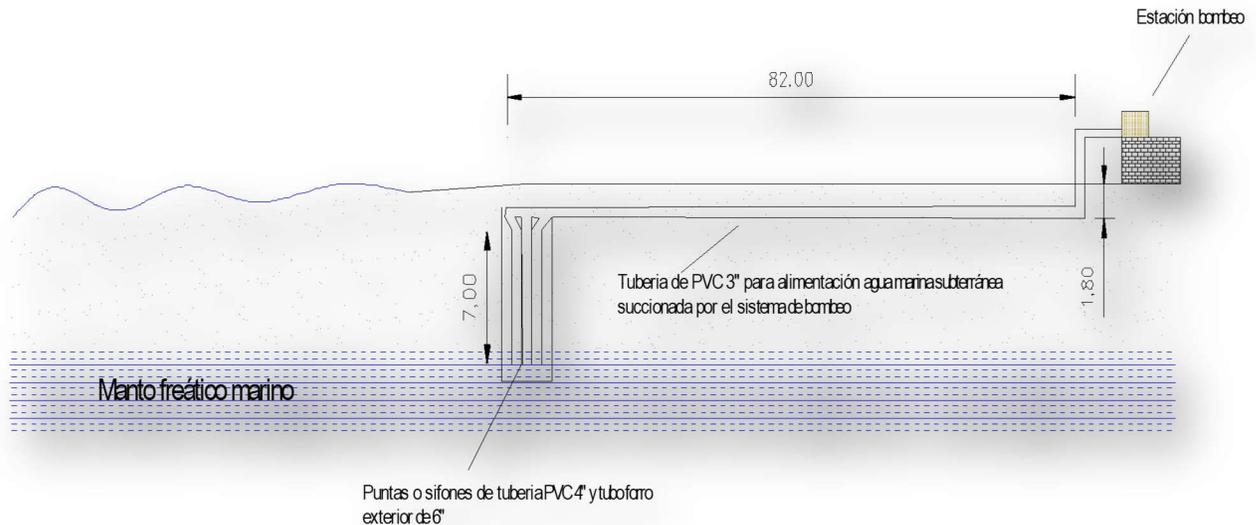
DIMENSIONES DE ZANJAS PARA LAS LÍNEAS HIDRÁULICAS Y DE DESCARGA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Zanja para la red de alimentación externa de agua marina subterránea.	1	81.73 x 0.25 x 0.80	20.43
Zanja para la red de alimentación interior de agua marina del reservorio a los módulos de maduración, desove, eclosión, larvicultura, raceways.	1	45.26 x 0.25 x 0.80	36.31
Zanja para red de descarga interior de las áreas de maduración, desove, eclosión, larvicultura, raceways a laguna de oxidación	1	149.71 x 0.50 x 1.50	74.86
Zanja para la red de descarga externa a la playa	1	49.59 x 0.50 x 1.50	24.80
Total			156.40

▪ **PUNTAS O SIFONES EN PLAYA EXISTENTES.** La succión de agua marina subterránea de alimentación al laboratorio, se hizo en la playa y fue una obra hidráulica de perforación de sifones en la arena para la introducción de puntas de PVC, con el

auxilio de bombas que inyectaron agua en la playa para ir abriendo el pozo e introduciendo el tubo o forro ranurado de 20" Ø donde se introdujeron los 5 sifones (tubos de 4") y se conectaron a estos las tres líneas madres conectadas a las bombas de succión para extraer el agua hacia los reservorios.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DE LA OBRA HIDRAULICA PARA SUCCION AGUA MARINA:

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Perforación en playa con bomba de agua e introducción de tubo - forro de PVC de 20" para la introducción y colocación de 5 tubos de PVC de 4" denominadas puntas o sifones a una profundidad de 7.00m.	1	1.00 x 1.00 x 7.00	1.00
Conexión subterránea de los sifones de 4" con las tres líneas madres de PVC de 3" a la estación de bombeo a una profundidad de 0.80m en la playa.	1	81.59 x 0.25 x 0.80	20.40
Total			21.40

▪ **TERMINACION DE LARVICULTURA Y MICROALGAS.**

-LARVICULTURA.

Las áreas de larvicultura que estaban en obra negra, se terminaron mediante el enjarre de las piscinas, se puso nueva la tubería de desagüe, de PVC de 3" la cual descarga a una canaleta interior entre los dos invernaderos, que deriva los efluentes por tubería subterránea de PVC de 6" hacia la laguna de oxidación.

Los interiores de las piscinas se forraron con plástico liner. Se construyeron las estructuras metálicas de PTR de las naves y se forraron con plástico traslucido.

Fotografía de las características de las instalaciones de larvicultura cuando se adquirió el proyecto y antes de su terminación.



Larvicultura ya terminada y en operación



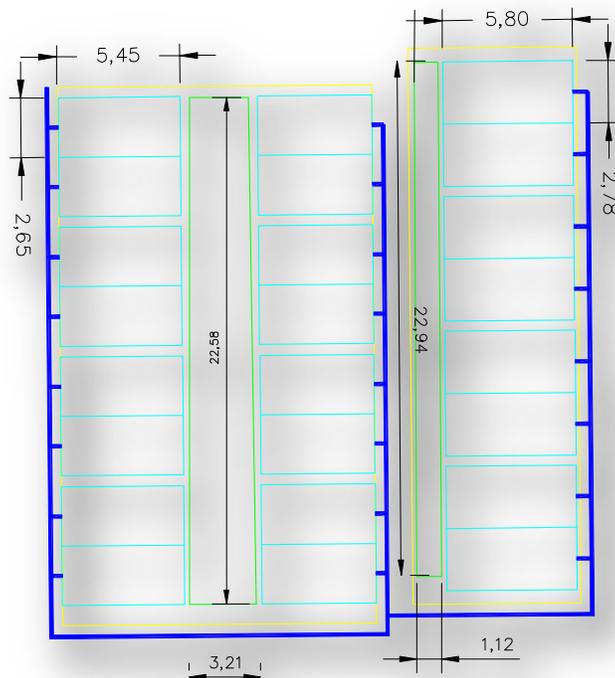
DIMENSIONES DE LOS MODULOS DE LARVICULTURA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL OCUPACION (m ²)
Piscinas de larvicultura	16	2.65 X 5.45 X1.70	231.08
Piscinas de larvicultura	8	2.75 X 5.80 X1.70	127.60
Canaleta interior de desagüe incluye banquetas.	1	3.45X22.64 X 0.80	78.00
Canaleta interior de desagüe incluye banquetas	1	1.54X23.60X 0.80	36.34
Tubos de desagüe de PVC	24	6" x 0.80m	3.66
Invernadero	1	14.00 x 24.00x 4.00	336.00
Invernadero	1	7.50 x 24.80 x 4.00	186.00
Total			522.00

Nota: El área sumada es solo la de los invernaderos, el resto de las instalaciones quedan dentro de estos y si se sumaran se duplicarían las áreas de ocupación y la tabla busca cuantificar las áreas ocupadas en el predio con las

instalaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS PISCINAS EXISTENTES:



▪ **CONSTRUCCION DE INVERNADEROS DE LARVICULTURA Y MICROALGAS MASIVOS.**

Las naves para ambos módulos se construyeron de estructuras metálicas soldadas, que llevan secciones transversales de refuerzo y techo cóncavo forrado en plástico traslucido.

Invernaderos de larvicultura terminados.



Interior



DIMENSIONES INVERNADEROS LARVICULTURA Y DE MICROALGAS MASIVOS

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES(m)	AREA TOTAL (m ²)
Estructura de PTR doble arco para larvicultura.	1	14.00 x 24.00 x 4.43	336.00
Estructura de PTR un arco para larvicultura.	1	7.50 x 24.80 x 4.43	186.00
Estructura de PTR un arco para microalgas masivos.	1	8.00 x 14.50 x 3.50	116.00
Total			638.00

-CONSTRUCCION DEL MODULO MICROALGAS.

El módulo de microalgas masivo se construyó nuevo dentro de un invernadero, tiene capacidad para 10 piscinas pequeñas, pero actualmente solo se instalaron de rotoplas 3 finas de plástico con capacidad de 1.2 m³ de agua c/u, tiene sistema de aireación, sistema hidráulico de agua marina y sistema de desagüe con mangueras.

Módulo microalgas masivos.



▪ **ÁREA DE MICROALGAS CEPARIOS.**

Se construyó nueva el área de microalgas Cepario de material de construcción y se hicieron todas las instalaciones interiores de electrificación, agua y acabados interiores:

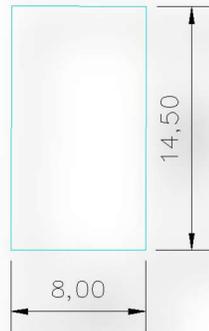
	
<p>Cultivo Cepario</p>	<p>Cultivo intermedio de microalgas</p>

Características exteriores de los módulos de microalgas Cepario y Masivos.

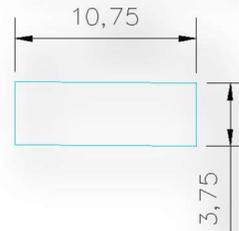


ESPECIFICACIONES TECNICAS

MICROALGAS MASIVO S



MICROALGAS CEPARIOS



DIMENSIONES DEL MODULO MICROALGAS CEPARIOS Y MASIVOS

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Módulo Microalgas Cepario, incluye invernadero.	1	3.75 x 10.75 x 3.50	40.31
Módulo Microalgas Masivos(3 finas) incluye invernadero y pasillos interiores.	1	8.00 x 14.50 x 3.80	116.00
Registros de desagüe masivos.	3	0.50 x 0.50 x 1.00	0.75
Tubos de desagüe de cada tina de PVC con conexión a la red general de desagüe del laboratorio.	10	3" x 0.40m	3.00
Total			156.31

Nota: no se suman los registros ni los tubos porque están dentro de las áreas sumadas de los módulos.

▪ **ESTACIÓN DE BOMBEO.**

Esta obra se construyó junto el reservorio 1 y dentro del invernadero de este. Dará servicio para el proyecto total, es decir, es decir, para lo actual y lo proyectado. Consiste en una base de concreto de 1.50m x 5.00m x 0.70m, con capacidad para tres bombas eléctricas de 10 HP c/u. Succiona el agua marina subterránea de las puntas o sifones en la playa, y suministra el agua a los reservorios, para que de estos se alimente el laboratorio. Sus especificaciones técnicas son las siguientes:

DIMENSIONES

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Base de block y cemento para las bombas eléctricas para succión de agua marina.	1	1.50 x 5.00 x 0.70	7.50
Total			7.50

▪ **RESERVORIOS QUE INCLUYEN LAS ÁREAS DE FILTROS DE CARTUCHO, OZONO Y UV.**

Estos reservorios servirán para el proyecto general, es decir, tanto para el laboratorio actual como para su proyectada ampliación. Los reservorios están frente a la playa, son dos piscinas de material forradas de liners que almacenan el agua freática marina succionada mediante los sifones y el sistema de bombeo. Cada reservorio cuenta con

la instalación de filtros para lograr introducir al laboratorio agua totalmente limpia. Las bases de concreto para los filtros están construidas junto a los dos reservorios con la finalidad de dar el servicio para el cual son necesarios y están dentro de una estructura semi forrada de liner, como se muestra en las fotografías siguientes:

CARACTERISTICAS FISICAS



DIMENSIONES DE LOS RESERVORIOS Y AREAS DE FILTROS

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Base de concreto para instalación de filtros de cartucho, con cuarto abierto construido con estructuras PTR semi-forrado de liner	2	5.00 x 3.00 x 0.20	30.00
Base de concreto para la instalación de filtros de ozono y UV, con cuarto abierto construido con estructuras PTR semi-forrado de liner	1	7.50x 2.50 x 2.20	18.50
Total			48.50

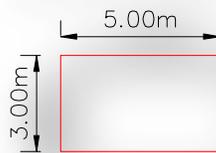
▪ **ÁREA DE CALDERA.**

Actualmente está construida un cuarto para la caldera para las áreas de larvicultura. La construcción actual consiste en un cuarto de material con piso de concreto y techo de lámina galvanizada. El área de caldera se construyó junto a los dos reservorios para recibir el agua y darle la temperatura adecuada para larvicultura y microalgas. Las características físicas se muestran en las fotos siguientes:

CARACTERISTICAS FISICAS Y TECNICAS



VISTA AEREA CUARTO CALDERA

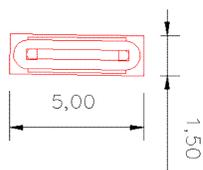


DIMENSIONES DEL AREA DE CALDERA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Cuarto para caldera	1	3.00 x 5.00 x 2.00	15.00
Total			15.00

▪ **BASE PARA EL TANQUE ESTACIONARIO.**

Actualmente se cuenta con la base y el tanque estacionario de gas, atrás de los reservorios cercanos a la caldera. La construcción consiste en una base de concreto, donde está asentado el tanque estacionario de 5,000 lt.

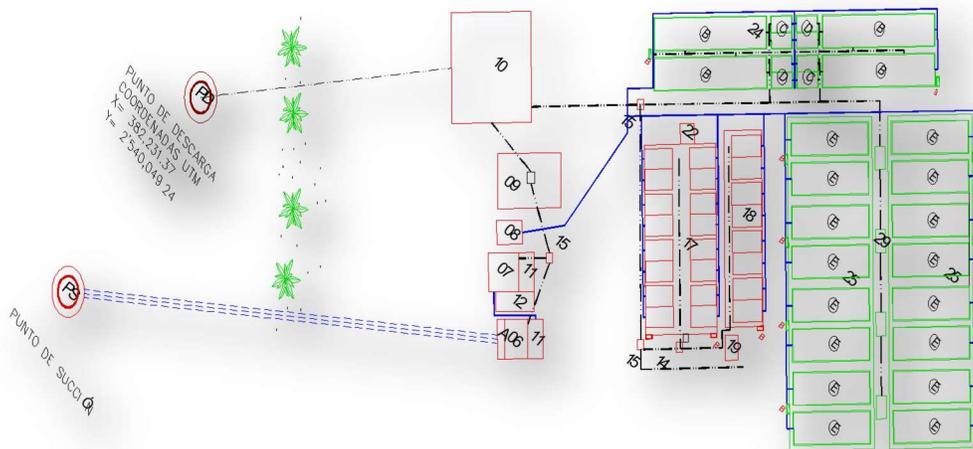


DIMENSIONES DE LA BASE DEL TANQUE ESTACIONARIO DE GAS

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Base de concreto armado para asentar el tanque estacionario de gas.	1	5.00m x 1.50m x 1.20m	7.50
Total			7.50

- REDES HIDRÁULICAS Y DE DESCARGA EN LARVICULTURA, Y LAGUNA DE OXIDACION.

Las redes hidráulicas interiores subterráneas que distribuyen el agua en el laboratorio están conectadas a partir de la estación de bombeo que pasa el agua a los reservorios y filtros para salir hacia las áreas de cultivo como se muestra en color azul en el plano, las líneas o redes de descarga interior, se indican en color negro en el plano y van interconectadas a registros que colectan las descargas de cada piscina.



El laboratorio actual cuenta ya con una sección hidráulica de 45.26 m x 0.25m x 0.80m cubriendo un área de 36.31m², las líneas de descarga interior cubren una sección de 149.71 m x 0.50 m x 1.50m con un área de ocupación de 74.86 m².

DIMENSIONES DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS ACTUALES DE ALIMENTACIÓN DE AGUA Y DESCARGA DE EFLUENTES

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Líneas madre subterráneas de succión agua marina, conectadas de sifones en playa a estación de bombeo, con Tubos de alimentación de 3".	3	81.73 x 0.25 x 0.80	20.43
Red hidráulica interior de alimentación agua marina subterránea, tubo PVC 3".	1	145.26 x 0.25 x 0.80	36.31
Red subterránea interior de descargas laboratorio,	1	149.71 x 0.50 x 1.50	74.86

tubo PVC 6".			
Línea de descarga exterior de laguna Oxidación a playa, con tubo de 6"	1	49.59 x0.50 x1.50	24.80
Total			156.40

▪ **REGISTROS DE EFLUENTES.**

Para los efluentes, el laboratorio cuenta con tres registros exteriores que derivan las aguas residuales por la red de drenaje de tubería de PVC de 6" hacia la laguna de oxidación. Se construyeron de block, revestidas de pasta de cemento.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



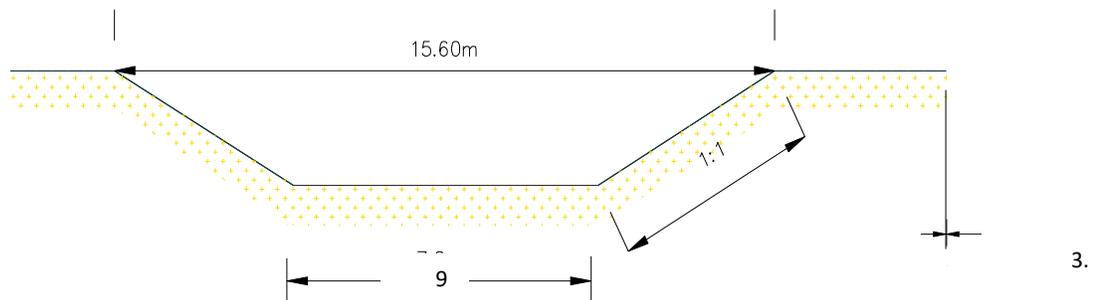
DIMENSIONES DE LOS REGISTROS EXTERIORES DE DESCARGA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Registros de block revestidos de pasta de cemento, con conexiones de las descargas de agua mediante tubería PVC de 6", que descargan a la laguna de oxidación.	3	1.5 x 1.5 x 1.5	6.75
Total			6.75

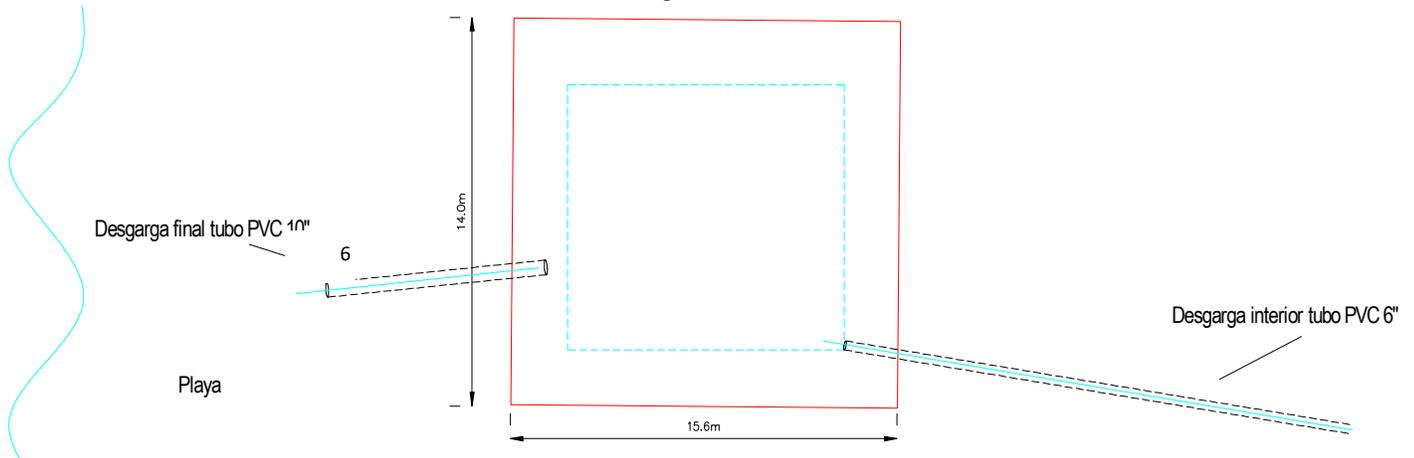
▪ **LAGUNA DE OXIDACIÓN.**

Se construyó mediante la excavación de 529.0m³ de material térreo, donde se usó una retroexcavadora, y el material extraído se reuso en la nivelación del área baja del predio. El área interior de la laguna se forró con plástico negro liner y se le colocaron los tubos de 6" que conecta los efluentes interiores y las descargas finales a la playa.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
Corte transversal laguna de oxidación



Vista aérea laguna de oxidación



DIMENSIONES DE LA LAGUNA DE OXIDACION

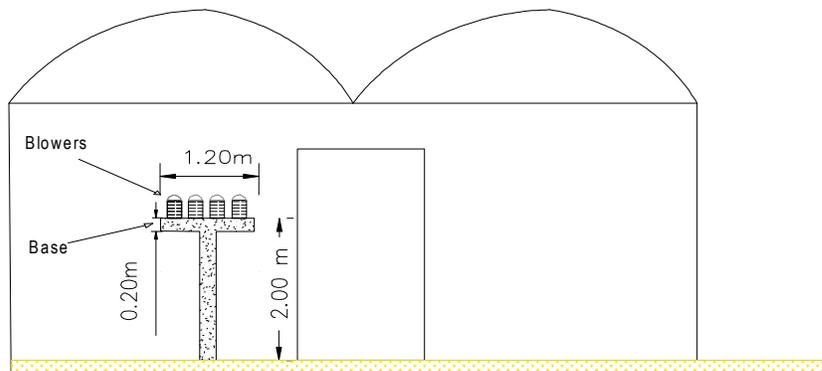
CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Excavación del estanque en un área en forma trapezoidal con talud 1:1, apertura de 15.60m, profundidad de 3.00m y plantilla de 9.6m.	1	15.60 x 14.00 x 3.00	218.40
Total			218.40

▪ **BASES PARA BLOWERS EN MÓDULOS LARVICULTURA Y MICROALGAS MASIVOS.**

El proyecto actual cuenta con tres bases de concreto con capacidad instalada de 2 blowers c/u, y se usan para la aireación permanente de las áreas de cultivo. Están instaladas a la entrada de los invernaderos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Base exterior blowers



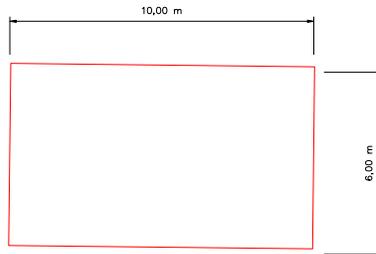
DIMENSIONES DE LAS BASES PARA BLOWERS ACTUALES

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Base exterior a los invernaderos de larvicultura y microalgas masivos, de material, en forma de " T " para 2 blowers de 7.5 HP c/u	3	-Base p/blowers: 1.20 x 0.50 x 0.20 -Columna: 0.20 x 0.20 x 2.00	0.12

▪ **TERMINACIÓN DEL ÁREA DE COCINA, OFICINA Y BAÑO.**

La obra negra que existía para la cocina se terminó con enjarres y techo de losa de concreto y piso, así mismo se amplió el área de oficina y se construyó el baño de material también, siendo sus especificaciones técnicas las siguientes:

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DE AREA USOS MULTIPLES(OFICINA, COCINA Y BAÑO)

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Cuarto de material de construcción subdividido para el área de cocina, baño y oficina.	1	10.00 x 6.00 x 2.20	60.00
Total			60.00

▪ **CONSTRUCCIÓN NUEVA PARA EL ÁREA DE COMEDOR-BODEGA**

Para el personal, se construyó de manera independiente y fuera del área de producción, el comedor y junto a este la bodega de insumos del laboratorio. La construcción es de material y piso de concreto con techo galvanizado.

CARACTERISTICAS FISICAS



DIMENSIONES DEL AREA DE OFICINA, COCINA Y BAÑO

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Cuarto de material de construcción subdividido para el área de comedor y bodega	1	9.64 x 5.00 x 2.20	48.20
Total	1		48.20

▪ **SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y BASE DEL MEDIDOR EXTERNO.**

Esta construcción es de material y piso de concreto, se construyó a la entrada del laboratorio junto a la línea eléctrica pública de la CFE que pasa por esta zona dentro del predio. Su función es el tener un cuarto de control automatizada de la red eléctrica mediante un tablero de control, desde donde sale la red eléctrica subterránea a los distintos módulos y áreas auxiliares del laboratorio, así mismo se tiene un generador auxiliar de combustible para el caso de falla eléctrica de la red de CFE.

CARACTERISTICAS FISICAS



DIMENSIONES DE LA SUBESTACION ELECTRICA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Cuarto de material de construcción para la subestación eléctrica y del generador auxiliar.	1	6.00 x 6.00 x 2.00	36.00
Total			36.00

▪ **VADO SANITARIO PARA LA ENTRADA FRENTE AL MAR.**

Actualmente solo existe esta obra a la entrada del laboratorio frente al mar. Son obras hidráulicas tipo vado de concreto armado para almacenar agua con cloro por el que tiene que

VISTA AEREA



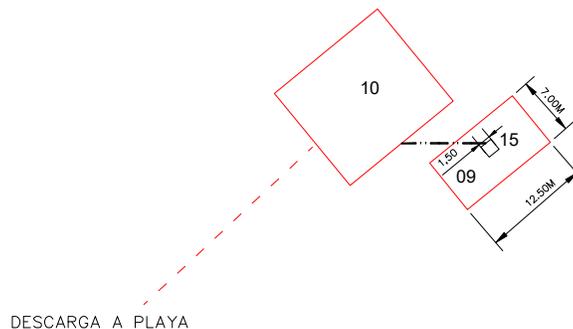
pasar obligatoriamente cualquier vehículo como medida de sanidad.

DIMENSIONES DEL VADO SANITARIO

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Vado de concreto armado.	1	5.00 x 7.00 x 0.70	35.00
Total			35.00

▪ **AREA DE LAVADO CAJAS DE CAMIONES.** Consiste en un piso de concreto con rejilla al centro para el desagua a la red de drenaje que descarga a la laguna de oxidación. Su función principal es ser un área del lavado solo con agua de las cajas de los camiones que regresan de trasladar la larva a las granjas, solo como una medida de sanidad.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DEL AREA DE LAVADO EXISTENTE

ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
09	Piso concreto para lavado de camiones.	1	12.50 x 7.00 x 0.20	87.50
15	Registro efluentes	1	1.50 x 1.50 x 1.50	2.25
	Total			87.50

Nota: Solo se indica el área de ocupación piso, el registro esta sobre este.

El proyecto actual no requirió de obras asociadas, ya que se limita solo a producir larvas de camarón en laboratorio, no engorda camarón, no industrializa, etc.

Requirió en su momento solo una obra *provisional*, una pequeña bodega de lámina para el resguardo del material de construcción y una letrina ecológica provisional para el personal que participó.

Al término de la construcción de la primera etapa, que fue de 6 meses, la bodega se desmanteló y el material se regaló a los trabajadores para su reuso en sus casas, y la letrina era rentada, misma que fue recogida por la empresa propietaria.

• **ETAPA DE OPERACIÓN DEL LABORATORIO ACTUAL**

El programa operativo del proyecto actual consiste en la adquisición de 60 millones de nauplios mensuales, con una sobrevivencia del 42 % de postlarvas que permiten la comercialización de 25 millones de larvas PL15 mensuales, 200 millones anuales considerando un ciclo anual de 8 meses. El proceso requiere 11 días de alimento vivo primario a base de microalgas y Artemia para las fases Zoea y Mysis, para la fase de larva PL1 a PL15, se requieren 15 días de alimento micro encapsulado. Los recambios son el 10% diario, suaves para no dañar los organismos en sus distintos estadios metamórficos. La calidad del agua que se maneja en su interior es excelente, con un control estricto de los parámetros físicos, químicos, biológicos y de metales pesados, así como aireación permanente.

Las descargas de sus aguas residuales son de muy buena calidad aptas para la vida acuática, las cuales desde esta etapa pasan previamente por la laguna de oxidación, donde quedan precipitados los lodos y salen los efluentes limpios a la playa, cuerpo receptor final de estos.

El proceso de cultivo es totalmente orgánico, de alta calidad en nutrientes y de extremas medidas sanitarias en su manejo y en las instalaciones generales del laboratorio, el personal se maneja con medidas higiénicas estrictas, con el uso de uniforme, botas, desinfección de zapatos en los tapetes sanitarios a la entrada de cada módulo.

Los equipos de bombeo de agua y aireadores son eléctricos, por lo que no hay manejo de combustibles.

El diseño estratégico de este tipo de laboratorios permite tener un sistema hidráulico subterráneo que toma agua freática del mar, mediante 5 puntas o sifones de PVC de 4" Ø, ranurado y enterrados a 7.00m de profundidad en la playa, dentro de fundas de tubos PVC de 6" Ø enterradas a 8.00 m de profundidad, cuya succión con 3 bombas eléctricas de 5 HP pasan el agua a través de tres líneas madres de PVC de 3"Ø subterráneas también, que llenan los reservorios donde el agua de ser necesario es tratada con EDTA para eliminar metales pesados, pasa a las áreas de filtrado de carbón activado y luz ultravioleta, para alimentar la el laboratorio y mediante llaves

de PVC de 3" llenar las piscinas de larvicultura, manteniéndola a una temperatura cálida con el uso de la caldera, solo en las primeras fases.

El drenaje es por gravedad a través de tubería de PVC de 6" Ø, sistema subterráneo que pasa por distintos registros hasta llegar a la laguna de oxidación, donde a partir de esta se realiza la descarga final a la playa mediante un tubo de PVC de 6 Ø. Esta etapa de producción de larvas y microalgas, cuenta con infraestructura y equipamiento auxiliar, que también servirán para el buen funcionamiento de la etapa dos proyectada.

-Acometida y red eléctrica interior, un generador auxiliar solo en caso de falla de la red pública de CFE, sistema de bombeo de agua marina; red hidráulica subterránea, red subterránea de drenaje, reservorios y filtros de carbón activado, de ozono y rayos UV; registros para cosecha y efluentes, bases con blowers, caldera de gas, área de observación de larvas; de preparación de alimentos para los próximos raceways y una bodega para insumos y un área de mantenimiento.

Para el personal y asuntos administrativos de la empresa, cuenta con oficina, dormitorios, WC con regaderas y comedor.

Para las medidas de bioseguridad, exteriormente se ubican en las dos entradas que tiene el laboratorio su respectivo vado sanitario, así como en la entrada de los módulos productivos hay tapetes sanitarios.

Socioeconómicamente, esta etapa genera **16 empleos directos**, beneficia a más de **300 productores** y aporta una derrama económica en el municipio de casi un millón de dólares anuales.

El Capítulo II de la MIA-P describe de la página 64 a 96 detalladamente el proceso productivo general considerando el actual y proyectado.

b) EL ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE FUERON EJECUTADAS SIN CONTAR CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, (APORTAR EN CASO DE CONTAR CON ELLO, MEMORIAS Y REGISTROS FOTOGRÁFICOS PREVIOS), DESCRIBIENDO EL MEDIO ABIÓTICO Y BIÓTICO.

Ya se describe en la MIA-P cap. II, pág. 11.....Ambientalmente, antes de la construcción (2002), el sitio era un área ya impactada con plantaciones cocoteras frente al mar, como se puede apreciar en la imagen satelital histórica de ese año 2002.

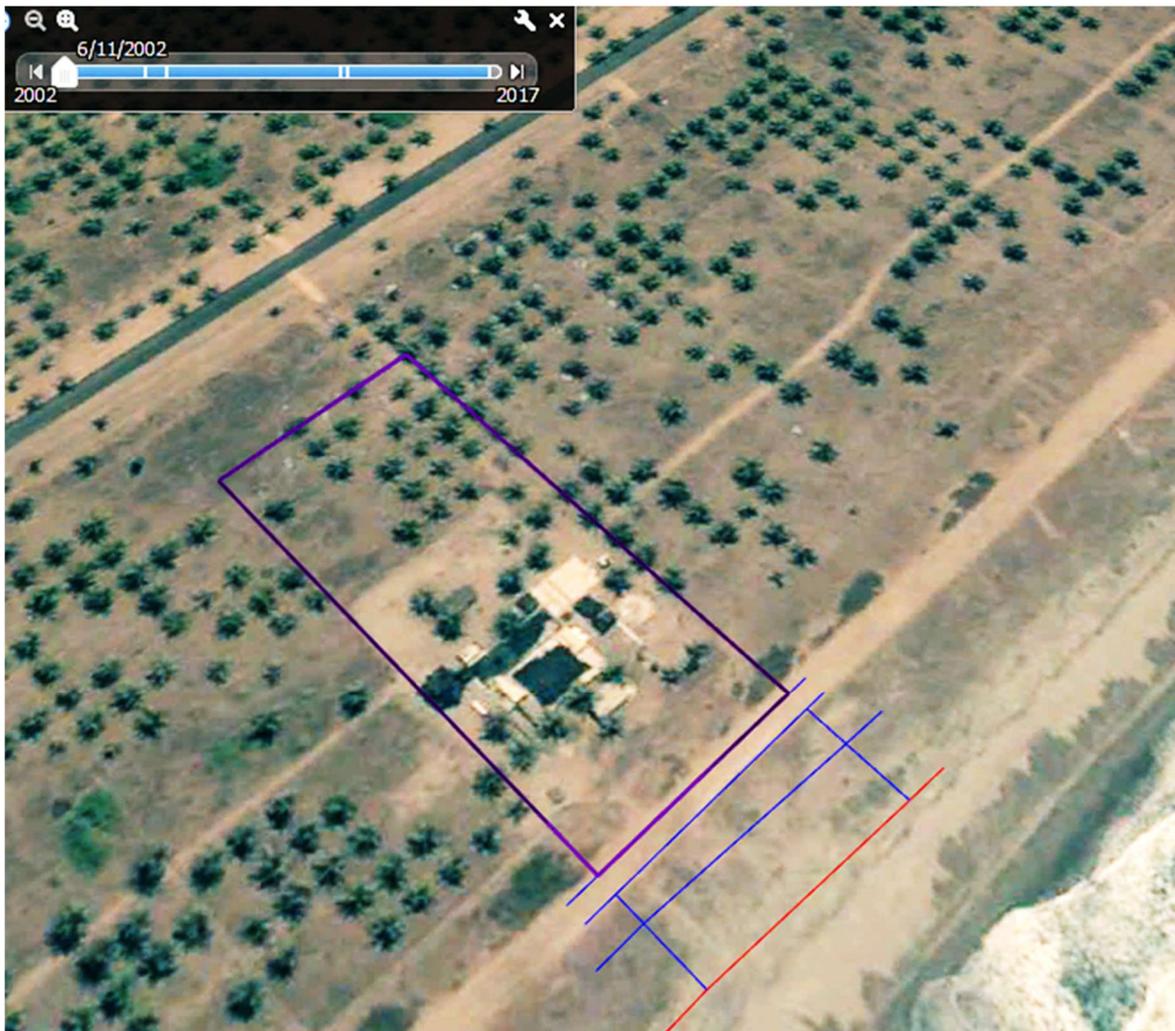
Por lo tanto, antes del proyecto no existía ya escenario original del ecosistema en el sitio y su zona de influencia, como se menciona en la MIA-P, el proyecto se desarrolló en un ecosistema ya alterado décadas atrás con actividades primarias del ejido Gregorio Vázquez Moreno, dueños originarios de estas tierras, y que sus parcelas frentes de playa las hicieron parcelas cocoteras donde una de estas parcelas pertenece al proyecto, por lo tanto, el escenario del ecosistema antes del proyecto era de un ecosistema alterado por actividades primarias, de agricultura, de temporal y de riego, actividades pecuarias extensivas, huertos frutícolas y cocoteros, por lo que las acciones del proyecto no fueron responsables de la pérdida de sus servicios ambientales bióticos y abióticos del sitio, reconvirtieron una actividad económica cocotera ejidal por una acuícola privada.

Es una zona con ausencia de fauna nativa, la poca presencia de fauna terrestre es solo de tránsito, pues no hay los servicios ambientales adecuados para la anidación y reproducción de esta, solo deambula en busca de alimentos en las zonas agrícolas, mas no en el sitio proyectado. La presencia de aves playeras es poca también ya que no son playas con suficiente alimentación y su notoria visibilidad las perturba, se desplazan a las zonas estuarinas y de manglares donde se refugian, anidan y alimentan, donde el proyecto no tiene interacción alguna.

En cuanto a sus aspectos abióticos, el proyecto y su zona de influencia esta caracterizado por suelos aptos para actividades primarias, con recursos costeros de playa y mar, con paisajes rurales antropogénicos principalmente, solo el paisaje de playas se mantiene en su estado natural con todos sus servicios ambientales.

Toma satelital del año 2002.





C) EL ESCENARIO ACTUAL, (MEDIO ABIÓTICO, BIÓTICO Y FOTOGRAFÍAS), IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y DAÑOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS REFERIDAS OBRAS Y ACTIVIDADES.

✓ El escenario actual del ecosistema en el sitio y su zona de influencia ya se menciona en el CAP. IV de la MIA-P página 193 a 197 en el análisis ambiental por cuadrante de la investigación de campo y con las imágenes satelitales y el sobrevuelo aéreo con dron, donde se describe la situación del ecosistema en cuanto a los usos de suelo actual, su problemática y sus servicios ambientales, los cuales refieren el escenario actual de los aspectos bióticos y abióticos del lugar y su zona de influencia, así mismo el capítulo IV describe los aspectos bióticos y abióticos presentes, donde resalta el tipo de aspectos abióticos presentes: clima tropical lluvioso en verano, con temporadas de sequía muy marcadas; vientos predominantes durante la mayor parte del año del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a

septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h; con una precipitación media anual de 890.1mm; La zona a la que pertenece el sitio proyectado y su zona de influencia es una llanura costera, presenta un relieve plano, no presenta pendientes ni áreas consideradas como accidentadas. La unidad de suelo predominante en el área del proyecto es arenosol, suelos arenosos, se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. A la zona le corresponde la geología eólica, porque es un medio muy "selectivo" (tamaños concretos: arena y limo, en menor medida arcillas) lo que ocasiona sedimentos bimodales, así como muy redondeados, que tienen depósitos de arenas de grano fino, limo y arcilla y en este caso del sitio proyectado con contenidos de materia vegetal aptos para el cultivo de riego y temporal. El ecosistema pertenece a la Región hidrológica RH11 (SARH), denominada cuenca hidrológica PRESIDIO-SAN PEDRO, y es parte de la cuenca baja del Río presidio, a 6 km de la desembocadura del Río Baluarte, donde está presente el importante sistema lagunar Huizache Caimanero. Forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur la cuenca de los ríos Presidio y Baluarte en el Estado de Sinaloa, y Acaponeta, Estado de Nayarit; Cuenca del Río Baluarte, Subcuenca Caimanero. Si bien existe esta importante hidrología en el ecosistema, el proyecto como tal no depende de la hidrología superficial, ya que tomará agua marina de subsuelo en la zona de playa a una distancia de 82.0m y la playa como cuerpo receptor estará a 44.0 m de distancia.

El capítulo también detalla los aspectos bióticos presentes, y se anexa más adelante el inventario florístico y faunístico actual solicitado en la información adicional.

En cuanto a la valorización de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras y actividades estos están valorizados en el capítulo V, mediante el método LEOPOLD con matrices de interacción y evaluación de impactos ambientales y sus indicadores de daños ambientales generados.

MEMORIA FOTOGRAFICA DEL ESCENARIO ACTUAL DE LOS RECURSOS BIOTICOS Y ABIOTICOS DEL SITIO Y SU ZONA DE INFLUENCIA Y SE AGREGA EN EL CD EL VIDEO CON DRON.

Imagen satelital de los aspectos ambientales actuales del sitio y su zona aledaña, donde se puede apreciar que el proyecto esta insertado en un área con actividades antropogénicas.



ASPECTOS BIOTICOS Y ABIOTICOS DEL TERRENO AL MOMENTO DE LA COMPRA DEL PREDIO CON LAS OBRAS ACUICOLAS INICIADAS



VEGETACION ACTUAL DEL FRENTE DE PLAYA CON CAMINO DE ACCESO



VEGETACION ACTUAL EN EL FRENTE DE PLAYA



PANORAMICA NORTE DE LA VEGETACION EXISTENTE DENTRO DEL SITIO Y SU ZONA ALEDAÑA INMEDIATA



TOMA PANORAMICA DEL ESCENARIO ACTUAL DE SITIO Y SU ZONA D INFLUENCIA EN DIRECCION NORTE DONDE AL FONDO ESTA LA LAGUNA HUIZACHE CAIMANERO, AL SUR LA PLAYA Y LA VEGETACION PRESENTE.



PANORAMICA NORESTE Y SUS CARACTERISTICAS ABIENTALES ACTUALES



ZONA DE INFLUENCIA Y SU VEGETACION EN LA ORIENTACION SUROESTE



PANORAMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA EN ORIENTACION NOROESTE.



PANORAMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA EN LA ZONA OESTE



Fotografía aérea de las instalaciones actuales regularizadas ante PROFEPA



Total de Instalaciones



Instalaciones frente al mar.



Zona federal y terrenos ganados al mar con las instalaciones hidráulicas y de descarga final.



Derivado de este avance, ese mismo año que se terminaron las obras con algunas ampliaciones (2014), el proyecto inició voluntariamente la regularización de la construcción ante **PROFEPA**, quien emitió la RESOLUCION No. PFFA31.3/2C27.5/00030-14-221, **condicionando** lo siguiente¹:

▪ **PRIMERO.** Una multa por el monto total de **\$6,056.10** (SON: SEIS MIL CINCUENTA Y SEIS PESOS 10/100 M.N.), equivalente a 90 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, que al momento de imponer la sanción es de \$ 67.29 moneda nacional².

▪ **SEGUNDO.** Con el propósito de evitar un daño o riesgo de daño ambiental, la empresa denominada GRUPO ACUICOLA LUTMAR, S. DE R.L. DE C.V., deberá llevar a cabo las siguientes **MEDIDAS**:

1. No podrá seguir realizando las obras y actividades de relleno o afectación al ecosistema costero, vegetación forestal o Zona Federal Marítimo Terrestre en un terreno Localizado en las coordenadas geográficas 22°57'52.12" LN Y 106°08'54.18" LW, ZONA CONOCIDA COMO ISLA PALMITO DE LA VIRGEN, EJIDO GREGORIO VAZQUEZ MORENO, MUNICIPIO DE EL ROSARIO, EN EL ESTADO DE SINALOA.

2. Presentar una manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, adicionalmente a los requisitos exigidos acorde con la obra o actividad de que se trate, mismos que se señalan en los artículos 12 y 13 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

¹ Copia del Resolutivo de PROFEPA en el Anexo legal de la MIA-P

² Copia del pago de la multa en el Anexo legal de la MIA-P

B. En el capítulo de medios preventivos y de mitigación de los impactos ambientales, se deberán incluir las medidas propuestas de restauración y compensación de los impactos ambientales, las que, en caso de ser aprobadas en los términos propuestos, deberán ser ejecutadas en los términos y plazos señalados, y de las cuales se verificara su estricto cumplimiento por esta autoridad. Esta información está en el capítulo VI de la MIA-P.

En las actividades de evaluación de impacto ambiental, por su propia naturaleza, son continuas y su efecto de tracto sucesivo, por lo cual las obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, y que se ejecuten sin contar con la autorización correspondiente, también deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El promovente en apego a esta resolución jurídico administrativa, cumplió con el pago de la multa correspondiente, (ver copia del pago de la multa en el anexo legal del estudio), acató la medida de no continuar con rellenos del área ni nuevas ampliaciones, así como la presentación ante SEMARNAT de la MIA-P con la información relevante señalada en los incisos A y B en los capítulos II, IV y VI, para su evaluación y resolución correspondiente.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

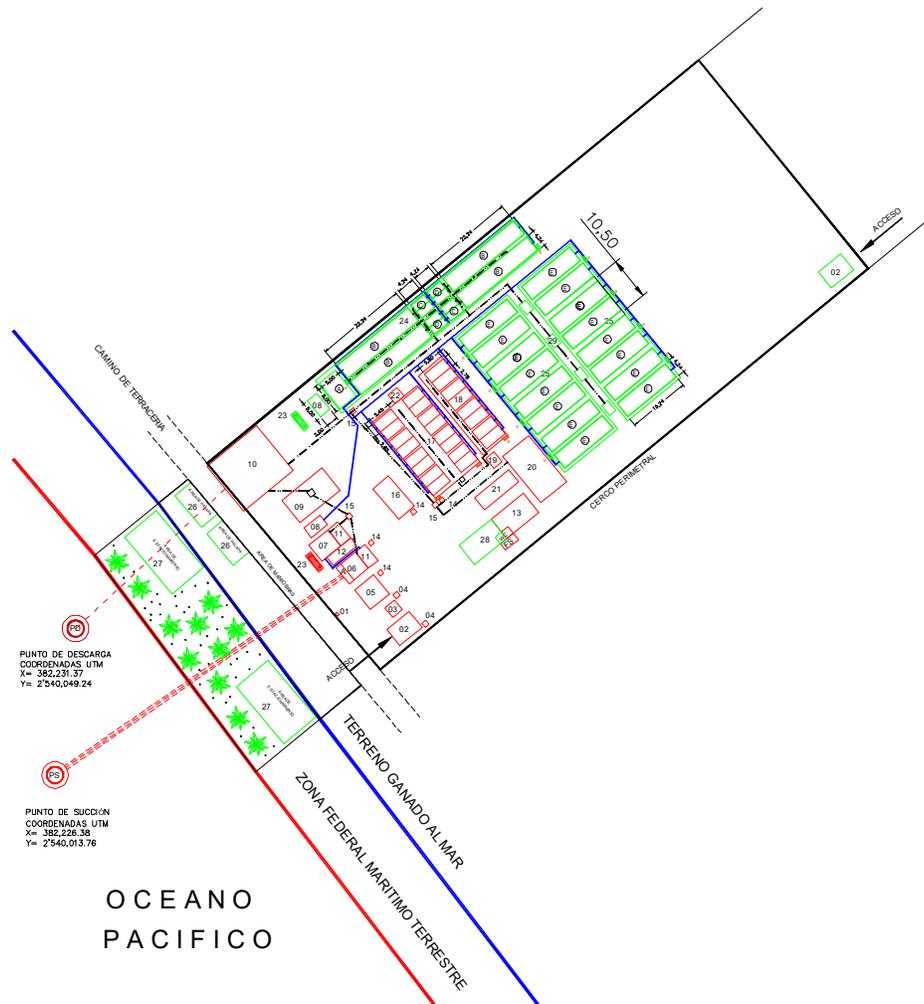
El proyecto actual consiste en la regularización en materia de impacto ambiental de la construcción, operación y mantenimiento de un laboratorio de **1,503.45 m²** de producción de postlarvas de camarón ya existente y de la proyección de una segunda etapa de **2,838.7 m²** en el año 2019, cuyas instalaciones actuales y proyectadas ocuparan una superficie total de **4,342.15m²**.

TABLA DE DISTRIBUCION DE INSTALACIONES ACTUALES Y PROYECTADAS Y AREA DE OCUPACION DEL TERRENO

ZONA	SUPERFICIE (M ²)	USO
▪ PROP. PRIVADA	3,833.82	-INSTALACIONES ACUICOLAS -OBRAS AUXILIARES.
▪ TERRENOS GANADOS AL MAR	112.00	-DOS PALAPAS -SECCIÓN LINEA HIDRAULICA SUBTERRANEA -SECCION LINEA SUBTERRANEA Y SUPERFICIAL DESCARGAS.
▪ ZONA FEDERAL	396.34	-DOS AREAS ESTACIONAMIENTO. -INSTALACION DE PUNTAS O SIFONES PARA TOMAS DE AGUA SUBTERRANEAS -SECCION LINEAS HIDRAULICAS SUBTERRANEA. -SECCION DESCARGAS DE EFLUENTES A LA PLAYA.
	7,684.05	-SIN USO PROGRAMADO.
TOTAL 126.86	12,026.21m²	

En la etapa existente, la infraestructura **no incluye las áreas de maduración de los reproductores, las áreas de desove de las hembras grávidas y las áreas de raceways para el crecimiento final de la Postlarva**, solo áreas de larvicultura para las fases metamórficas del camarón de Nauplio, Zoea, Mysis y Larva, así como el área de producción de micro algas para alimento primario de las fases de zoea y mysis, operando el proyecto no como producción de larvas, sino como naupliera, es decir de cultivo de Nauplios certificados (primer fase de la metamorfosis de la larva después de la eclosión del huevo) que adquieren principalmente en laboratorios vecinos, por lo que realizan un ciclo comercial de 29 días aproximadamente, realizando ciclos productivos durante 9 meses al año del mes de febrero a al mes de octubre de cada año.

La segunda etapa proyectada, se requiere para lograr un laboratorio de producción de ciclo completo, por lo que la infraestructura requerida para la terminación total del laboratorio será la siguiente:



COLOR	DESCRIPCION	AREA M ²
1ER ETAPA 2014	INSTALACIONES EXISTENTES Y EN OPERACIÓN.	1,503.45
2DA ETAPA 2019	INSTALACIONES PROGRAMADAS.	2,838.70
CAPACIDAD INSTALADA TOTAL 4,342.15 M²		

Las instalaciones existentes, son las antes señaladas en el apartado de requerimiento de información de PROFEPA al inicio de este capítulo.

Tabla de obras proyectadas

CLAVE PLANO	CANT.	TIPO DE CONSTRUCCIÓN
23	1	Base para tanque estacionario
02	1	Vado sanitario concreto
08	1	Cuarto para caldera
24	1	Área de maduración de 8 piscinas
25	2	Módulos para raceways (8 piscinas por modulo)
26	2	Palapas
27	2	Estacionamientos
28	1	Área de bacteriología y taller de mnto. (planta baja) y dormitorio (planta alta)
29	4	Registros-cosechadoras
CP	1	Cerco perimetral
B	10	Bases Blowers
LH	1	Ampliación línea hidráulica interior
LD	1	Ampliación línea descarga subterránea interior

De ahí que sus políticas de crecimiento en el 2019 son importantes, para terminar el resto instalaciones que debe integrar el laboratorio para incrementar la producción de larvas con ciclo completo y llegar a 50 millones mensuales de larvas.

OPERACIÓN DE LA 2DA Y ULTIMA ETAPA PROYECTADA DEL LABORATORIO CON CICLO PRODUCTIVO COMPLETO.

Esta etapa tendrá áreas de maduración y desove de nauplios, por lo que el laboratorio ya no dependerá de nauplios de otros laboratorios, los producirán ahí mismo. Por otra parte, para lograr tallas de larvas más aceptables, se tendrán áreas de raceways para un mejor y rápido crecimiento.

Para las áreas de maduración se comprarán reproductores hembras y machos. Los reproductores serán certificados y cultivados hembra – macho 1:1, con pruebas previas de cuarentena que demuestren su calidad genética,

su sanidad y se mantendrán para su apareamiento en las salas de maduración.

Los invernaderos serán oscuros y bastante cálidos para lograr eficientemente la fecundación y el periodo de gravidez de las hembras.

Mantendrán el sistema de aireación permanente, la temperatura cálida del agua en 30°C, con recambios de agua altos del 100%.

Como instalaciones auxiliares tendrán áreas de desove y eclosión en pilas pequeñas donde se sanitizan las hembras a punto de desovar los huevos; la incubación de 18 horas para la eclosión de Nauplios pasando por 5 fases posteriores de Zoea y Mysis llevarán 48 horas para ser pasadas a las áreas de larvicultura existentes y terminar su metamorfosis por 24 días más y alcanzar ser postlarva PL15.

En esta etapa, se contará con un área de cocina para la preparación del alimento especial de los reproductores, quienes comen principalmente calamar cocido y ostión. Para alimentar, las áreas existentes de producción masiva de microalgas estará operando a toda su capacidad, cerradas, iluminadas y cálidas.

De las 24 piscinas de larvicultura existentes, 4 se usarán como nauplieras donde eclosionan y se desarrollan los crustáceos, ya en la fase de larva son transferidas al resto de las piscinas de larvicultura y de raceways para llegar a estadios de postlarvas PL 12 a 15. Para lograrlo se cuenta con el área de microalgas donde se produce el alimento primario.

Para el **funcionamiento general de las dos etapas**, la infraestructura principal es el **sistema hidráulico**, el cual ya existe e inicia en el frente de playa donde están instalados los sifones para la toma de agua marina del subsuelo, que funcionan con el apoyo de las bombas eléctricas, que una vez succionada el agua, llega primero a un reservorio, pasa a los filtros de carbón activado, pasan al segundo reservorio y a un segundo sistema de filtrado en este caso de ozono y con la ampliación de maduración y raceways se usará también rayos ultravioleta y finalmente llegará el agua a las áreas de producción a través de la red interior subterránea de tubería de PVC, donde alimentará las distintas salas de maduración, larvicultura, Raceways, microalgas y a los módulos auxiliares para el proceso de producción.

Posteriormente los **efluentes** del proceso productivo saldrán ya tratados por el mismo control de calidad de agua del laboratorio, serán drenados también por una red de drenaje con tuberías PVC que descargarán en la laguna de oxidación frente al mar, donde estas aguas precipitan los lodos en el fondo de la laguna y sales los efluentes muy bajos de partículas suspendidas y baja DBO.

En cuanto al proceso productivo, se realizará con biotecnología orgánica de bio-remediación, con sistema 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.

El proyecto requiere de 9,504(1:1) reproductores anuales de camarón, los cuales provendrán de los estanques de granjas camaronícolas filiales o de terceros regionales, o nacionales y de ser necesario de otro país, así mismo de las líneas genéticas propias.

La capacidad productiva se estima en 50 millones mensuales de larvas, de talla comercial promedio de PL-15 (10 mg) para un total de 400 millones a 691.2 millones en un ciclo anual de 8 meses.

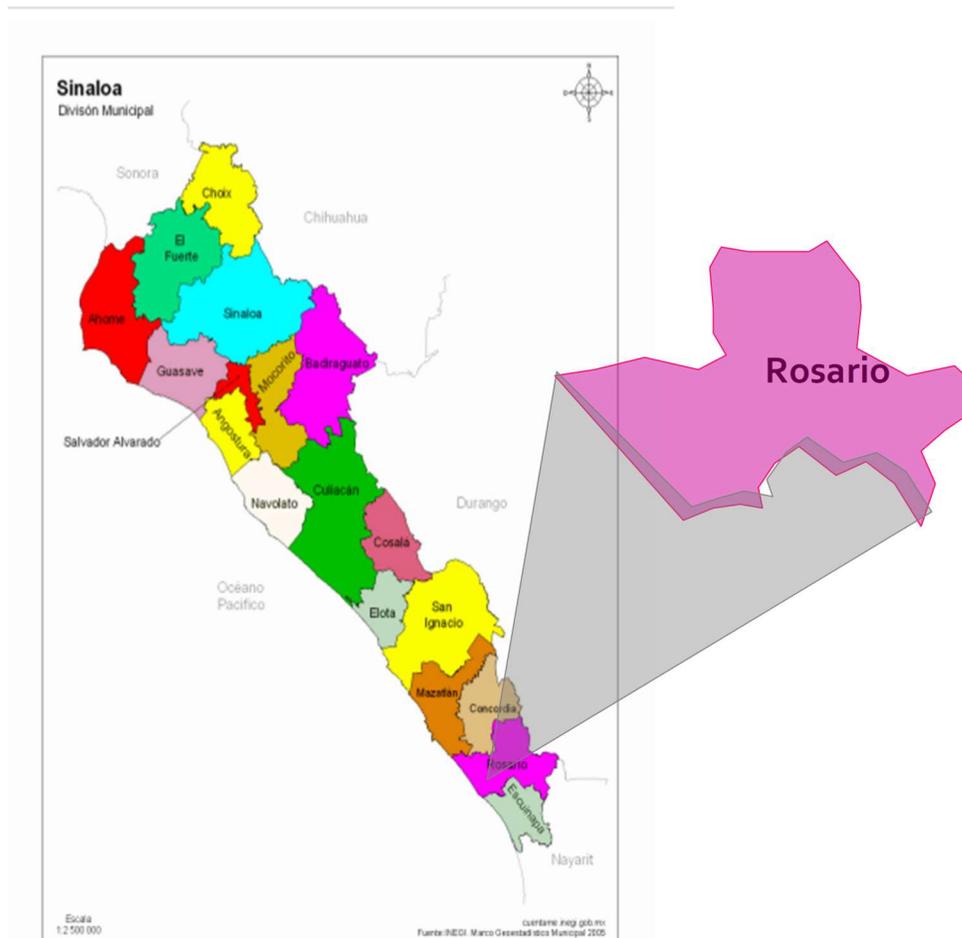
Generará 32 empleos directos y pretende beneficiar alrededor de 600 productores. Se incrementará la derrama económica del municipio con dos millones de dólares anuales y se espera incrementar 2 veces más del promedio actual los Ingresos Per Cápita del personal, mismo que incidirá directamente en las comunidades de Gregorio Vázquez Moreno, Teodoro Beltrán, Los Pozos, Las garzas, El Walamo y Villa Unión; se atenderá el mercado de larvas con un abasto de 400,000,000 a 691,200,000 de larvas anuales.

Comercialmente el laboratorio fortalecerá la demanda de larvas en granjas camaroneras ubicadas en las zonas del pacifico norte: Nayarit, Sinaloa, Sonora y las Bajas California.

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

A. MACROLOCALIZACIÓN.

La zona del proyecto está dentro del Municipio del Rosario, que se ubica en la parte sur del estado de Sinaloa. Colinda al norte con los municipios de Concordia y Mazatlán, al sur con Escuinapa y el estado de Nayarit, al oriente con el estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico. Su cabecera municipal es la ciudad de El Rosario. El municipio de Rosario, se localiza al sur del estado de Sinaloa, entre los 105° 11' 16" y 106° 03' 02" longitud oeste y entre los 22° 47' 35" y 25° 30' 00" latitud norte.



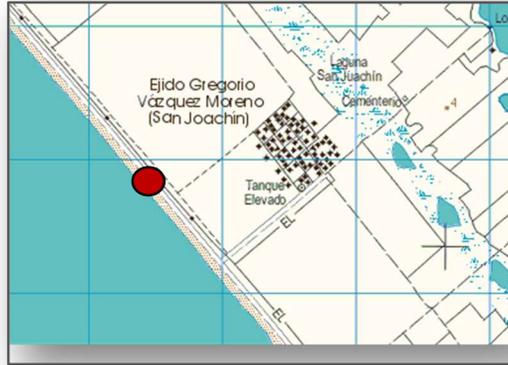
B. MICROLOCALIZACIÓN.

La Microlocalización ubica Geográficamente el laboratorio entre las coordenadas: **Lat. Nte.22°57'52.66"N y Long. W 106° 8'54.09** entre el **ejido Gregorio Vázquez Moreno y la playa** dentro de un ecosistema costero del municipio de Rosario, Sinaloa, frente al Océano pacífico.



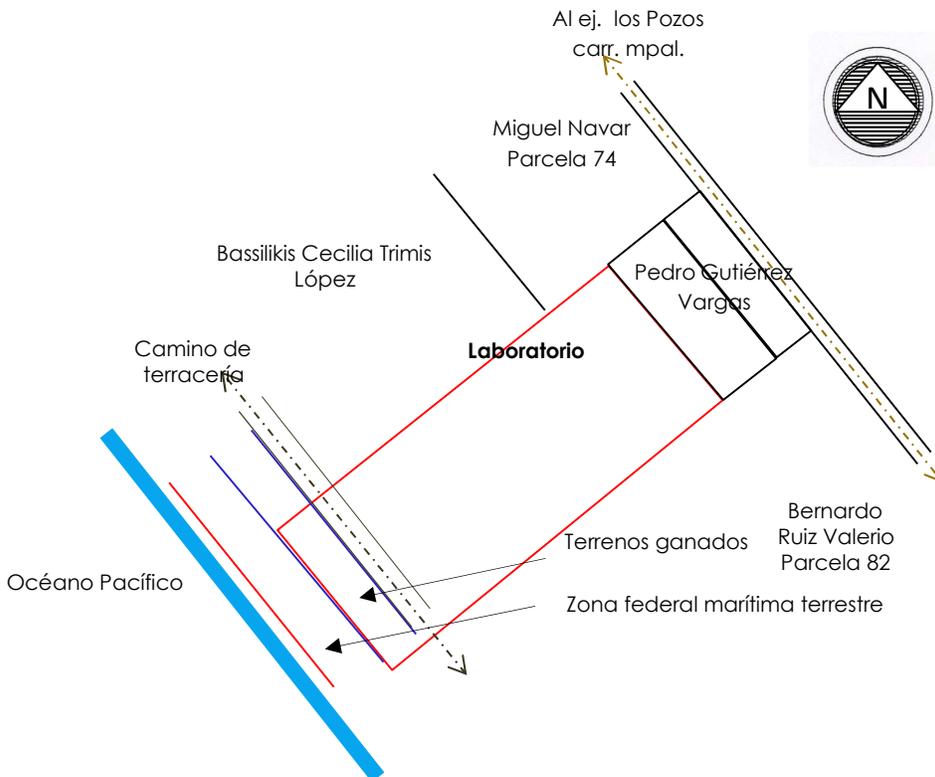
C. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CARTA TOPOGRÁFICA INEGI F13A56

Se localiza en la zona arenosa con influencia de playas, retirada de la zona fangosa de marismas.



D. COLINDANCIAS.

Al Noreste colinda con el predio ejidal del señor Pedro Gutiérrez Vargas, al Sureste colinda con la parcela ejidal número 82 del señor Bernardo Ruiz Valerio, al Norte con propiedad de los señores Basilikis Cecilia Trimis López y Miguel Navar, al Oeste colinda con los terrenos ganados al mar.



E. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto actual cubre un área de ocupación de 1,503.44m² como se detalla la tabla de infraestructura actual y como se demuestra en la fotografía aérea siguiente:

Tabla de Infraestructura actual.

CLAVE PLANO	CANT.	CONSTRUCCIÓN EXISTENTE	MEDIDAS (M)	ÁREA OCUPACION (M ²)
01	1	Estructura medidor CFE	0.85 x 0.53 x 2.50	0.45
02	1	Vado sanitario	5.00 x 7.00 x 0.70	35.00
03	1	Piso para caseta vigilancia	3.00 x 3.00 x 0.60	9.00
04	2	Registros CFE en piso	1.25 x 1.25 x 0.60	3.12
05	1	Subestación eléctrica	6.00 x 06.0 x 4.00	36.00
06	1	Reservorio 1	5.00 x 4.50 x 2.00	22.50
07	1	Reservorio 2	6.00 x 5.00 x 2.00	30.00
08	1	Área caldera	5.00 x 3.00 x 2.00	15.00
09	1	Área lavado cajas camiones	12.50 x 7.00 x 0.20	87.50
10	1	Laguna oxidación	15.60 x 14.00 x 3.00	218.40
A	1	Estación de bombeo	1.50 x 5.00 x 3.50	7.50
11	2	Área filtros cartucho, carbón activado	3.00 x 5.00 x 0.20	30.00
12	1	Área filtros ozono y ultravioleta	7.50 x 2.50 x 0.20	18.75
13	1	Oficina, cocina y baños	10.00 x 6.00 x 3.00	60.00
14	4	Registros CFE	1.1 0 x 1.10 x 1.50	4.84
15	3	Registros descargas	1.25 x 1.25 x 1.50	4.68
16	1	Área de comedor y bodega	9.64 x 5.0 x 3.50	48.20
17	1	Área de 16 piscinas larvicultura	24.0 x 14.0 x 5.0	336.00
18	1	Área de 8 piscinas larvicultura	24.80 x 7.50 x 5.0	186.00
19	1	Pila pruebas para siembra	2.50 x 3.20 x 2.00	8.00
20	1	Área de masivos (microalgas)	14.50 x 8.00 x 3.50 3.80	116.00
21	1	Área de micro algas (cepario)	10.75 x 3.75 x 3.50 3.60	40.31
22	1	Sala de alimentos raceways	2.85 x 2.63 x 2.00	7.50
23	1	Área tanque gas	1.50 X 5.00 x 0.20	7.50
PS	1	Área 5 puntas o sifones subterráneas de PVC 4" succión agua.	1.00 x 1.00 x 7.00	1.00
PD	1	Área libre descargas en playa	1.00 x 4.00	4.00
RH	1	Red interior hidráulica subterránea tubería PVC 3"	145.26 x 0.25 x 0.80	36.31

RD	1	Red interior descarga subterránea PVC	149.71 x 0.50 x 1.50	74.86
	1	Líneas madre sifones-estación de bombeo	81.73 x 0.25 x 0.80	20.43
	1	Línea de descarga exterior subterránea	49.59 x 0.50 x 1.50	24.79
FS	1	Fosa séptica	2.00 x 4.00 x 2.00	8.00
B	3	Bases blowers	0.50 x 1.20 x 2.00	1.80
AREA TOTAL OCUPADA				1,503.44 m2



Tabla de obras proyectadas

CLAVE PLANO	CANT.	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES (M)	ÁREA DE OCUPACION (M ²)
23	1	Base para tanque estacionario	1.50 X 5.00 x 0.20	7.50
02	1	Vado sanitario concreto	5.00 X 7.00 X 0.70	35.00
24	1	Área de maduración de 8 piscinas	10.0 X 120.0 X 2.0	620.00
25	2	Módulos para riceways (8 piscinas por modulo)	16.60 X 42.10 X 2.0	1,397.72
08	1	Cuarto para caldera	5.0 X 3.0 X .70	15.00
26	2	Palapas	5.00 X 10.00 X 3.50	100.00
27	2	Estacionamientos	10.00 X 18.00	360.00
28	1	Área de bacteriología y taller de mnto. (planta baja) y dormitorio (planta alta)	6.00 X 10.00 X 5.00	60.00
29	4	Registros cosecha y efluentes	3.00 x 2.00 x 1.50	24.00
CP	1	Cerco perimetral	0.15 x 436.70 x 2.00	65.51
B	10	Bases blowers	0.50 x 1.20 x 2.00	6.00
	1	Ampliación sección red hidráulica subterránea interior	245.31 x 0.25 x 0.80	61.33
	1	Ampliación sección red drenaje interior	73.29 X 0.50 x 1.50	86.64
TOTAL DE AREA PROYECTADA				2,838.71m²

La distribución de las instalaciones en el sitio, se pueden identificar en la imagen satelital, donde se demuestra están dentro del área privada y su frente de playa, y en un suelo ya impactado en actividades primaria ancestrales.



Las áreas de ocupación y su ubicación precisa se definen en los siguientes cuadros de construcción de cada instalación:

▪ **OBRAS EXISTENTES:**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ESTRUCTURA PARA MEDIDOR DE LA CFE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				1	2,540,053.23	382,294.63
1	2	S 39°59'49" E	0.85	2	2,540,052.58	382,295.18
2	3	S 50°00'11" W	0.53	3	2,540,052.24	382,294.78
3	4	N 39°59'49" W	0.85	4	2,540,052.89	382,294.23
4	1	N 50°00'11" E	0.53	1	2,540,053.23	382,294.63
SUPERFICIE = 0.45 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO VADO SANITARIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				5	2,540,053.36	382,312.10
5	6	S 39°07'43" E	5.00	6	2,540,049.48	382,315.26
6	7	S 50°52'17" W	7.00	7	2,540,045.06	382,309.83
7	8	N 39°07'43" W	5.00	8	2,540,048.94	382,306.67
8	5	N 50°52'17" E	7.00	5	2,540,053.36	382,312.10

SUPERFICIE = 35.00 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO PLANCHA DE CONCRETO PARA CASETA DE VIGILANCIA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				9	2,540,056.13	382,308.59
9	10	S 40°04'30" E	3.00	10	2,540,053.83	382,310.52
10	11	S 49°55'30" W	3.00	11	2,540,051.90	382,308.22
11	12	N 40°04'30" W	3.00	12	2,540,054.20	382,306.29
12	9	N 49°55'30" E	3.00	9	2,540,056.13	382,308.59

SUPERFICIE = 9.00 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO DE LA CFE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				13	2,540,058.26	382,309.15
13	14	S 42°07'43" E	1.25	14	2,540,057.33	382,309.99
14	15	S 47°52'17" W	1.25	15	2,540,056.49	382,309.07
15	16	N 42°07'43" W	1.25	16	2,540,057.42	382,308.23
16	13	N 47°52'17" E	1.25	13	2,540,058.26	382,309.15

SUPERFICIE = 1.56 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO DE LA CFE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				17	2,540,051.30	382,316.16
17	18	S 42°07'43" E	1.25	18	2,540,050.37	382,317.00
18	19	S 47°52'17" W	1.25	19	2,540,049.53	382,316.07
19	20	N 42°07'43" W	1.25	20	2,540,050.46	382,315.23
20	17	N 47°52'17" E	1.25	17	2,540,051.30	382,316.16

SUPERFICIE = 1.56 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO SUBSTACION ELECTRICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				21	2,540,062.31	382,303.55
21	22	S 39°07'43" E	6.00	22	2,540,057.65	382,307.34
22	23	S 50°52'17" W	6.00	23	2,540,053.87	382,302.69
23	24	N 39°07'43" W	6.00	24	2,540,058.52	382,298.90
24	21	N 50°52'17" E	6.00	21	2,540,062.31	382,303.55
SUPERFICIE = 36.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO RESERVORIO DE AGUA CRUDA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				25	2,540,067.73	382,299.12
25	26	S 39°07'43" E	5.00	26	2,540,063.85	382,302.28
26	177	S 50°52'17" W	4.50	177	2,540,061.01	382,298.79
177	178	N 39°07'43" W	5.00	178	2,540,064.89	382,295.63
178	25	N 50°52'17" E	4.50	25	2,540,067.73	382,299.12
SUPERFICIE = 22.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO RESERVORIO DE AGUA FILTRADA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				29	2,540,073.21	382,292.48
29	30	S 39°07'43" E	5.00	30	2,540,069.33	382,295.63
30	31	S 50°52'17" W	6.00	31	2,540,065.54	382,290.98
31	32	N 39°07'43" W	5.00	32	2,540,069.42	382,287.82
32	29	N 50°52'17" E	6.00	29	2,540,073.21	382,292.48
SUPERFICIE = 30.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO CUARTO DE CALDERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				33	2,540,076.76	382,290.49
33	34	S 39°07'43" E	3.00	34	2,540,074.43	382,292.38
34	35	S 50°52'17" W	5.00	35	2,540,071.28	382,288.51
35	36	N 39°07'43" W	3.00	36	2,540,073.60	382,286.61
36	33	N 50°52'17" E	5.00	33	2,540,076.76	382,290.49
SUPERFICIE = 15.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE LAVADO CAJAS CAMIONES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				37	2,540,088.20	382,291.04
37	38	S 39°07'43" E	7.00	38	2,540,082.77	382,295.46
38	39	S 50°52'17" W	12.50	39	2,540,074.88	382,285.76
39	40	N 39°07'43" W	7.00	40	2,540,080.31	382,281.35
40	37	N 50°52'17" E	12.50	37	2,540,088.20	382,291.04
SUPERFICIE = 87.50 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO LAGUNA DE OXIDACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				41	2,540,098.40	382,275.23
41	42	S 39°22'11" E	14.00	42	2,540,087.58	382,284.11
42	43	S 50°37'49" W	15.60	43	2,540,077.68	382,272.05
43	44	N 39°22'11" W	14.00	44	2,540,088.50	382,263.17
44	41	N 50°37'49" E	15.60	41	2,540,098.40	382,275.23
SUPERFICIE = 218.40 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ESTACION DE BOMBEO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				178	2,540,064.89	382,295.63
178	177	S 39°07'43" E	5.00	177	2,540,061.01	382,298.79
177	27	S 50°52'17" W	1.50	27	2,540,060.07	382,297.62
27	28	N 39°07'43" W	5.00	28	2,540,063.94	382,294.47
28	178	N 50°52'17" E	1.50	178	2,540,064.89	382,295.63
SUPERFICIE = 7.50 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE FILTROS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				47	2,540,069.62	382,301.45
47	48	S 39°07'43" E	5.00	48	2,540,065.75	382,304.61
48	26	S 50°52'17" W	3.00	26	2,540,063.85	382,302.28
26	25	N 39°07'43" W	5.00	25	2,540,067.73	382,299.12
25	47	N 50°52'17" E	3.00	47	2,540,069.62	382,301.45
SUPERFICIE = 15.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE FILTROS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				45	2,540,075.10	382,294.81
45	46	S 39°07'43" E	5.00	46	2,540,071.22	382,297.96
46	30	S 50°52'17" W	3.00	30	2,540,069.33	382,295.63
30	29	N 39°07'43" W	5.00	29	2,540,073.21	382,292.48
29	45	N 50°52'17" E	3.00	45	2,540,075.10	382,294.81
SUPERFICIE = 15.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE FILTRO DE OZONO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				46	2,540,071.22	382,297.96
46	50	S 39°07'43" E	2.50	50	2,540,069.28	382,299.54
50	51	S 50°52'17" W	7.50	51	2,540,064.55	382,293.72
51	52	N 39°07'43" W	2.50	52	2,540,066.49	382,292.14
52	46	N 50°52'17" E	7.50	46	2,540,071.22	382,297.96
SUPERFICIE = 18.75 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO OFICINA, COCINA Y BAÑOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				53	2,540,082.04	382,339.73
53	54	S 39°13'33" E	6.00	54	2,540,077.39	382,343.53
54	55	S 50°46'27" W	10.00	55	2,540,071.06	382,335.78
55	56	N 39°13'33" W	6.00	56	2,540,075.71	382,331.99
56	53	N 50°46'27" E	10.00	53	2,540,082.04	382,339.73
SUPERFICIE = 60.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO PARA CONDUCCION ELECTRICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				57	2,540,081.08	382,320.19
57	58	S 39°07'43" E	1.10	58	2,540,080.22	382,320.88
58	59	S 50°52'17" W	1.10	59	2,540,079.53	382,320.03
59	60	N 39°07'43" W	1.10	60	2,540,080.38	382,319.33
60	57	N 50°52'17" E	1.10	57	2,540,081.08	382,320.19
SUPERFICIE = 1.21 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO PARA CONDUCCION ELECTRICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				61	2,540,078.33	382,313.28
61	62	S 39°07'43" E	1.10	62	2,540,077.47	382,313.98
62	63	S 50°52'17" W	1.10	63	2,540,076.78	382,313.12
63	64	N 39°07'43" W	1.10	64	2,540,077.63	382,312.43
64	61	N 50°52'17" E	1.10	61	2,540,078.33	382,313.28
SUPERFICIE = 1.21 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO PARA CONDUCCION ELECTRICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				65	2,540,070.81	382,303.01
65	66	S 39°07'43" E	1.10	66	2,540,069.95	382,303.70
66	67	S 50°52'17" W	1.10	67	2,540,069.26	382,302.85
67	68	N 39°07'43" W	1.10	68	2,540,070.11	382,302.15
68	65	N 50°52'17" E	1.10	65	2,540,070.81	382,303.01
SUPERFICIE = 1.21 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO PARA CONDUCCION ELECTRICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				69	2,540,063.55	382,305.27
69	70	S 39°07'43" E	1.10	70	2,540,062.70	382,305.97
70	71	S 50°52'17" W	1.10	71	2,540,062.00	382,305.11
71	72	N 39°07'43" W	1.10	72	2,540,062.86	382,304.42
72	69	N 50°52'17" E	1.10	69	2,540,063.55	382,305.27
SUPERFICIE = 1.21 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO DE DESCARGA DE AGUA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				73	2,540,102.81	382,298.58
73	74	S 39°07'43" E	1.25	74	2,540,101.84	382,299.37
74	75	S 50°52'17" W	1.25	75	2,540,101.05	382,298.40
75	76	N 39°07'43" W	1.25	76	2,540,102.02	382,297.61
76	73	N 50°52'17" E	1.25	73	2,540,102.81	382,298.58
SUPERFICIE = 1.56 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO DE DESCARGA DE AGUA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				77	2,540,077.33	382,297.73
77	78	S 39°07'43" E	1.25	78	2,540,076.36	382,298.52
78	79	S 50°52'17" W	1.25	79	2,540,075.57	382,297.55
79	80	N 39°07'43" W	1.25	80	2,540,076.54	382,296.76
80	77	N 50°52'17" E	1.25	77	2,540,077.33	382,297.73
SUPERFICIE = 1.56 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO DE DESCARGA DE AGUA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				81	2,540,080.06	382,318.56
81	82	S 39°07'43" E	1.25	82	2,540,079.09	382,319.35
82	83	S 50°52'17" W	1.25	83	2,540,078.30	382,318.38
83	84	N 39°07'43" W	1.25	84	2,540,079.27	382,317.59
84	81	N 50°52'17" E	1.25	81	2,540,080.06	382,318.56
SUPERFICIE = 1.56 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO TANQUE ESTACIONARIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				121	2,540,067.77	382,288.23
121	122	S 39°07'43" E	5.00	122	2,540,063.89	382,291.39
122	123	S 50°52'17" W	1.50	123	2,540,062.95	382,290.22
123	124	N 39°07'43" W	5.00	124	2,540,066.83	382,287.07
124	121	N 50°52'17" E	1.50	121	2,540,067.77	382,288.23
SUPERFICIE = 7.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO COMEDOR Y BODEGA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				85	2,540,086.26	382,307.08
85	86	S 41°01'13" E	9.64	86	2,540,078.99	382,313.41
86	87	S 48°58'47" W	5.00	87	2,540,075.71	382,309.64
87	88	N 41°01'13" W	9.64	88	2,540,082.98	382,303.31
88	85	N 48°58'47" E	5.00	85	2,540,086.26	382,307.08
SUPERFICIE = 48.20 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO MODULO LARVICULTURA (16 PISCINAS)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				89	2,540,108.17	382,314.07
89	90	S 39°27'17" E	24.00	90	2,540,089.63	382,329.32
90	91	S 50°32'43" W	14.00	91	2,540,080.74	382,318.51
91	92	N 39°27'17" W	24.00	92	2,540,099.27	382,303.26
92	89	N 50°32'43" E	14.00	89	2,540,108.17	382,314.07
SUPERFICIE = 336.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO MODULO LARVICULTURA (8 PISCINAS)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				93	2,540,115.22	382,320.09
93	94	S 39°27'17" E	24.80	94	2,540,096.07	382,335.85
94	95	S 50°32'43" W	7.50	95	2,540,091.31	382,330.06
95	96	N 39°27'17" W	24.80	96	2,540,110.45	382,314.30
96	93	N 50°32'43" E	7.50	93	2,540,115.22	382,320.09
SUPERFICIE = 186.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO PILA DE PRUEBAS PARA SIEMBRA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				97	2,540,092.06	382,332.63
97	98	S 39°33'51" E	3.20	98	2,540,089.60	382,334.67
98	99	S 50°26'09" W	2.50	99	2,540,088.01	382,332.74
99	100	N 39°33'51" W	3.20	100	2,540,090.47	382,330.70
100	97	N 50°26'09" E	2.50	97	2,540,092.06	382,332.63
SUPERFICIE = 8.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE MASIVOS (MICROALGAS)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				101	2,540,096.00	382,341.02
101	102	S 39°33'51" E	14.50	102	2,540,084.82	382,350.26
102	103	S 50°26'09" W	8.00	103	2,540,079.73	382,344.09
103	104	N 39°33'51" W	14.50	104	2,540,090.90	382,334.86
104	101	N 50°26'09" E	8.00	101	2,540,096.00	382,341.02
SUPERFICIE = 116.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE MICROALGAS (CEPARIO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				105	2,540,087.76	382,336.24
105	106	S 39°33'51" E	3.75	106	2,540,084.87	382,338.63
106	107	S 50°26'09" W	10.75	107	2,540,078.02	382,330.34
107	108	N 39°33'51" W	3.75	108	2,540,080.91	382,327.95
108	105	N 50°26'09" E	10.75	105	2,540,087.76	382,336.24
SUPERFICIE = 40.31 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO SALA DE ALIMENTOS PARA RACEWAYS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				109	2,540,107.60	382,309.25
109	110	S 39°27'17" E	2.63	110	2,540,105.57	382,310.92
110	111	S 50°32'43" W	2.85	111	2,540,103.76	382,308.72
111	112	N 39°27'17" W	2.63	112	2,540,105.79	382,307.05
112	109	N 50°32'43" E	2.85	109	2,540,107.60	382,309.25
SUPERFICIE = 7.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO FOSA SEPTICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				179	2,540,072.33	382,337.33
179	180	S 39°13'33" E	2.00	180	2,540,070.78	382,338.60
180	181	S 50°46'27" W	4.00	181	2,540,068.25	382,335.50
181	182	N 39°13'33" W	2.00	182	2,540,069.80	382,334.23
182	179	N 50°46'27" E	4.00	179	2,540,072.33	382,337.33
SUPERFICIE = 8.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				191	2,540,081.50	382,319.44
191	192	S 39°27'17" E	0.50	192	2,540,081.11	382,319.75
192	193	S 50°32'43" W	1.20	193	2,540,080.35	382,318.83
193	91	N 39°27'17" W	0.50	91	2,540,080.74	382,318.51
91	191	N 50°32'43" E	1.20	191	2,540,081.50	382,319.44
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				90	2,540,089.63	382,329.32
90	194	S 39°27'17" E	0.50	194	2,540,089.25	382,329.64
194	195	S 50°32'43" W	1.20	195	2,540,088.49	382,328.71
195	196	N 39°27'17" W	0.50	196	2,540,088.87	382,328.39
196	90	N 50°32'43" E	1.20	90	2,540,089.63	382,329.32
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				94	2,540,096.07	382,335.85
94	197	S 39°27'17" E	0.50	197	2,540,095.69	382,336.17
197	198	S 50°32'43" W	1.20	198	2,540,094.92	382,335.24
198	199	N 39°27'17" W	0.50	199	2,540,095.31	382,334.93
199	94	N 50°32'43" E	1.20	94	2,540,096.07	382,335.85
SUPERFICIE = 0.60 m2						

-OBRAS PROYECTADAS:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO TANQUE ESTACIONARIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				125	2,540,101.98	382,284.67
125	126	S 39°07'43" E	5.00	126	2,540,098.10	382,287.82
126	127	S 50°52'17" W	1.50	127	2,540,097.15	382,286.66
127	128	N 39°07'43" W	5.00	128	2,540,101.03	382,283.50
128	125	N 50°52'17" E	1.50	125	2,540,101.98	382,284.67
SUPERFICIE = 7.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO VADO SANITARIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				113	2,540,139.98	382,416.62
113	114	S 39°07'43" E	5.00	114	2,540,136.10	382,419.78
114	115	S 50°52'17" W	7.00	115	2,540,131.69	382,414.35
115	116	N 39°07'43" W	5.00	116	2,540,135.56	382,411.19

116	113	N 50°52'17" E	7.00	113	2,540,139.98	382,416.62
SUPERFICIE = 35.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO CUARTO DE CALDERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				117	2,540,106.24	382,289.79
117	118	S 39°22'11" E	5.00	118	2,540,102.37	382,292.96
118	119	S 50°37'49" W	3.00	119	2,540,100.47	382,290.65
119	120	N 39°22'11" W	5.00	120	2,540,104.33	382,287.47
120	117	N 50°37'49" E	3.00	117	2,540,106.24	382,289.79
SUPERFICIE = 15.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO AREA DE MADURACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				129	2,540,148.54	382,337.41
129	130	S 39°22'11" E	10.00	130	2,540,140.81	382,343.75
130	131	S 50°37'49" W	62.00	131	2,540,101.48	382,295.82
131	132	N 39°22'11" W	10.00	132	2,540,109.21	382,289.48
132	129	N 50°37'49" E	62.00	129	2,540,148.54	382,337.41
SUPERFICIE = 620.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO MODULO DE 8 RACEWAYS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				133	2,540,142.67	382,351.16
133	134	S 39°22'11" E	42.10	134	2,540,110.13	382,377.86
134	135	S 50°37'49" W	16.60	135	2,540,099.60	382,365.03
135	136	N 39°22'11" W	42.10	136	2,540,132.14	382,338.32
136	133	N 50°37'49" E	16.60	133	2,540,142.67	382,351.16
SUPERFICIE = 698.86 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO MODULO DE 8 RACEWAYS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				137	2,540,130.15	382,335.90
137	138	S 39°22'11" E	42.10	138	2,540,097.61	382,362.60
138	139	S 50°37'49" W	16.60	139	2,540,087.08	382,349.77
139	140	N 39°22'11" W	42.10	140	2,540,119.62	382,323.06
140	137	N 50°37'49" E	16.60	137	2,540,130.15	382,335.90
SUPERFICIE = 698.86 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ÁREA DE PALAPAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				141	2,540,084.64	382,259.26
141	142	S 39°59'53" E	10.00	142	2,540,076.98	382,265.68
142	143	S 50°00'07" W	5.00	143	2,540,073.76	382,261.85
143	144	N 39°59'53" W	10.00	144	2,540,081.42	382,255.43
144	141	N 50°00'07" E	5.00	141	2,540,084.64	382,259.26
SUPERFICIE = 50.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ÁREA DE PALAPAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				145	2,540,075.44	382,266.97
145	146	S 39°59'53" E	10.00	146	2,540,067.78	382,273.40
146	147	S 50°00'07" W	5.00	147	2,540,064.57	382,269.57
147	148	N 39°59'53" W	10.00	148	2,540,072.23	382,263.14
148	145	N 50°00'07" E	5.00	145	2,540,075.44	382,266.97
SUPERFICIE = 50.00 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ÁREA DE ESTACIONAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				149	2,540,077.85	382,250.85
149	150	S 39°59'53" E	18.00	150	2,540,064.06	382,262.42
150	151	S 50°00'07" W	10.00	151	2,540,057.63	382,254.76

151	152	N 39°59'53" W	18.00	152	2,540,071.42	382,243.19
152	149	N 50°00'07" E	10.00	149	2,540,077.85	382,250.85
SUPERFICIE = 180.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO ÁREA DE ESTACIONAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				153	2,540,041.58	382,277.95
153	154	S 39°59'53" E	18.00	154	2,540,027.79	382,289.52
154	155	S 50°00'07" W	10.00	155	2,540,021.36	382,281.86
155	156	N 39°59'53" W	18.00	156	2,540,035.15	382,270.29
156	153	N 50°00'07" E	10.00	153	2,540,041.58	382,277.95
SUPERFICIE = 180.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BACTERIOLOGIA Y TALLER DE MANTENIMIENTO (PLANTA BAJA), Y DORMITORIO (PLANTA ALTA)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				56	2,540,075.71	382,331.99
56	55	S 39°13'33" E	6.00	55	2,540,071.06	382,335.78
55	159	S 50°46'27" W	10.00	159	2,540,064.74	382,328.03
159	160	N 39°13'33" W	6.00	160	2,540,069.39	382,324.24
160	56	N 50°46'27" E	10.00	56	2,540,075.71	382,331.99
SUPERFICIE = 60.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO-COSECHADORA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				161	2,540,128.85	382,340.29
161	162	S 39°22'11" E	3.00	162	2,540,126.53	382,342.20
162	163	S 50°37'49" W	2.00	163	2,540,125.26	382,340.65
163	164	N 39°22'11" W	3.00	164	2,540,127.58	382,338.75
164	161	N 50°37'49" E	2.00	161	2,540,128.85	382,340.29
SUPERFICIE = 6.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO-COSECHADORA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				165	2,540,120.73	382,346.95
165	166	S 39°22'11" E	3.00	166	2,540,118.41	382,348.86
166	167	S 50°37'49" W	2.00	167	2,540,117.14	382,347.31
167	168	N 39°22'11" W	3.00	168	2,540,119.46	382,345.41
168	165	N 50°37'49" E	2.00	165	2,540,120.73	382,346.95
SUPERFICIE = 6.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO-COSECHADORA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				169	2,540,112.61	382,353.62
169	170	S 39°22'11" E	3.00	170	2,540,110.29	382,355.52
170	171	S 50°37'49" W	2.00	171	2,540,109.02	382,353.97
171	172	N 39°22'11" W	3.00	172	2,540,111.34	382,352.07
172	169	N 50°37'49" E	2.00	169	2,540,112.61	382,353.62
SUPERFICIE = 6.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO REGISTRO-COSECHADORA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				173	2,540,104.49	382,360.28
173	174	S 39°22'11" E	3.00	174	2,540,102.17	382,362.18
174	175	S 50°37'49" W	2.00	175	2,540,100.91	382,360.63
175	176	N 39°22'11" W	3.00	176	2,540,103.23	382,358.73
176	173	N 50°37'49" E	2.00	173	2,540,104.49	382,360.28
SUPERFICIE = 6.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO CERCO PERIMETRAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				183	2,540,186.94	382,382.26
183	184	S 39°08'43" E	65.11	184	2,540,136.45	382,423.37
184	185	S 50°35'52" W	153.03	185	2,540,039.31	382,305.12

185	186	N 39°59'53" W	65.20	186	2,540,089.26	382,263.21
186	183	N 50°37'50" E	154.00	183	2,540,186.94	382,382.26
183	187	S 05°44'33" W	0.21	187	2,540,186.73	382,382.24
187	188	S 50°37'50" W	153.70	188	2,540,089.24	382,263.42
188	189	S 39°59'53" E	64.90	189	2,540,039.52	382,305.14
189	190	N 50°35'52" E	152.73	190	2,540,136.47	382,423.15
190	187	N 39°08'43" W	64.81	187	2,540,186.73	382,382.24
187	183	N 05°44'33" E	0.21	183	2,540,186.94	382,382.26
SUPERFICIE = 65.51 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				200	2,540,139.36	382,354.52
200	201	S 39°27'17" E	1.20	201	2,540,138.43	382,355.29
201	202	S 50°32'43" W	0.50	202	2,540,138.11	382,354.90
202	203	N 39°27'17" W	1.20	203	2,540,139.04	382,354.14
203	200	N 50°32'43" E	0.50	200	2,540,139.36	382,354.52
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				204	2,540,131.24	382,361.18
204	205	S 39°27'17" E	1.20	205	2,540,130.31	382,361.95
205	206	S 50°32'43" W	0.50	206	2,540,130.00	382,361.56
206	207	N 39°27'17" W	1.20	207	2,540,130.92	382,360.80
207	204	N 50°32'43" E	0.50	204	2,540,131.24	382,361.18
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				208	2,540,123.12	382,367.85
208	209	S 39°27'17" E	1.20	209	2,540,122.20	382,368.61
209	210	S 50°32'43" W	0.50	210	2,540,121.88	382,368.22
210	211	N 39°27'17" W	1.20	211	2,540,122.81	382,367.46

211	208	N 50°32'43" E	0.50	208	2,540,123.12	382,367.85
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				212	2,540,115.01	382,374.51
212	213	S 39°27'17" E	1.20	213	2,540,114.08	382,375.27
213	214	S 50°32'43" W	0.50	214	2,540,113.76	382,374.88
214	215	N 39°27'17" W	1.20	215	2,540,114.69	382,374.12
215	212	N 50°32'43" E	0.50	212	2,540,115.01	382,374.51
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				216	2,540,115.99	382,326.04
216	217	S 39°27'17" E	1.20	217	2,540,115.06	382,326.81
217	218	S 50°32'43" W	0.50	218	2,540,114.75	382,326.42
218	219	N 39°27'17" W	1.20	219	2,540,115.67	382,325.66
219	216	N 50°32'43" E	0.50	216	2,540,115.99	382,326.04
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				220	2,540,107.87	382,332.71
220	221	S 39°27'17" E	1.20	221	2,540,106.95	382,333.47
221	222	S 50°32'43" W	0.50	222	2,540,106.63	382,333.08
222	223	N 39°27'17" W	1.20	223	2,540,107.56	382,332.32
223	220	N 50°32'43" E	0.50	220	2,540,107.87	382,332.71
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X

				224	2,540,099.76	382,339.37
224	225	S 39°27'17" E	1.20	225	2,540,098.83	382,340.13
225	226	S 50°32'43" W	0.50	226	2,540,098.51	382,339.74
226	227	N 39°27'17" W	1.20	227	2,540,099.44	382,338.98
227	224	N 50°32'43" E	0.50	224	2,540,099.76	382,339.37
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				228	2,540,091.64	382,346.03
228	229	S 39°27'17" E	1.20	229	2,540,090.71	382,346.79
229	230	S 50°32'43" W	0.50	230	2,540,090.39	382,346.40
230	231	N 39°27'17" W	1.20	231	2,540,091.32	382,345.64
231	228	N 50°32'43" E	0.50	228	2,540,091.64	382,346.03
SUPERFICIE = 0.60 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				232	2,540,142.33	382,343.14
232	233	S 39°27'17" E	1.20	233	2,540,141.40	382,343.91
233	234	S 50°32'43" W	0.50	234	2,540,141.08	382,343.52
234	235	N 39°27'17" W	1.20	235	2,540,142.01	382,342.76
235	232	N 50°32'43" E	0.50	232	2,540,142.33	382,343.14
SUPERFICIE = 0.60 m2						

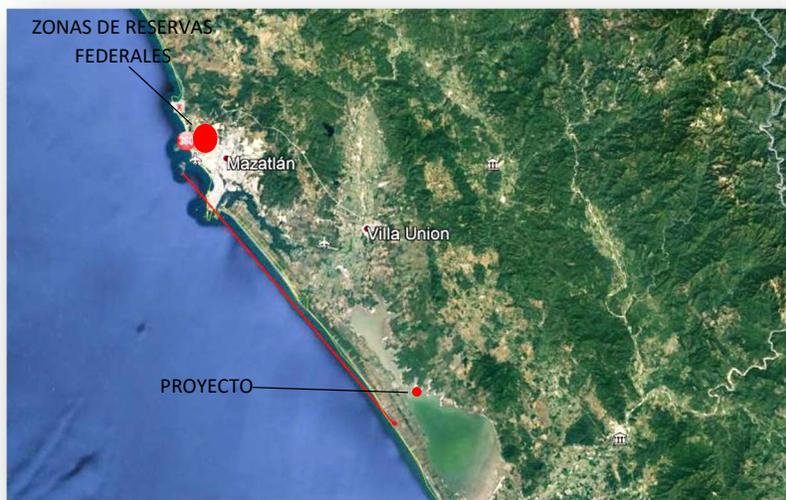
CUADRO DE CONSTRUCCION						
POLIGONO BASE BLOWERS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST.	PV				Y	X
				236	2,540,109.52	382,296.80
236	237	S 39°27'17" E	1.20	237	2,540,108.60	382,297.56
237	238	S 50°32'43" W	0.50	238	2,540,108.28	382,297.17
238	239	N 39°27'17" W	1.20	239	2,540,109.21	382,296.41
239	236	N 50°32'43" E	0.50	236	2,540,109.52	382,296.80

F. SELECCIÓN DEL SITIO.

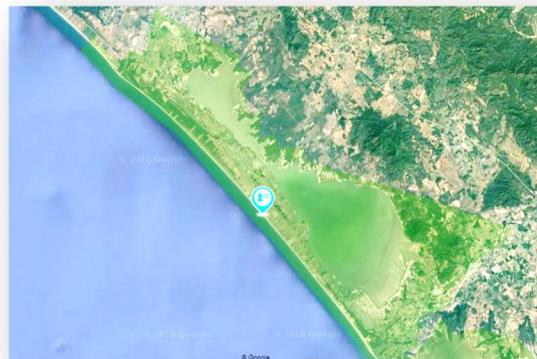
No fue necesario hacer una selección de sitios, ya que el laboratorio adquirido, se había iniciado en un sitio óptimo, con marcada vocación para la actividad y así lo reafirmó la carta de congruencia de uso de suelo acuícola emitida por el municipio.

Los atributos del sitio son los siguientes:

1. El sitio **no es una zona de reserva** municipal, estatal o federal, las zonas de reserva federal más cercanas están a 45 km de distancia que son las tres Islas de Mazatlán.



2. El sitio está en la zona de frente de playa, con uso preponderante agropecuario, rodeado de parcelas cocoteras, zona de amortiguamiento del sitio RAMSAR No. 1689 HUIZACHE CAIMANERO, para protección de manglares y aves," como se indica en el



mapa oficial de INEGI del área RAMSAR, lo cual demuestra que el sitio proyectado está fuera de la zona de manglares, y que no interactúa con el área de conservación biótica, ni modifica sus características hidrológicas, biológicas y ecológicas. El sitio del proyecto se encuentra a una distancia lineal de 2.3 Km de la laguna “CAIMANERO “donde existen los humedales y las zonas de refugio de aves.

Distancia del proyecto de la zona de humedales y refugio de aves.



3. El sitio, está fuera de la zona de veda de protección a la naturaleza.



4. De acuerdo a las cuatro clasificaciones de áreas prioritarias en los mapas oficiales INEGI-CONABIO, por sus características bióticas y abióticas, el sitio que corresponde al corredor costero del municipio del Rosario, no está dentro de ninguna región prioritaria ya sea terrestre, marina, hidrológica y AICA, lo cual queda demostrado con los siguientes mapas de CONABIO.

▪ **Regiones terrestres Prioritarias**



- Región prioritaria AICA'S

- **Regiones marinas prioritarias**



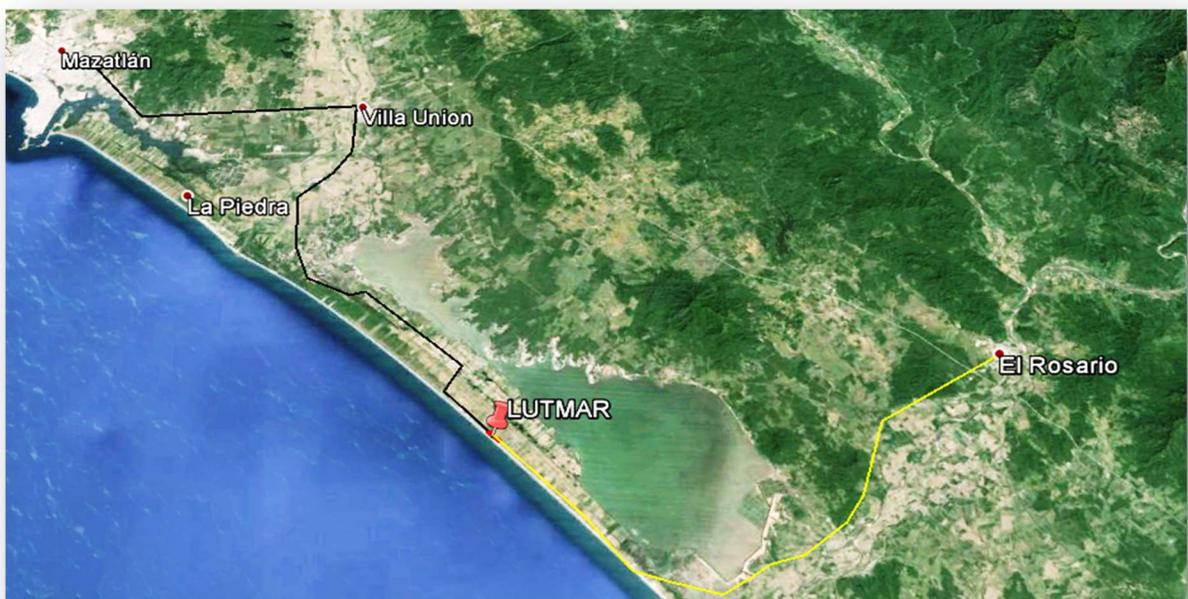
- Región hidrológica prioritaria



-En cuanto a las características bióticas y abióticas del lugar que definen su buena selección del sitio, son:

- Geográficamente, se ubica en una zona subtropical, con clima cálido casi todo el año, con agua marina y disponibilidad de uso de suelo para la acuacultura.
- Tiene playa, lo que garantiza el agua marina subterránea que se utiliza.
- El suelo agropecuario tiene capacidad de reconversión acuícola.
- El uso de suelo y vegetación no está dentro de clasificación de bosque, por lo que no hay cambio de uso de suelo.
- No es humedal ni está cerca de este.
- No es un estuario, por lo que su biodiversidad es poco relevante.
- No es zona turística, antropológica o de reserva federal.
- Cuenta con excelentes vías de acceso terrestres.
- Geográficamente tiene todos los servicios comerciales indispensables conexos a la actividad, así como de capital humano para la operación del proyecto, ya que existen más de 7 ejidos con gente con capacidad operativa.

G. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.



SIMBOLOGIA	CAMINOS DE ACCESO	LONG.
	Carretera asfaltada Villa Unión- Proyecto	35.00 km
	Terracería entronque Proyecto	0.13 km
	Carretera asfaltada Cd. Rosario entronque proyecto	44.00 km

Las vías de acceso al predio están en buenas condiciones, por lo que el proyecto no requerirá de caminos de acceso.

H. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD.

El proyecto actual está principalmente en el predio privado del promovente con clave catastral 13030030151 de 1.0 Ha de superficie, más sin embargo, también requiere del frente de playa, que son terrenos ganados al mar y zona federal marítimo terrestre, mismos que tramitará la concesión correspondiente ante SEMARNAT, ya que en estos tiene instalada la toma de agua marina subterránea y la descarga de efluentes en la playa, así como también proyecta dos palapas para descanso y áreas de estacionamiento.

I. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.

El sitio tiene uso acuícola, y parte de sus colindancias son parcelas ejidales con plantaciones comerciales, así como tiene al frente una playa virgen y el océano pacífico.

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión requerida contempla inversión diferida de trabajos pre-operativos, inversión fija total y el capital de trabajo.

A. INTEGRACIÓN DE LA INVERSIÓN

CONCEPTO	MONTO (\$)
INVERSION FIJA TOTAL	6'160,500
CAPITAL DE TRABAJO	5'000,000
INVERSIONES EN ACTIVOS DIFERIDOS	125,000
TOTAL	23,958,359

B. PROYECCION FINANCIERA AL 5TO AÑO

CONCEPTO	2014	2019
	SIT. ACT	CICLO ANUAL
1- INGRESOS	\$6'000,000	\$20'000,000
2- COSTOS DE OPERACIÓN	\$4'000,000	\$13'000,000
A.- COSTOS FIJOS	\$400,000.00	\$1'300,000
B.- COSTOS VARIABLES	\$3'600,000	\$11'700,000
3- UTIL. ANTES DE IMPUESTOS	2'000,000	\$7'000,000
A.- DEPRECIACIONES	\$462,586.00	\$462,586.00
B.- GASTOS FINANCIEROS	\$100,000.00	\$200,000.00
C.- UTILIDAD GRAVABLE	\$1'437,414	\$6'337,414
4- I.S.R. Y R. U		
5- UTILIDAD	\$1,437,414.00	\$6'337,414
6- AMORT. CAPITAL		
A.- INTERESES REFACCIONARIO		\$200,000.00
B.- INTERESES AVIO	\$100,000.00	
C.- AMORT. OTRAS OBLIGACIONES		
D.- CAPITAL		
E.- INTERESES		
7- SALDO	\$1,437,414.00	\$6'137,414
8- CAPACIDAD DE PAGO	20	60
9- RELACION BENEFICIO COSTO	1.50	1.92
10- PUNTO DE EQUILIBRIO%	16.67%	9.77%
11- PUNTO DE EQUILIBRIO (\$)	\$1'000,000	\$2'443,609
12- PRI (PERIODO RECUPERACION INVERSION)		4 años
13- VAN		\$5'218,896
14- TIR		23%

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. ESPECIE A PRODUCIR: LARVAS DE CAMARÓN.

El Laboratorio en su etapa actual, para la comercialización de postlarvas, usa nauplios de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*, de cautiverio, que se adquiere de laboratorios de la misma región **(No se cultivan especies exóticas, híbridas, o transgénicas)**).

Esta especie en su estado silvestre incide en aguas oceánicas y lagunas costeras, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarinos.

El camarón blanco, ha demostrado a través de más de 30 años, que dentro de sus **atributos** tiene un grado de adaptación importante en los medios de cultivos artificiales. En cuanto a sus características zootécnicas, hacen de esta especie una de las más fáciles de engordar en cautiverio con un factor de conversión alimenticio intermedio y de mejor relación peso - cola. Esta especie no representa **amenaza** alguna en el ecosistema y se usan nauplios de laboratorio en la etapa actual del proyecto, para la etapa proyectada, se adquirirán reproductores de otros laboratorios certificados y posteriormente se autoabastecerá de sus propios reproductores que producirá en sus raceways.

Los camarones son organismos de aguas salobres y marinas, localizándose en aguas someras o profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. a la fecha se han descrito cerca de 318 especies divididas en cuatro subfamilias; *Aristaeinae*, *Solenocerinae*, *Sicyoninae*, y *Penainae*. La mayoría de las especies comerciales a la subfamilia *Penaeinae*.

En México las de mayor importancia son:

- En el Océano Pacífico: *Farfatepenaeus californiensis*, *Litopenaeus*

vannamei, L. brevirostris, y L. Mírostris,

- En el Océano Atlántico: Lítooenaeus aztecus, L. duorarum, L. setiferus.
 - la especie con la que principalmente se trabajará en el proyecto es la Lítooenaeus vannamei.
- PERIODO DE VIDA. Los camarones silvestres del cual son origen los reproductores de larvas que usan los laboratorio para la acuicultura, presentan un período de vida relativamente corto, de aproximadamente dos años, su madurez sexual lo alcanzan después de los 6 meses; estas especies en sus etapas larvarias a juveniles son fáciles de localizar en sus hábitats naturales de los sistemas estuarinos donde se refugian para lograr su desarrollo y regresar al mar, lo cual es identificable también en el sistema estuarino adyacente al proyecto.

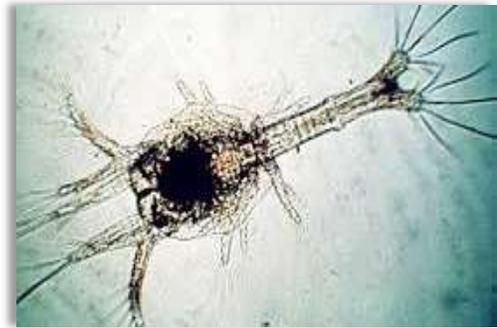
II.2.2 CARACTERÍSTICAS DE VIDA Y CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Los camarones silvestres del cual dieron origen los reproductores de larvas que usan los laboratorio para la acuicultura, presentan un período de vida relativamente corto, de aproximadamente dos años, su madurez sexual lo alcanzan después de los 6 meses; estas especies en sus etapas larvarias a juveniles son fáciles de localizar en sus hábitats naturales de los sistemas estuarinos donde se refugian para lograr su desarrollo y regresar al mar, lo cual es identificable también en el sistema estuarino adyacente al proyecto. Los camarones son animales de aguas marinas, que se encuentran tanto en aguas someras como en profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Han sido descritas cerca de 318 especies, divididas en cuatro subfamilias; Asistaenae, Salenosecimas, Sreyonimae y Penaeinae. Los camarones son organismos que pertenecen a la clase crustácea y al Phylum Artrópoda, son mandibulados con apéndices birrámeos articulados con dos pares de antenas, branquias, caparazón y presentan larva nauplio.

ETAPAS DE LAS FASES DEL CULTIVO OPERANDOSE EN LA PRIMER ETAPA DEL PROYECTO:



1. Nauplio de Camarón.
Se adquieren en otros laboratorios.



2. Zoea de camarón.
Fase de 120 hrs.



3. Mysis de camarón.
Fase de 148 hrs.

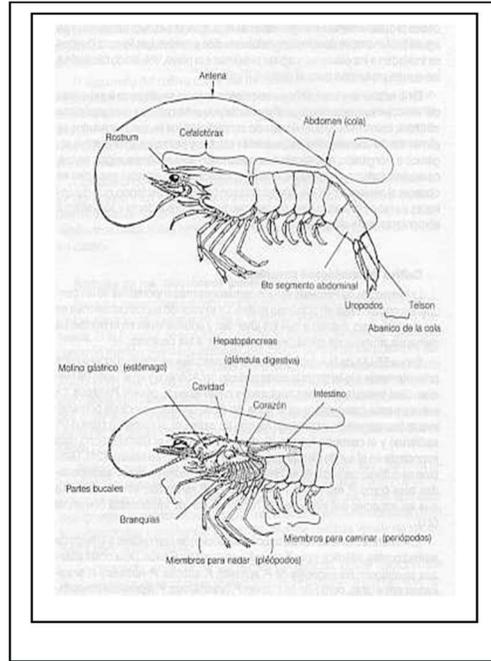


4. Postlarva PL12 a PL14
(12 a 14 días)

A. MORFOLOGÍA.

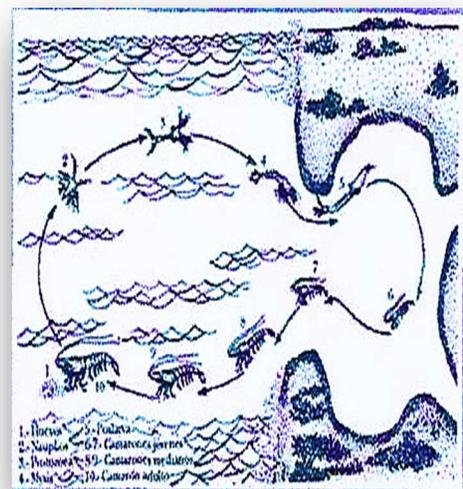
Con respecto a su morfología, como característica principal, presenta un exoesqueleto (caparazón) originado por la secreción de calcio. Este exoesqueleto se divide en tres regiones principales, que son: el cefalotórax, abdomen y telson; el cefalotórax presenta espinas y acanaladuras, cuya formación y combinación es diferente y característica para cada especie, a esta estructura se le conoce con el nombre de Rostrum. El cefalotórax presenta algunos apéndices como: anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y periópodos. En el abdomen se encuentran los

pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos que conforman junto con el telson el abanico caudal.



B. CICLO DE DESARROLLO.

El ciclo del camarón consiste en fases de huevo y larvas oceánicas, fases pos larval y juvenil, principalmente estuarinas, y adultos con hábitos oceánicos. Esto queda determinado por diferencias morfológicas de cada estadio, que se manifiestan en sus hábitos ecológicos y finalmente en su distribución. Es un animal de aguas marinas que completa su ciclo de crecimiento en aguas salobres, tanto en aguas someras como profundas; inicia su vida en aguas profundas y conforme avanza su crecimiento



Ciclo de vida

y desarrollo, se va acercando a esteros, bahías y desembocaduras de los ríos, en estas zonas las profundidades son menores, la salinidad es baja y la temperatura del agua es más elevada; en éstas condiciones, este organismo encuentra alimento suficiente como es parte del fitoplancton y residuos de animales marinos. Antes de alcanzar su madurez, emigran hacia el mar a aguas profundas con fondos arenosos donde lleva a cabo su reproducción y permanecen ahí hasta su muerte.

Inicia su vida en aguas profundas y conforme avanza su crecimiento y desarrollo, se va acercando a esteros, bahías y desembocaduras de los ríos, en estas zonas las profundidades son menores, la salinidad es baja y la temperatura del agua es más elevada; en éstas condiciones, este organismo encuentra alimento suficiente como es parte del fitoplancton y residuos de animales marinos. Antes de alcanzar su madurez, emigran hacia el mar a aguas profundas con fondos arenosos donde lleva a cabo su reproducción y permanecen ahí hasta su muerte.

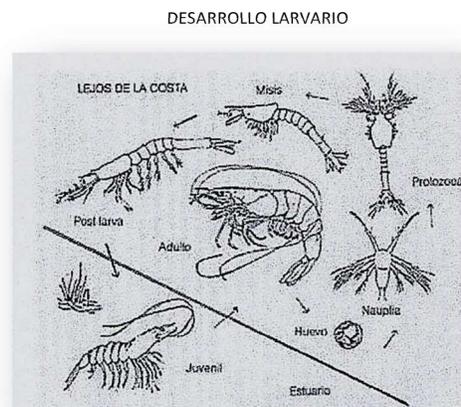
C. REPRODUCCION.

Los camarones representan diferenciación sexual externa, donde el macho presenta el primer par de pleópodos modificados para formar un órgano copulatorio llamado petasma, la hembra presenta una estructura quitinizada llamada pélico y se localiza entre el quinto par de periópodos. La fertilización de los huevecillos es externa y se llevan mar adentro. Se ha estimado que una hembra puede producir 500,000 a un millón de huevecillos por desove. La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermatóforo de su petasma que adhiere al télico de la hembra. Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a

media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermatóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos. Los ciclos de desoves por hembra se dan cada 15 días, en laboratorio solamente se utilizan de 3 a 4 meses como máximo, para mantener líneas fuertes genéticamente.

D. DESARROLLO LARVARIO:

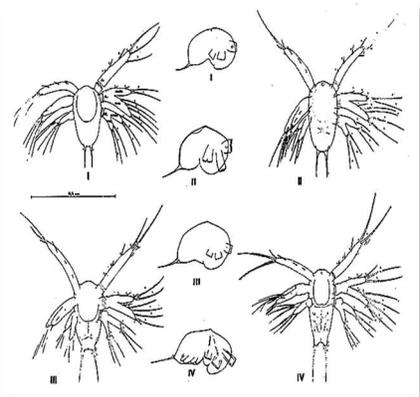
Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translúcidos, miden de 0.22 a 0.32 mm. Su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 °C a 29 °C. Su desarrollo larvario consiste en los siguientes estadios: El paso de mysis a post-larva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopóditos, de los pereiópodos y el desarrollo de estas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera post-larva es de aproximadamente 5 mm.



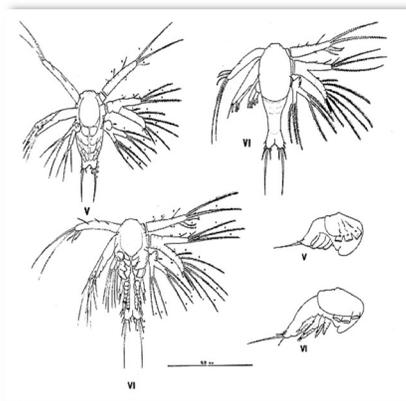
Los primeros estadios de post-larva, difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la Mysis planctónica y los Juveniles bentónicos. Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas estuarinas y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable,

dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.

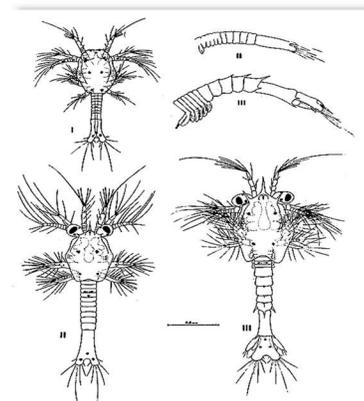
DESARROLLO LARVARIO



Nauplius 1, 2, 3 y 4 del camarón *Artemesia longinaris*. I: Nauplius 1, vista ventral y lateral; II: Nauplius 2, vista ventral y lateral; III: Nauplius 3, vista ventral y lateral; IV: Nauplius 4, vista ventral y lateral. A₁: anténula; A₂: antena; M: mandíbula; endo: endopodito; exo: exopodito



Nauplius 5 y 6 del camarón *Artemesia longinaris*. V: Nauplius 5, vista ventral y lateral. VI: Nauplius 6, vista ventral, lateral y dorsal (escala 0,5 mm)



Protozoa 1, 2 y 3 Protozoa 1°, vista dorsal; II: Protozoa 2°, vista dorsal y vista lateral del tórax y del abdomen; III: Protozoa 3°, vista dorsal y vista lateral del tórax y del abdomen (escala 0,5 mm)

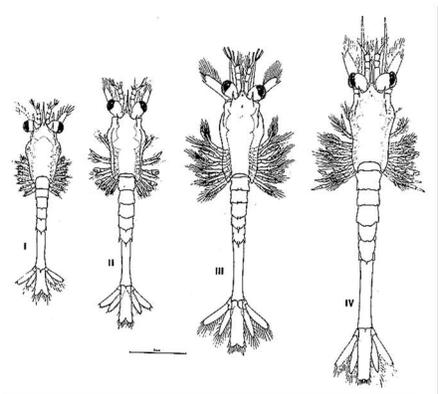
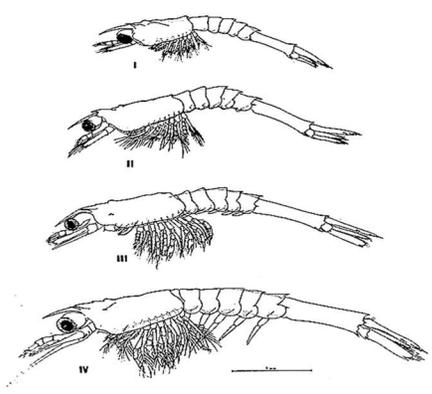
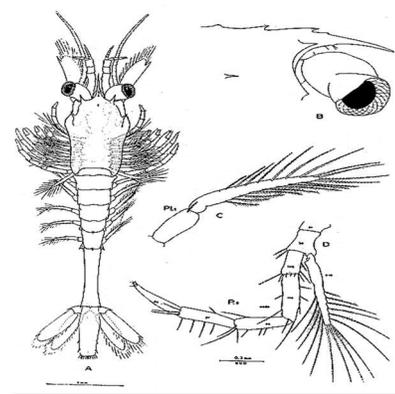


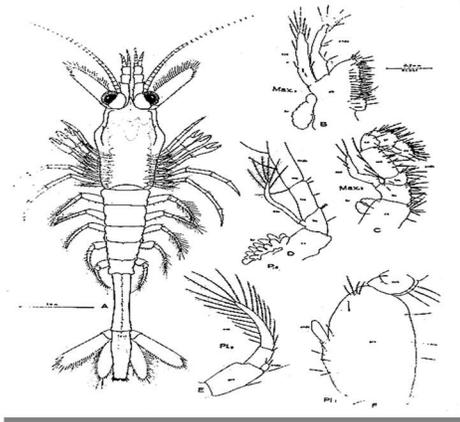
Fig. 13 Mysis 1, 2, 3 y 4 del camarón *Artemesia longinaris*. Vista dorsal (escala 1 mm)



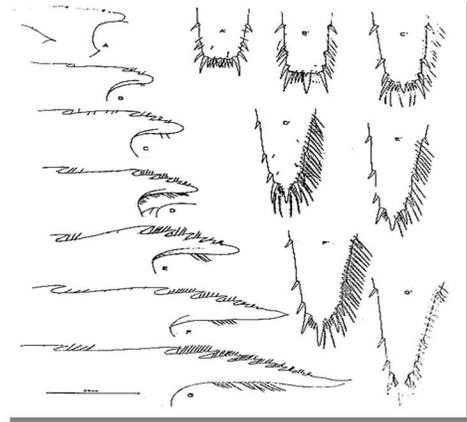
Mysis 1, 2, 3 y 4 del camarón *Artemesia longinaris*. Vista lateral (escala 1 mm)



Mysis postlarva del camarón *Artemesia longinaris*. A: vista dorsal (escala 1 mm); B: rostró; C: pleópodo 1°; D: pereiópodo 5°; bs: basipodito; ca: carpopodito; cx: coxopodito; da: dactilopodito; endo: endopodito; exo: exopodito; isq: isquiopodito; me: meropodito; pr: protopodito (escala 0,2 mm)



Postlarva del camarón *Artemesia longinaris*. A: postlarva 1ª, LT: 5,03 mm vista dorsal (escala 1 mm); B: primer maxilipedo; C: segundo maxilipedo; D: pereópodo 5º, postlarva LT: 6,5 mm; E: pleópodo 5º, postlarva LT: 6,5 mm; F: pleópodo 1º, postlarva LT: 12,6 mm. br: branquia; bs: basipodito; ca: carpopodito; cx: coxopodito; da: dactilopodito; endo: endopodito; exo: exopodito; isqu: isquiopodito; me: eropodito; pb: pedúnculo basal; pr: propodito; prt: protopodito (escala 0,2 mm)



Rostro y extremidad del telson de postlarvas y juveniles del camarón *Artemesia longinaris*. A y A' rostro y telson de postlarva de LT: 5,4 mm; B y B' ídem de postlarva de LT: 6,6 mm; C y C' ídem de postlarva de LT: 7,5 mm; D y D' ídem de postlarva LT: 8,6 mm; E y E' ídem de postlarva LT: 9,2 mm; F y F' ídem de juvenil LT: 12,0 mm

II.2.3 PROTOCOLOS DE LA BIOTECNOLOGÍA SUSTENTABLE A DESARROLLAR.

El proyecto en su segunda y última etapa involucra la producción propia de larvas de camarón, utilizando reproductores para realizar la fase de maduración y desove. Se utilizarán aproximadamente 10,000 reproductores durante 8 meses de proceso.

1. OBTENCIÓN DE REPRODUCTORES. Tomando en consideración la prevención de enfermedades virales, se ha planeado la adquisición de reproductores de granjas camaronícolas en operación donde no hayan experimentado problemas con virus o bacterias durante los procesos de cultivo o de laboratorios cuya garantía de ausencia de virus sea corroborada, con la finalidad de asegurar una mayor sobrevivencia, producción de larvas de calidad y lógicamente una mejor consolidación económica tanto para la empresa como para los acuacultores.

Durante la adquisición se seleccionan los organismos que presenten buenas condiciones, se colectarán 10,000 adultos de ambos sexos, en proporción de

1:1 (hembra/macho), con un peso promedio de 35 gr cada uno.

El Manejo de los reproductores del lugar de origen al laboratorio es por vía terrestre o aérea utilizando contenedores o utilizando hieleras cuando es transporte aéreo.

2. **ÁREA DE MADURACION DE REPRODUCTORES.** El proceso productivo inicia en esta área. En el laboratorio, los reproductores se trasladarán a la Sala de Maduración, se introducirán los reproductores para su aclimatación y mantenimiento, con densidades de 9.0 organismos por metro cuadrado con una proporción de sexo de 1:1 (hembra –macho). Se hará un recambio de agua del 100 al 200% diario, con la utilización de un 70 % de agua del bio-filtro cuando este sea instalado y madurado. Se tendrá un soplador de aire para mantener los niveles de oxígeno adecuados.

1. Área de maduración proyectada para reproductores 1:1
(Areas oscuras para apareamientos)



Cada pileta de 88.0 m² tendrá una población de 792.0 camarones para mantener una población total de 3,168 reproductores. De estos se colocarán 396 machos y 396 hembras de las cuales se espera un promedio del 10% de desove por día, siendo 256 hembras parchadas. Estos organismos

reproductores serán suplidos cuando sea necesario mediante un stock que se mantendrá dentro de las instalaciones o de terceros.

Cuando se considera que los camarones se han aclimatado favorablemente, se procede a la inducción del estado de madurez de las hembras por medio de una selección rigurosa dentro de las instalaciones del laboratorio de producción, puede ser por madurez natural o la ablación ocular.

3. ABLACIÓN O EXTIRPACIÓN OCULAR: Una semana después de que las hembras son almacenadas en la sala de maduración deben ser unilateralmente enucleadas, usando una navaja de rasurar estéril y segura, una incisión es hecha a través de la porción distal del pedúnculo. Los contenidos de la cavidad del ojo y el tallo son extraídos aplicando presión desde la base del pedúnculo, presionando con el pulgar y el dedo índice, los contenidos machacados del pedúnculo son extraídos a través de la cavidad del ojo. Para reducir el trauma y la posibilidad de escape de la hembra, esta es sostenida con la cabeza doblada hacia la cola en un pequeño y poco profundo baño de agua fresca durante el proceso de enucleación.

En el tanque de maduración se mantendrá un fotoperiodo artificial de 10 horas al día de oscuridad completa, doce horas de iluminación total y 2 horas al día de penumbra. La noche será de las 14:00 horas a las 00:00 horas, dando entonces antes y después de estas horas iluminación tal que asemeje el atardecer y el amanecer, respectivamente.

La revisión de las hembras apareadas se iniciará a las 15 horas, ya que el apareamiento ocurre generalmente antes y durante el atardecer será utilizada una lámpara de mano y una red para localizarlas y atraparlas. La lámpara nos permite observar la madurez gonadal de las hembras grávidas, las cuales presentan una línea rojiza que se encuentra a lo largo del abdomen, esto ocurre en un lapso de 10 a 15 días después de la ablación. Se seleccionan

las hembras que tienen el espermatóforo adherido a la parte ventral (entre el tercer y quinto par de pereiópodos).

4. *BIOFILTRO (RECIRCULACION)*. Este proceso de recirculación de los efluentes de las pilas de reproducción de los camarones en el departamento de maduración, nos ayudará a evitar que los organismos en reproducción sufran trastornos y enfermedades durante el proceso de madurez gonadal, tanto de los machos como de las hembras se mantenga en un estado de salud favorable para su reproducción. Las bacterias heterótrofas realizaran diversas formas muy especializadas para modificar químicamente y utilizar el nitrógeno, estas son amonificación, nitrificación, nitrosación y nitratación que llevaran al punto final de nitrógeno y ponerlo en disposición de ser usado en un mismo ciclo.

- *AMONIFICACION*.- Es la conversión al el ION amonio (NH_4) que en la materia orgánica aparece como grupo amino ($-\text{NH}_2$) o amino ($-\text{NH}-$) los organismos que no oxidan el nitrógeno se deshacen del exceso en forma de distintos compuestos químicos; los acuáticos producen amoniaco NH_3 que en disolución acuosa pasa a amonio (NH_4).
- *NITRIFICACION*.- Químicamente es la oxidación biológica del amonio (NH_4) anitrato (NO_3) mediado por microorganismos aerobios que usan oxígeno molecular (O_2) como oxidante aceptor de electrones.
- *NITROSACION*.- A partir del amonio ($-\text{NH}_2$) se obtiene nitrito (NO_2) proceso realizado por bacterias de los géneros de las nitrosomonas y nitrosococcus.
- *NITRATACION*.- Las bacterias del genero nitrobacter realizan el proceso químico de nitrito (NO_2) y dan como resultado el nitrato (NO_3).

- **DESNITRIFICACION.-** Es la reducción del ion nitrato (NO_3) a nitrógeno molecular, este efecto lo realizan bacterias heterótrofas como la especie *pseudomonas fluorescens* este proceso es parte de un metabolismo degradativo realizado por bacterias de clases anaerobias. El uso de las bacterias no es algo nuevo en lo relativo a las instalaciones acuícolas y de manera específica de camarón, los estudios realizados sobre bacterias en instalaciones acuícolas dan la pauta para aseverar que el uso de este elemento de manera controlada puede ser útil y seguro en el cultivo.

En base a este proceso se implementará la recirculación del 70% del agua de desecho en el área de reproducción de maduración.

5. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DEL TANQUE DE MADURACION.

Dos cajas de PVC a prueba de agua sostendrán cuatro lámparas fluorescentes de 40 watts gro-lux, las cuales colgarán de cada lado y son perpendiculares al pasillo sobre cada tanque de la sala. Cambios inesperados en los niveles de alumbrado producen "sombras", que el camarón probablemente confundirá con las desarrolladas por los peces y aves predadoras, causando que brinquen o se estresen, con lo cual se pone en peligro la reproducción. Para evitar las sombras en las piletas y tanques que intervienen en el proceso deben de ser de color negro para absorber toda la luz.

Controles cronométricos son utilizados para encender las luces, los cuales están programados de tal manera que solo, un grupo de luces se enciende en cada tanque a un tiempo y hay un intervalo de tiempo para que otra luz se encienda. Así que hay que esperar 60 minutos para que el tanque sea completamente iluminado o en su caso quede completamente oscuro. Este proceso simulará el efecto luminoso del alba y el ocaso. Los cronómetros son utilizados también para establecer un fotoperiodo de 12 horas de luz y 10 de

oscuridad, con 2 horas de penumbra. Cerca de una hora después de que la última lámpara es apagada por su reloj, los técnicos pueden empezar a buscar hembras apareadas utilizando una lámpara de mano.

Los camarones pueden llegar a agitarse y saltar fuera del agua durante el apareamiento o cuando las hembras apareadas son capturadas después de aparear, para prevenir que salten fuera del tanque una "camisa de protección" es colocada alrededor. Esta es una simple malla de media pulgada de abertura que es suspendida o sostenida como una cortina por una varilla circular de PVC, la cual cuelga a 1.0 m sobre la pared del tanque y es sostenida por una cuerda de nylon del techo, la cortina o red cae casi al nivel del agua en las piletas de maduración y tiene sus secciones que pueden hacerse a un lado mientras se da la captura o se examina el incubamiento.

Se mantendrá un control en la temperatura del agua, factor importante en la maduración, lo cual se realizará por medio de la utilización de una caldera. Se mantendrá la temperatura del agua a 28°C constantes.

Los rangos de salinidad para esta etapa serán de 31 a 32 ppm. El oxígeno disuelto se mantendrá entre 5 - 8 mg/l el pH en 7.2 a 7.8 y concentraciones de nitrógeno amoniacal disuelto menores de 0.1 ppm. Parámetros de operatividad basados en los resultados de los análisis químicos del agua practicados y la normativa aplicable a este tipo de actividad.

Se suministrará una dieta alimenticia diaria del 20% de la biomasa total, a base de alimento balanceado, lombrices marinas, calamar fresco, ostión, mejillón y Artemia enriquecida, en una mezcla que será enriquecida con vitaminas; cabe mencionar que estos productos son certificados libres de patógenos específicos.

El estado de salud de los reproductores es muy importante ya que un ejemplar enfermo o débil no se reproduce de la misma manera que uno en buenas condiciones. Es por eso que en esta etapa se procura mantener lo más limpio posible las piletas, eliminando en forma constante los residuos de comida no asimilada, camarones y algas muertas así como heces fecales y exoesqueletos.

Se aplicarán en los estanques tratamientos preventivos cada 15 días, con Copper control (Argentine) (0.25 ppm) y Formaldeído (2.5 ppm), con lo que se tratará de evitar las enfermedades que se pudieran ocasionar por bacterias o algas, además la utilización diaria de probióticos de la marca (Epicin y Prokura Efinol) que ayudan a mantener el balance microbiano y la calidad del agua.

En base a observaciones prácticas, se ha recomendado que no se mantengan en reproducción más de 4 meses los sementales utilizados, porque se disminuye en forma considerable la cantidad de larvas obtenidas de cada hembra debido al desgaste fisiológico al cual son expuestos, en base a esto se procederá a la renovación de los reproductores en producción.

6. *ÁREA DE DESOVES*. La unidad de producción de nauplios, tendrá una capacidad de 18.0 m³ con un volumen utilizable para un óptimo desove de 450 lt/ por hembra parchada. Se deben de preparar las finas antes de introducir en ellas a las hembras, con lavados en base de cloro comercial (5% de ingrediente activo), y algunos detergentes biodegradables que debido a su formulación y a los humectantes que contiene facilita la limpieza penetrando a los lugares más estrechos dentro de los equipos y facilitando enjuagues y limpieza de tanques, tuberías y equipos con agua dulce. El agua de mar debe ser filtrada, pasada por filtros de ozono y filtros ultravioleta, debe tener una temperatura de 27.5 a 28°C y una salinidad de 31 a 33 ppm.

Área proyectada de desove de huevos



Hembra desovando



Piscinas de desove

Las hembras seleccionadas parchadas, se transportan manualmente desde el área de maduración hasta las tinas de desove, dejándose sin iluminación durante 5 o 6 horas. Después de este tiempo, las hembras una vez desovadas, se retiran de las tinas de desove y se regresan a las tinas de maduración. Los huevos de cada tina de desove son aireados para mantenerlos en suspensión.

Los huevos expulsados al exterior del cuerpo de la hembra ya fertilizados eclosionan entre las 12 y las 15 horas siguientes. Los nauplios recién nacidos no requieren alimentación ya que toman los nutrientes para subsistir de su propio vitelo, se mantienen en los estanques hasta el sub-estadio nauplio IV o V, 32 horas después.

La etapa de nauplio presenta 5 sub-estadios, Nauplio I a Nauplio V. Finalmente se cosechan, se cuentan se aclimatan, se desinfectan con yodo (Argentine) a 50 ppm durante 1 minuto se enjuagan con bastante agua de mar, se cuentan y se transfieren a la sala de larvas para continuar su desarrollo larvario.

Al interior de cada uno de los tanques de desove se colocarán 40 hembras parchadas para su desove y posterior eclosión. Se estima que cada hembra producirá 100,000 nauplios por desove al día, con lo cual se obtendrán 16 millones en total por día.

Su cosecha se realiza cubriendo el lugar donde están con un plástico negro, colocándose una fuente de luz, en donde se reúnen gracias a su fototactismo positivo, de ahí son succionados por medio de una manguera de plástico, vertiéndose en una cubeta o contenedor especial para su cosecha, en donde se cuantifican y se observan al microscopio, si su desarrollo es normal se pasan a la siguiente etapa del cultivo (sala de crianza).

Cada tanque está alimentado con agua marina procesada, aire a baja presión para ventilación, y servicio eléctrico de 110 volts; 2 líneas de agua fresca están instaladas en cada uno y a lo largo de los tanques. Cada tanque tiene también una línea de aire de una pulgada que proviene de un blower común de 7.5 hp (caballos de fuerza) localizado fuera del módulo, con ello se provee aire al tanque a través de tubos de PVC DE 2" a lo largo de la pared del cuarto de desoves, que entonces se reduce a una guía que rodea al tanque con una válvula de salida de un octavo de pulgada que abastece de agua a las bombas aéreas de los esterilizadores UV, montados alrededor del tanque.

7. *CULTIVO LARVARIO (MÓDULOS DE LARVAS)*. Para iniciar el cultivo de larvas de camarón, se inocula en cada tina de larvas alga viva, producida en el laboratorio. Se introducen los **nauplios V**, en alguno de los 24 tanques rectangulares de concreto de 20,000 litros de capacidad cada uno (ancho 2.65 m, largo 5.45 m y alto 1.7 m), a una densidad de 150 - 200 nauplios por litro de agua, iluminándose cada uno con una batería de lámparas fluorescentes.

Cada tanque se sembrará con 3 a 4 millones de nauplios V. Diariamente se sembrarán 4 tanques para un total de 16'000,000 de nauplios V.

Área actual de larvicultura (naves traslucidas)



Con una sobrevivencia del 45 % se logra una producción por estanque de 1'800,000 larvas (PL 14), por lo que 24 pilas de producción darán un total por ciclo de 43'200,000 de larvas, habiendo empleado 96' 000,000 millones de nauplios.

El tiempo necesario para alcanzar el estadio de PL 15 será de 23 días, así mismo se requieren de 6 días para completar el ciclo de siembra de las 24 pilas, puesto que se van sembrando 4 por cada día. El proceso completo de siembra hasta cosecha para los 24 pilas involucrará 29 días. Por lo cual se logrará la producción por mes de 43,200,000 larvas y con raceways se duplicará la producción mensual en 86,400,000 de larvas, es decir en 691,200,000 larvas anuales.

El segundo estadio larvario llamado **Protozoea** o **zoea**, es el más crítico requiriendo una alimentación especial por lo que doce horas antes de introducir las larvas, se inoculan las finas con alga viva (*Chaetoceros sp.*, *thalassiosyra sp* y *Tetracelmis sp.*), hasta lograr una productividad mínima de 100,000 células por mililitro.

8. CULTIVO DE MICROALGAS. El cultivo de micro algas se realizara en 10 piletas con capacidad de 12,000 litros cada una, iluminadas con lámparas fluorescentes. Se fertilizarán con nutrientes necesarios para su óptimo desarrollo, dichos nutrientes serán de las marcas registradas BAKER, MERK, SPECTRUM, FAGA-LAB, SIGMA, etc., donde se proveerán todos los químicos necesarios para su crecimiento exponencial dentro de las instalaciones de producción de micro algas. Algunos de los nutriente por mencionar son: (Tiamina, Biotina, Vitamina B12, Nitrato de sodio, Fosfato de sodio, Meta silicatos de sodio, Cloruro férrico, EDTA, Cloruro de cobalto, Sulfato de zinc, Molibdato de sodio, Cloruro manganeso y Sulfato cúprico) entre otros por mencionar .Las diluciones de estos nutrientes será por personal altamente capacitado para el cultivo de micro algas .Se harán diluciones en base a los métodos de Guillar (F,F/1 ,F/2 ,F/4 ,F/8) Se suministra un mililitro por cada litro de cultivo durante el primer día de inculo de micro algas.

Área actual de microalgas Cepas: Thalassiosira sp, Chaetoceros sp	
	
Cultivo cepario	Cultivo intermedio de microalgas

Área proyectada para cultivo masivo de microalgas



En esta etapa del desarrollo del camarón, se puede presentar un hongo (*Lagenidium sp.*), que puede acabar con toda la población de protozoas, esto será contrarrestado con una buena limpieza en las tinajas, con aplicaciones y tratamientos con Yodo Argentino, en concentraciones de 0.006 ppm.

El estadio de protozoa, se pasa al tercer estadio, llamado **mysis**, el cual tiene 3 sub-estadios). En esta etapa se cambia la alimentación proporcionándose alimentos alto en contenido proteico.

En esta etapa larvaria se pueden presentar problemas de filamentos de algas verdes azules (*Leucotrix, Mucor*, y otras), que parasitan las branquias y las patas nadadoras por lo que se aplicarán tratamientos con Formaldehído (25 ppm), y un Yodo Argentino a 0.25 ppm durante 8 horas (baño largo), aplicando agua limpia inmediatamente después.

Después de este último estadio larvario se presenta la primera postlarva (PL-1), aquí la alimentación es a base de alimento balanceado artificial, con tamaño de partícula de 80 micras para los primeros estadios de postlarva temprana, después 100 micras y finalmente de 200 a 300 micras. Se suministran cada 2 horas en cantidades iguales al 100% diario del peso corporal de los ejemplares

en engorda: es importante mantener el agua a temperaturas mínimas de 30°C y concentraciones menores de 0.05 ppm de amoníaco. Cabe mencionar que durante toda la fase de cultivo, desde la siembra de nauplios V hasta PL 12-15, se estarán aplicando los probióticos de la marca Epicin y Prokura Efinol.

9. UTILIZACION DE PROBIOTICOS. En la actualidad los probióticos se usan en la acuicultura como una estrategia alternativa con la finalidad de no usar antibióticos, aunque también se utilizan en forma combinada en los cultivos, se pueden explicar el uso de probiótico como el principio de exclusión competitiva de acuerdo al cual las bacterias probióticas ocupan los mismos espacios y utilizan los mismos nutrientes orgánicos e inorgánicos que son necesarios para el crecimiento de los demás microorganismos presentes en el agua y en el fondo de los estanques, con la ventaja adicional en comparación con los antibióticos que con esto se mejora la calidad del agua, además la colonización del tracto digestivo de los camarones con bacterias benéficas y de desarrollo de otros microorganismos potencialmente patógenos.

Algunos de los mecanismos de acción de los probioticos comprenden:

- ✓ La estimulación del sistema inmunológico y/o humoral del organismo hospedero.
- ✓ La alteración del metabolismo microbiano por el incremento o decremento de niveles de encimas relevantes.
- ✓ Exclusión competitiva mediante la cual el probiótico antagoniza al patógeno potencial por la producción de compuestos inhibitorios del crecimiento de microorganismos oportunistas.
- ✓ Por la competencia de asimilación de nutrientes, espacio (sitios de adhesión en el tracto digestivo y/u oxígeno en el medio acuático).

Los probióticos son productos elaborados en base a bacterias nitrificantes y de *Bacillus spp*, que son bacterias totalmente diferentes por lo cual se utilizan diferentes tipos de marcas (Epicin, Efinol, Licualife) entre otras.

10. TRATAMIENTO DE AGUAS DE DESAGÜE. Se da desde adentro del laboratorio por el uso permanente de probióticos, 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 (Epicin y Efinol) a razón de 140 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. La descarga de agua será con las siguientes características físico químicas, 33 ‰, 28° C y mínimos sólidos suspendidos, por lo tanto, el DBO₅ es mínimo en el agua. Los efluentes llegan a la laguna de oxidación donde se precipita la poca materia orgánica que sale y se concentra en forma de lodos al final del ciclo, mismos que se retiran y se está reincorporando como suelo de alta calidad en las distintas áreas sin uso que tiene el mismo predio.

▪ CONTROL DE ENFERMEDADES. ESTERILIZACION DE TANQUES DE MADURACION Y LARVARIO: Serán utilizados 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, serán instalados esterilizadores UV en los tanques de cultivo larvario. Se usará 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

instalarán 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 entrarán al tanque a baja velocidad, para que no agiten o distraigan a los organismos en cultivo.

- AIREACION. 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 aireadores (blowers) que distribuyen aire a todas las piletas y tanques de acopio y cultivo, por medio de tubería y piedras de aireación.

La AIREACION efectúa dos cosas: la primera es desintoxicar 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 aireación en los tanques de crianza es efectuada por bombas de elevación efectuando 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. De ahí que al tener mantenimientos impropios puedan no proveer condiciones micro ambientales deseables.

El sistema de toma de agua subterránea de mar propuesto, está constituido de sustrato natural arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua.

Una vez obtenida se brindará una filtración secundaria a través de filtros de cartucho los cuales serán lavados de manera regular diariamente para mantener su capacidad filtrante y eliminar sólidos acumulados. Se emplearán además otra etapa de los mismos filtros; 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 sumergiendo estos en soluciones de cloro y yodo, 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 lava pies con cloro en las puertas con el fin de desinfectar las botas 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 140 g/día, son diseñados genéticamente para no reproducirse exógenamente, contando con un tiempo de vida de 24 horas.

▪ **PROBLEMAS DE ENFERMEDADES DE CAMARON QUE PUDIERAN PRESENTARSE.**

En Laboratorios de camarón las bacterias infecciosas son una mayor causa de mortalidad. En muchos de ellos las bacterias epizoóticas son tratadas con antibióticos tales como Florfenicol y Oxitetraciclina, Enrofloxacin además de recambios de agua e itinerarios de alimentación adecuadas cuando hay formaciones bacteriales en las branquias. En el caso de este laboratorio, la medida de control para evitar llegar a esta situación patógena, es el uso controlado y consistente de los probióticos y otros productos orgánicos que mantienen en equilibrio el hábitat artificial del laboratorio.

▪ 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.

II.2.4 PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD

El proceso de producción conlleva la aplicación de medidas de bioseguridad, para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad acuícola, a las que se apega estrictamente este proyecto ya que la empresa pretende lograr la certificación ante SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) como empresa con sanidad acuícola.

1. Medidas profilácticas para la preparación de laboratorio: Limpieza y desinfección con cloro de liners (plásticos de recubrimiento de las piletas de block) y de toda la infraestructura y equipos del laboratorio.
2. Tratamiento del agua durante el llenado y si es que lo requiere, mediante EDTA para precipitar metales pesados que se succionan del agua del subsuelo del mar.
3. Tratamiento con TREFLAN para bajar concentración de algas, solo en caso de requerirse.
4. Uso de reproductores certificados.
5. Aireación permanente las 24 horas durante todo el ciclo.
6. Alimentos balanceados de alta calidad.
7. Uso diario de Probióticos.
8. Preparación y mantenimiento permanente de bioflocs durante todo el ciclo.
9. Recambio diario de agua del 10% diario.
10. Monitoreo semanal de calidad de agua, fondo y de los crustáceos por parte del Comité de Sanidad Acuícola y en el laboratorio.
11. Monitoreo de crecimiento cada tres días.
12. Monitoreo semanal de población y sobrevivencias.
13. Análisis de descargas en los periodos que CONAGUA establezca, para monitorear la calidad de agua de los efluentes en laboratorios industriales certificados por CONAGUA, para prevenir generación de contaminantes en el agua que afecten al cuerpo receptor final y la vida acuática en este.

Existe un manual reciente de un organismo internacional del cual es parte México en materia de bioseguridad acuícola que es la OIRSA donde se establecieron medidas de bioseguridad para prevenir la “enfermedad temprana” en el camarón, que hace no menos de 4 años impactó a México,

el cual se puede decir ya se superó, por lo que el proyecto se apegará estrictamente a las siguientes medidas:

- Restricción para entrar y salir al laboratorio con vigilancia y registros.
- Anuncios de restricción de acceso a áreas sensibles.
- Capacitación al personal con manuales de operación.
- Estacionamientos fuera de las áreas de producción.
- Control de movimientos internos.
- Adecuadas fuentes de agua (análisis que garanticen que está libre del patógeno en cuestión y sistemas de filtración con indicadores).
- Registros y documentos: plan de bioseguridad y buenas prácticas, así como tratamientos y resultados de parámetros físico-químicos.
- Política de Buenas Prácticas y bioseguridad.
- Adecuación de Instalaciones para la aplicación de un programa de Bioseguridad (áreas separadas, área de cuarentena / vigilancia interna de organismos sospechosos).
- Restricción para la entrada de vehículos a la Unidad de producción, letreros con señalamientos, políticas internas y equipos propios en cada área.
- Restricción en el movimiento de organismos hacia dentro o fuera de las instalaciones.
- Sistemas de filtración eficiente de agua para evitar la entrada de patógenos no deseados y protocolo de monitoreo que garantice su eficiencia.
- Tratamientos eficientes en los fondo de tanques para eliminar patógenos no deseados o factores que pueden causar estrés en los organismos y hacerlos más susceptibles a enfermedades.
- Evitar el estrés de los organismos por medio de la limpieza y preparación de fondos.
- Manejo de densidades adecuadas al sistema.

- Agua de buena calidad (manejo de parámetros físico – químicos)
- Alimento de calidad y Buenas Prácticas de alimentación.
- Profundidad adecuada en las piletas (tirante de agua superior a un metro)
- Aireación suficiente para evitar que la concentración de oxígeno baje a niveles críticos.
- Aplicar programas de certificación, verificación y vigilancia de organismos (reproductores y postlarvas).
- Suministro de alimentos frescos (*Artemia*, poliquetos, calamar), libres de patógenos específicos en el proceso de maduración y reproducción.
- Identificación de las probables vías de introducción de patógenos específicos y establecimiento de puntos críticos de control.
- Registros y documentos que permitan el rastreo de los organismos cultivados (origen, supervivencias, tratamientos, parámetros físico-químicos, etc.).
- Elaboración y aplicación de protocolos e instructivos relacionados con limpieza y desinfección de equipo, materiales, vehículos e instalaciones.
- Control de vectores internos y externos potenciales (personal del laboratorio, visitantes, fauna silvestre).
- Remoción de organismos muertos e investigación de la causa.
- Utilizar siempre reproductores y larvas certificadas como libres del patógenos notificables.
- Programas de capacitación y concientización del personal, principalmente enfocado al reconocimiento de organismos sintomáticos, al muestreo, procesamiento inicial demuestras, envío y medidas de control.
- Uso responsable y adecuado de productos químicos y biológicos (probióticos)
- Tratamiento y control de efluentes.

II.2.5 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN,

1. ACTIVIDADES INVOLUCRADAS. El proyecto no tiene ninguna otra actividad involucrada durante la operación del laboratorio, la única actividad a desarrollarse será la producción de larvas. Las actividades a realizarse en el proceso productivo son:

- Obtención y mantenimiento de reproductores.
- Área de maduración de reproductores.
- Área de desove.
- Área e eclosión.
- Cultivo larvario (sala de crianza de larvas).
- Cultivo en raceways.
- Cultivo de microalgas Cepario y masivo.
- Preparación y aplicación de alimentos orgánicos para reproductores.
- Preparación y aplicación de alimentos orgánicos para fases Zoea y Mysis.
- Preparación de alimentos balanceados
- Control de enfermedades.
- Bombeo y almacenamiento de agua.
- Tratamiento de agua para el proceso.
- Recambio, desagüe de aguas del proceso.
- Transferencias de reproductores y nauplios
- Cosecha de larvas y su entrega.
- Mantenimiento de instalaciones.

El diseño conceptual incluye una maduración comercial de reproductores de camarón e instalaciones de cultivo de larvas hasta su desarrollo a post-larva PL-15. Se involucra el cultivo de los estadios larvales a través de sus tres fases: nauplio, zoea, mysis y el cultivo de los estadios de post-larvas de PL-1 a PL-15. El estadio de post-larva coincide con el desarrollo de habilidades del camarón

para regular y resistir cambios en la salinidad de su medio ambiente, así la post-larva puede ser con éxito transferida y almacenada o engordada en granjas camaronícolas.

La unidad de producción constará de 4 áreas principales:

- I. Área de maduración para la reproducción de las hembras y machos, que incluye áreas de desove y eclosión.
- II. Área de larvicultura para el desarrollo de las post-larvas
- III. Área de raceway para el crecimiento de las post-larvas para su comercialización
- IV. Área de microalgas para cultivar las algas necesarias para alimentar las post-larvas

▪ **BOMBEO Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA MARINA:** Para el bombeo que se requiere para el llenado de las áreas de producción y el recambio diario del 50% en las áreas de maduración y 10% en las áreas de larvicultura y raceways, es necesario mantener los dos reservorios llenos y con el agua filtrada, lo cual será una actividad diaria en el proceso de operación del laboratorio.

▪ **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 arena 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 incluirá filtrado germicida como ultra violeta y ozono, actualmente solo tiene 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 post-larvales, entre los mismos tenemos:

-FILTROS DE ARENA SILICA Y CARBÓN ACTIVADO: 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 serán de plásticos no corrosivos para maximizar su longevidad. Los cascos de filtración serán 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., estos filtros son esenciales para la retención de los sólidos más finos, pesticidas, derivados del petróleo, etc.

-TRATAMIENTO CON AGENTES QUIMICOS: para tratamiento de metales pesados, en grandes volúmenes de agua; los tanques de desove y los de cultivo de larvas se tratarán con EDTA.

-TRATAMIENTO TERAPEUTICOS PROFILACTICOS: 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 fúngales epizoóticas, especialmente en larvas estresadas o débiles.

▪ **CONTROL DE LA TEMPERATURA CON 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 en 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.

- **SUPERVISION DE LAS ALARMAS.** 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 LINEA 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 DESAGUE 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 hacía el Océano Pacifico, será de acuerdo al módulo de producción:

CONCEPTO	LLENADO M ³	RECAMBIO DIARIO M ³	RECAMBIO MENSUAL M ³	RECAMBIO ANUAL M ³	TOTAL LLENADO + RECAMBIO M ³
MADURACION	528	264	7,920	63,360	63,888
LARVICULTURA	389	39	1,170	9,360	9,749
RACEWAYS	1,440	144	4,320	34,560	36,000
TOTAL	2,357	447	13,410	107,280	109,637

▪ **COSECHA DE POSTLARVAS Y SU VENTA. AREA DE EMBARQUE** / Serán producidas en total 691,200,000 de post-larvas de camarón PL 15 al año. Esto resulta de una producción mensual promedio de 86,400,000 de post-larvas.

Junto a la sala de crianza, se instalará el área de embarque de post-larvas. La post-larva 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 actualmente son adquiridos en 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 post-larvas serán manejadas en contenedores tipo cisterna de 1100 lt marca rotoplas o similar, desde el área de embarque a las granjas de engorda de camarón, para que sean llevadas a hasta su talla comercial o etapa adulta.

▪ **REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA OPERACION:**

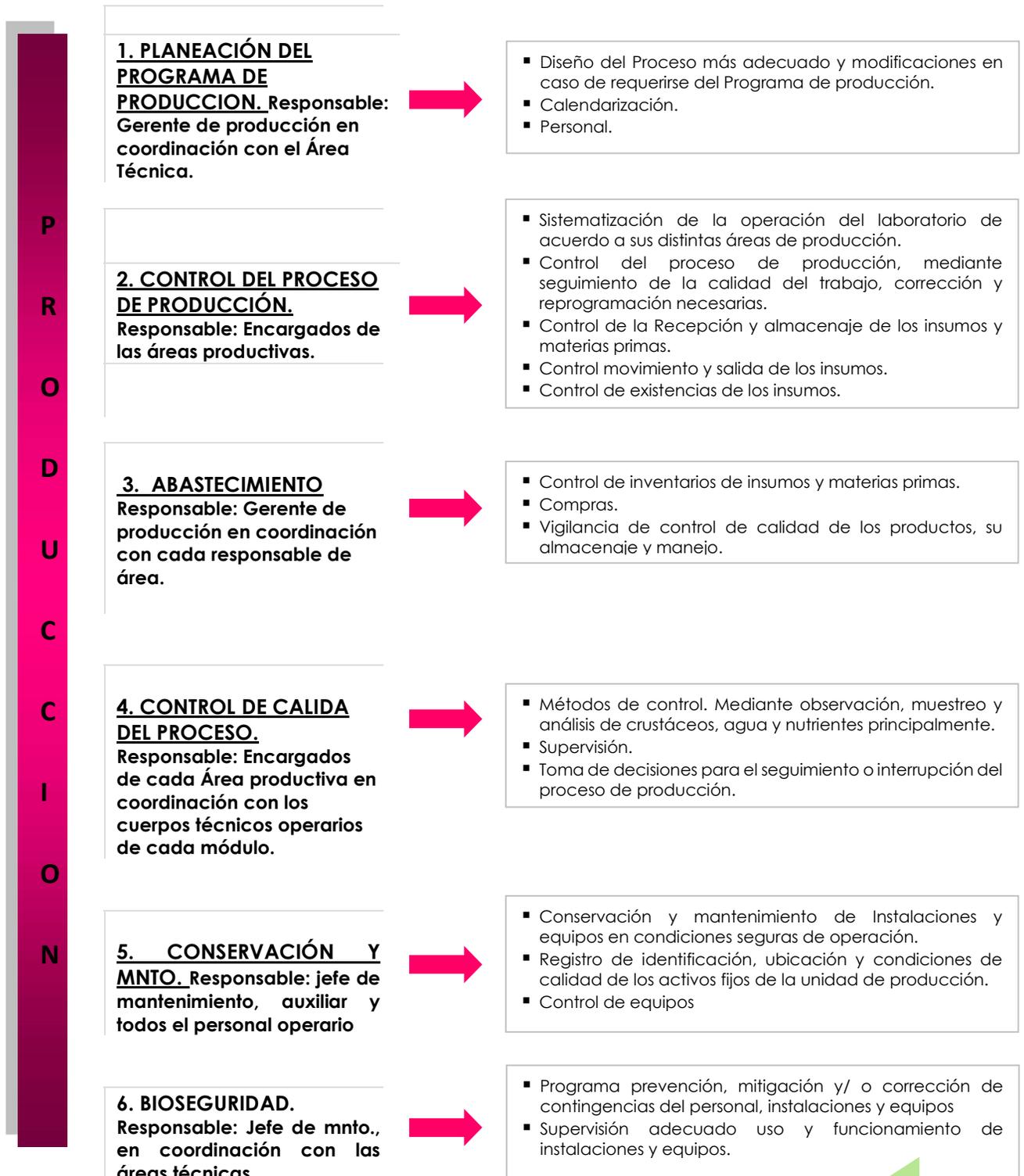
Para la operación del Laboratorio total, se estima que laborarán un total de 30 trabajadores distribuidos en 8 categorías o niveles laborales.

Personal requerido y tiempo de duración durante la operación.

CATEGORIAS LABORALES	CONCEPTO	CANTIDAD	TIEMPO (MESES POR CICLO)
1	Gerente de producción	1	8
2	Encargados de áreas:	12	8
	Maduración	2	
	Larvicultura	2	
	Raceways	2	
	Microalgas	1	
	Patología	1	
	Mantenimiento general equipos	2	
	Embarques	2	
3	Auxiliares técnicos:	14	8
	Maduración	4	
	Larvicultura	2	
	Raceways	2	
	Microalgas	1	
	Patología	1	
	Mantenimiento general equipos	2	
	Embarques	2	
4	Choferes	3	8
5	Velador	2	8
	TOT AL	32	

II.2.6 ESTRUCTURA PRODUCTIVA.

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN.



▪ TIPO DE CULTIVO O TECNOLOGIA PROPUESTA:

La producción de larvas de camarón es con manejo semi-intensivo, de alto control de parámetros físico químicos y bacteriológicos del medio de cultivo y de los organismos mismos. Con alta tecnología en sus instalaciones y equipos. Su manejo productivo usa insumos 100% orgánicos, y genera un excelente medio ambiente acuático en cautiverio con el apoyo de biotecnología de probióticos y próximamente de bioflocs, solo en caso de situaciones anormales de calidad de agua por metales pesados, mareas rojas, agentes externos no provocados en el proceso, se tendrá que actuar con productos químicos amigables al medio ambiente como ya se menciona anteriormente en este capítulo, para poder atacar los problemas exógenos.

El proyecto operará piletas y tanques, para las actividades de maduración, desove, cultivos larvarios, el tiempo de producción aproximado es de 8 ciclos/año, (8 meses) esto debido a los tiempos empleados en las actividades de limpieza y secado de los equipos y materiales involucrados en los procesos.

La siembra de organismos y su porcentaje de sobrevivencias aplicables en sus diferentes estadios y por etapas se desglosan en la tabla 5. El periodo de cultivo desde eclosión hasta post-larva 12 resultante es de 30 días, continuando con actividades de desinfección, secado y asoleado; por unos 6 días después de cada 2 a 3 ciclos.

Se adicionará alimento balanceado preparado, o tipo algas, por etapa o estadio en presentación y cantidades.

Se trata de una técnica que procura un mayor control sobre el manejo, con la construcción y diseño de un laboratorio más operativo, donde el bombeo es relevante, sistema hidráulico central para las piletas y tanques; y su operación incluye:

1. Preparación inicial de las piscinas mediante programa de Fertilización para inducción de zooplancton y fitoplancton.
2. Inoculación inicial de probióticos y durante todo el año.
3. Aclimatación de reproductores.

4. Dietas alimenticias con variación de acuerdo a la etapa o estadio.
5. Monitoreo diario y frecuente de los parámetros físicos y químicos del agua (oxígeno disuelto, salinidad, pH, temperatura).
6. Muestra periódica del cambio y crecimiento de los estadios.
7. Observaciones del desarrollo y comportamiento de los organismos en los diferentes estadios:
8. Intestino (lleno), muda, detección de hongos, bacterias quitinosas, longitud de antenas, desarrollo de las branquias, etc.
9. Recambio del agua diario de 10% a 50%, dependiendo de las condiciones físicas y químicas del agua y del módulo de producción.
10. Cosecha, conteo y acomodo en los contenedores de transportación a los destinos finales.

▪ **CAPACIDAD DE OPERACIÓN.** Se opera al 100% de la capacidad instalada actual y así será con la ampliación próxima del laboratorio que se realizará.

▪ **MESES DE OPERACION Y DIAS/MES Y TURNOS.** Por tratarse de organismos vivos, se laboran durante todos los días del año, las 24 horas del día, repartidos en 3 turnos, procurando siempre haya presencia de técnicos y operarios en las áreas del proceso.

En el año se produce post-larva durante 8 ciclos, ocasionado por los tiempos utilizados en las actividades de limpieza, secado y aseado de los equipos y materiales del proceso.

▪ **DENSIDADES.** Las densidades promedio consideradas a ser manejadas en el proyecto ya con la etapa proyectada son:

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDADES
▪ Reproductores en maduración/ producción	M2	9
▪ Hembras parchadas en área de desove	m3	2
▪ Estadios larvarios	litro	250
▪ Estadios postlarvarios	litro	150

II. En el caso de transporte terrestre.		
Reproductores	litro	0.4
Postlarvas	litro	800
Nauplios	litro	33,333
III. MORTALIDADES:		
DE ECLOSION A POSTLARVA 12	%	41.67
DE HUEVO-ECLOSION A NAUPLIO IV-V)	%	66.66

Los ciclos de desoves por hembra se dan cada 15 días. Solamente se utilizarán los reproductores como tal, durante 3 a 4 meses como máximo. De los 10,000 reproductores depositados en los tanques de maduración/producción, 396 hembras (50%), y 396 machos (50%) por 4 pilas que se van a estar operando para producir nauplios, serán un total de 3,168 hembras y machos. En promedio por día serán pasadas a los tanques de desove un 10%, 238 hembras grávidas del total. Se ha considerado que cada hembra por desove produzca 150,000 huevos en promedio y finalmente obtener 100,000 nauplios/desove, para una producción de 16,000 000 de nauplios de camarón / día en las 4 piscinas.

- **MANEJO DEL AGUA.** Se dispondrá de un sistema central de bombeo, compuesto por 3 bombas de 5 HP. El recambio de agua se realizará de acuerdo al desarrollo del estadio y monitoreo de parámetros (Oxígeno).

La toma de agua será a base de 3 líneas de tuberías de succión de 3" de diámetro y longitud de 81.6 m, cada una con un cárcamo de bombeo. Posterior a estos se realiza un proceso de tratamiento de aguas y su calentamiento a la temperatura que cada área lo requiera.

Las aguas que se recambian diariamente y durante la cosecha, se conectan a la red de Drenaje para ser derivados los efluentes a la Laguna de oxidación y posteriormente al Océano Pacífico, cuerpo receptor, a donde se descargarán directamente después de un tratamiento previo al 100% con probióticos comerciales (Epicin, Efinol).

La calidad de agua de llenado y recambio en cada etapa y estadio de cultivo tanto

para los reproductores como los diferentes estadios del proceso desde eclosión hasta PL-12, debe de observar los siguientes aspectos: Diario: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto pH, transparencia. Semanalmente: fitoplancton zooplancton.

▪ **COSECHA Y MANEJO PRODUCTIVO:**

TÉCNICAS Y EQUIPOS PARA COSECHA DE LA POSTLARVA:

Una vez que la post-larva de camarón alcanza la talla comercial 12 a 15 PL, se programa su venta, se establece la fecha de cosecha coordinada con el cliente de granja camaronera, donde se cultivará hasta su etapa adulta y con peso de cosecha de 10 gr en adelante.

Para cosechar la post-larva, se preparan los recipientes de cosecha y los contenedores en los transportes donde se depositarán para su traslado hasta las granjas camaroneras. Se manejarán para su traslado a una densidad de 800 PL-12/litro de agua.

Con el fin de evitar el estrés y mortalidad de la post-larva se aclimatan tanto en el Laboratorio como en la granja, en su salinidad, temperatura y oxígeno antes de ser introducidas en los estanques de la granja. Los tiempos de la aclimatación dependen de las condiciones de cada estanque en la granja.

Se debe contar con un programa de venta, llevar a cabo el procedimiento de cosecha y preparar los equipos de cosecha y transporte.

▪ **INSUMOS DE LA PRODUCCION.**

Larvicultura y Raceways

INSUMO	UNIDAD	TOTAL CICLO
ARTEMIA ADULTA	KG	3,378
ARTEMIA QUISTE	KG	1,507
ARTEMAC <50	KG	30
GBMP 0 <100	KG	46

ARTEMIA NAUPLIO-Grado-A	KG	755
SSRT 2	KG	250
AQUAXEL 300	KG	300
BLAK FLAKE	KG	691
AQUAXEL 600	KG	2,732
ESPIRULINA	KG	61
LICUALIFE	KG	30
VITAMINA C STAY C	KG	195
EPICIN 3W	KG	158
PRO W	KG	145
AZUCAR	KG	211
EDTA	KG	241
TREFLAN	LT	12
VITAMINA-C	KG	46
COLORO LIQUIDO	LT	7,425
EPICIN G2	KG	20
ACIDO CITRICO	KG	43
ACIDO CLORHIDRICO IND. 32%	LT	1,073
COLORO GRANULADO	KG	56
ALCOHOL	LT	56
ESPECIES MARINAS NATURALES DE LA REGIÓN, EN ESTADO FRESCO Y CONGELADO	KG	6,000

▪ **CONSUMO DE AGUA.**

El agua que se requiere en las diversas áreas de producción es del manto freático marino.

CONCEPTO	LLENADO M3	RECAMBIO DIARIO M ³	RECAMBIO MENSUAL M ³	RECAMBIO ANUAL M ³	TOTAL LLENADO + RECAMBIO M ³
MADURACION	528	264	7,920	63,360	63,888
LARVICULTURA	389	39	1,170	9,360	9,749
RACEWAYS	1,440	144	4,320	34,560	36,000
TOTAL	2,357	447	13,410	107,280	109,637

Para uso general, se usa agua cruda que una pipa surte y llena los rotoplas con capacidad de 5 mil lt para baños, cocina, oficinas, etc.

El agua para consumo humano se compra a las plantas de agua purificada y es entregada en las mismas instalaciones del laboratorio. Se consumen 2 garrafones de 19 litros/día.

II.2.7 PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

A. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS GENERADOS CON LA ACTIVIDAD.

No hay generación de subproductos, solo el producto resultante que es la larva y este no es un producto que se industrialice, por lo tanto, no hay derivaciones de este.

B. NATURALEZA DEL PRODUCTO.

El producto cultivado y cosechado en el Laboratorio es; larvas de camarón en su estadio 12 a 15 PL, este posteriormente es engordado en granjas camaroneras hasta su fase comercial o adulta.

El camarón adulto es un alimento alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente.

Existe un gran número de especies de camarones peneidos, de los cuales los de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura son el camarón blanco, azul y café, que son los considerados para este proyecto.

- **PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.** El producto que se cosecha en el Laboratorio es larva de camarón en su estadio 12 a 15 PL el cual se colecta en la Sala de Crianza y es trasladado en contenedores cisterna de 1100 lt dentro de camiones o camionetas, hasta las granjas camaroneras clientes.

- **NORMAS O REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.** Uso de agua limpia, pura, filtrada y calentada, lo cual contribuye a un mejor cultivo y para su traslado podemos bajar un poco la temperatura (20 °C) para un mejor manejo en el transporte.

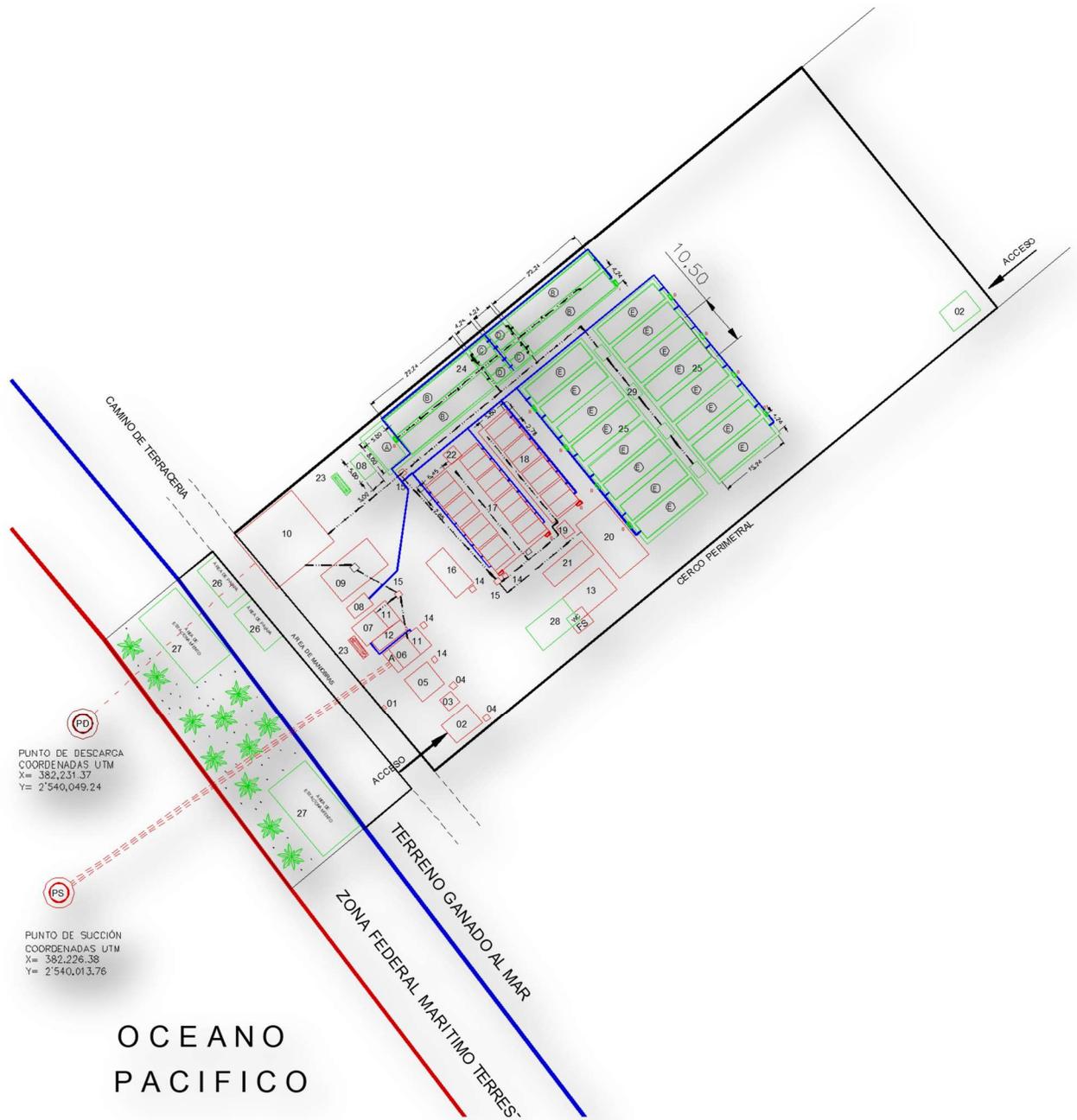
El producto final es de tamaño uniforme, tiene buenas características de color y está libre de patógenos, tiene libres las branquias de epicomensales, gregarinas y estar libre de adherencias que dificulten su capacidad natatoria, y por ende su actividad, ya que un organismo lento o con poca actividad es considerado de mala calidad.

- **PRODUCTOS SUSTITUTOS O SIMILARES.** No existen sustitutos para las larvas, solamente competidores productivos.
- **PRODUCCION ESPERADA POR CICLO:** El ciclo de cultivo desde eclosión a post-larva 12 a 15, involucra un tiempo de 30 días, al cabo de los cuales se espera cosechar entre 50 y 80 millones PL-12 mensuales y al término del ciclo de 8 productivo de 8 meses se esperan entre 400 millones y 681.2 millones de PL-15/año.

II.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES EN EL PROYECTO, ACTIVIDADES Y PERSONAL QUE PARTICIPA.

II.3.1 DESCRIPCION DE OBRAS PROYECTADAS:

Para contar con una producción completa desde maduración hasta postlarvas, se requiere de la segunda ampliación que contempla los módulos de maduración con reproductores, áreas de desove, módulos de raceways para el crecimiento rápido de la postlarva ya en etapa comercial, siendo estas las siguientes como se puede apreciar en el plano de diseño siguiente con color verde las obras a ampliarse:



2. PREPARACION DEL SITIO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

ACTIVIDADES	PERSONAL	PERMANENTE	TEMPORAL	CALIFICADO	NO CALIFICADO	EQUIPO UTILIZADO
	-Operarios de campo		x	0	4	Mano de obra
	-Topógrafo		x	1	1	GPS

Trazo de las obras nuevas a incluir en la primera etapa construida	-Operarios de campo		x	0	4	Cinta métrica, Banderines Cal
Nivelación de las áreas del terreno donde se construyeron obras acuícolas y auxiliares complementarias al proyecto existente	-Operador maquina		x	1	0	Motoconformadora
	-Operarios de campo		x		2	Mano de obra
Total (los operadores y operarios de campo son los mismos)				2	6	

- **Limpieza del sitio.** Cuando se realice la segunda y última etapa del proyecto este 2019, se reacomodarán otras palmeras existentes en el sitio para la construcción de las nuevas obras de maduración y raceways, y se retirará toda hierba presente en las áreas trazadas.

- **Trazo y Nivelación del terreno.** El trazo para la nivelación del suelo se realizará de acuerdo al plano de curvas de niveles, marcándose con cal y banderillas las áreas que la maquina tiene que reacomodar con el mismo material terreo del sitio y emparejar el suelo.

Nivelada las áreas requeridas, se realizará el trazo de las distintas obras nuevas a construir marcándolas con cal y banderines en las coordenadas UTM que el plano definió para cada una y se nivelará el terreno para dar las pendientes requeridas que optimicen el flujo de agua de alimentación, así como las descargas de las áreas de maduración y raceways y se abrirán las zanjas para la conexión de la ampliación de la red hidráulica, de drenaje y de la línea eléctrica a las nuevas áreas de producción, así como los pozos para la instalación de postes de concreto del cerco perimetral.

En esta etapa última etapa de preparación del sitio, no se realizarán trabajos de dragado, de desviación de corrientes o rellenos con material de otros bancos, la nivelación será con préstamos del mismo sitio, para el reacomodo de material y darle la altura y pendientes requeridas para el buen funcionamiento de entrada y salida de agua que eficientará el proceso productivo.

3. ACTIVIDADES Y PERSONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PROYECTADA ESTE 2019.

ACTIVIDADES	PERSONAL	PERMANENTE	TEMPORAL	CALIFICADO	NO CALIFICADO	EQUIPO UTILIZADO
Construcciones proyectadas del módulo de maduración, raceways, ampliación de la red hidráulica interior y de descargas, registros y trincheras, base para blowers, base tanque estacionario de gas, vado sanitario, cuarto de caldera, edificio de bacteriología, área de mantenimiento, dormitorio y baños, cerco perimetral	-Residente de obra.		x	1	0	-Motoconformadora para la nivelación del suelo en estas áreas nuevas. -Retroexcavadora para nuevas zanjas. -Revolvedora de concreto. -Mano de obra -Herramientas para fontanería y plomería. -Herramientas para obra civil. -Herramienta eléctrica. -Herramienta para carpintería.
	-Topógrafo		x	1	0	
	-Operadores maquina		x	2	0	
	-Operarios de obra civil.		x	1	10	
	-Superintendente electricista		x	1	0	
	-Operarios de electricidad		x	3	0	
	-Hidrólogo		x	1	0	
	-Plomeros fontaneros		x	0	4	
-Biólogo		x	1	0		
Total (los operadores y operarios de campo son los mismos)				11	14	

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PARA LAS NUEVAS OBRAS:

- **Apertura y cierre de zanjas**, para la nueva conexión de las redes hidráulicas y de descarga de efluentes, así como de la red eléctrica interior.

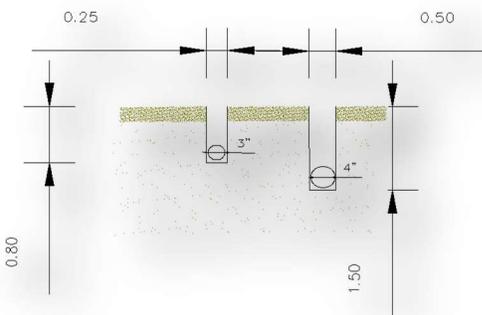
Se realizará la excavación de zanjas con el uso de una retroexcavadora para la conexión interior de la tubería subterránea que alimenta de agua marina las áreas de cultivo.

Lo mismo aplicará para la red eléctrica, se interconectara con la existente para lo cual se harán nuevas zanjas para colocar las líneas de media y baja tensión.

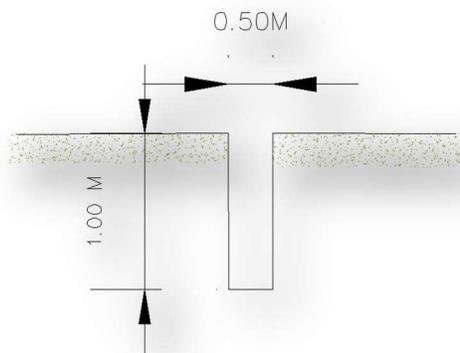
Los cables van en el interior de tubos de PE-AD rígidos y superficie interna lisa para facilitar su tendido por el interior de los mismos. Los tubos de los cables son de hormigón en todo su recorrido. Las zanjas son mixtas para baja tensión y mediana tensión y los cables de energía media tensión están por debajo de los de baja tensión.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ZANJA TIPO DE LAS REDES DE TUBERIA HIDRAULICA Y DE DRENAJE



ZANJA TIPO DE LA RED ELECTRICA INTERIOR DEL LABORATORIO



DIMENSIONES DE ZANJAS PARA LAS LÍNEAS HIDRÁULICAS Y DE DESCARGA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Zanja para la red de alimentación interior de agua marina del reservorio a los módulos de maduración, desove, eclosión, larvicultura, raceways.	1	245.31 x 0.25 x 0.80	61.33
Zanja para red de descarga interior de las áreas de maduración, desove, eclosión, larvicultura, raceways a laguna de oxidación	1	173.29 x 0.50 x 1.50	86.64
Total			147.97

DIMENSIONES DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS PROYECTADAS DE ALIMENTACIÓN DE AGUA Y DESCARGA DE EFLUENTES

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Red hidráulica interior de alimentación agua marina subterránea, tubo PVC 3".	1	245.31 x 0.25 x 0.80	61.33
Red subterránea interior de descargas laboratorio, tubo PVC 6".	1	173.29 x 0.50 x 1.50	86.64
Total			147.97

▪ **MODULOS DE MADURACION Y SUS AREAS AUXILIARES.**

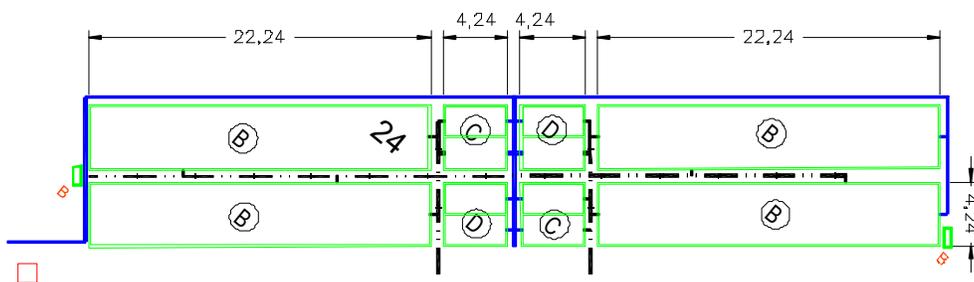
Se construirán dos módulos de maduración con dos piscinas interiores cada uno para los reproductores (hembra y macho) con sus piscinas auxiliares para el desove y para la eclosión de huevos, dentro de sus respectivos invernaderos. La diferencia de estos invernaderos de los de larvicultura y raceways, es que estarán forrados con plástico negro para evitar la luz exterior, ya que este proceso reproductivo requiere de oscuridad total y mayor temperatura ambiental dentro de los invernaderos.

Fotografía del interior de un área de maduración de otro laboratorio.

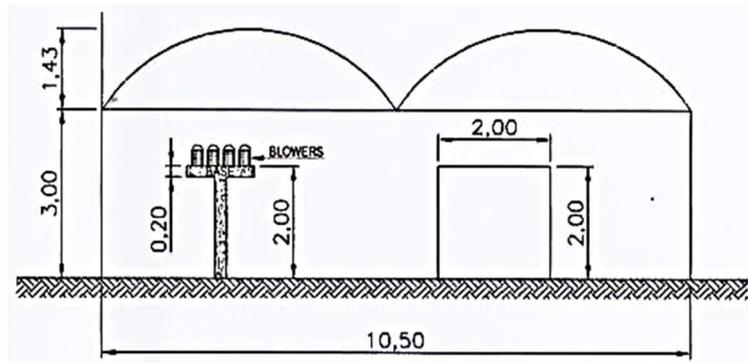


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Vista aérea del módulo de maduración



Vista frontal del invernadero para maduración



DIMENSIONES DEL MODULO DE MADURACION

ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL OCUPACION (m ²)
24	Módulo general de maduración	1	10.00x62.00 x 4.43	620.00
	Invernaderos de maduración	2	22.24 x 9.28 x 4.43	412.80
B	Piscinas de maduración	4	22.00 x 4.00 x 1.70	352.00
C	Área de eclosión	4	4.00 x 2.10 x 1.70	33.60
D	Área de desove	4	4.00 x 2.10 x 1.70	33.60
	Invernaderos para desove y eclosión	2	4.24 x 4.24 x 2.50	36.00
	Total			620.00

Nota: el área de ocupación se consideró solo el del módulo general de maduración.

-INSTALACIONES AUXILIARES PROYECTADAS PARA EL MODULO DE MADURACION.

BASES BLOWERS. En cada entrada de los invernaderos se construirá su respectiva base de material para la instalación de dos blowers, serán en forma de "T".

COCINA PARA REPRODUCTORES, será un cuarto exterior al módulo de maduración de material donde se tendrán mesas de preparación de acero inoxidable y congeladores horizontales con mariscos para la preparación de

los alimentos orgánicos de los reproductores.

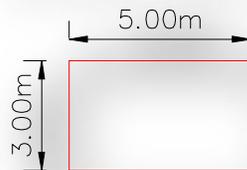
CALDERA PARA MADURACION, estará junto a la cocina y será un cuarto de material para la instalación de la caldera de gas que permitirá mantener el agua tibia en el módulo de maduración.

BASE DEL TANQUE ESTACIONARIO. Será una base elevada de concreto donde se asentará el tanque estacionario. Se ubicará junto a la caldera en dirección del módulo de maduración.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

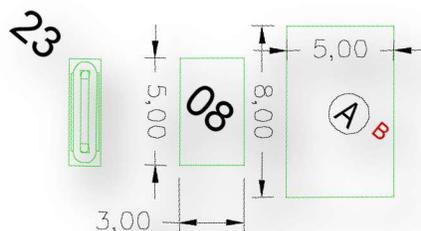
Vista aérea de las instalaciones auxiliares externas al módulo de maduración proyectado.

VISTA AEREA CUARTO CALDERA



DIMENSIONES DEL AREA DE CALDERA

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Cuarto para caldera	1	3.00 x 5.00 x 2.00	15.00
Total			15.00



DIMENSIONES DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES AL MODULO DE MADURACION

ID. PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL OCUPACION (m ²)
A	Cuarto de cocina maduración	1	5.00 x 8.00 x 2.20	40.00
08	Cuarto para caldera	1	5.00 x 3.00 x 2.20	15.00
23	Área de tanque estacionario gas	1	1.50 x 5.00 x 1.20	7.50
B	Bases para blowers	10	Base volada: 0.50 x 1.20 Base vertical(poste) 0.20 x 0.20 x 2.00	0.40
	Total			62.90

▪ **MODULO DE RACEWAYS**

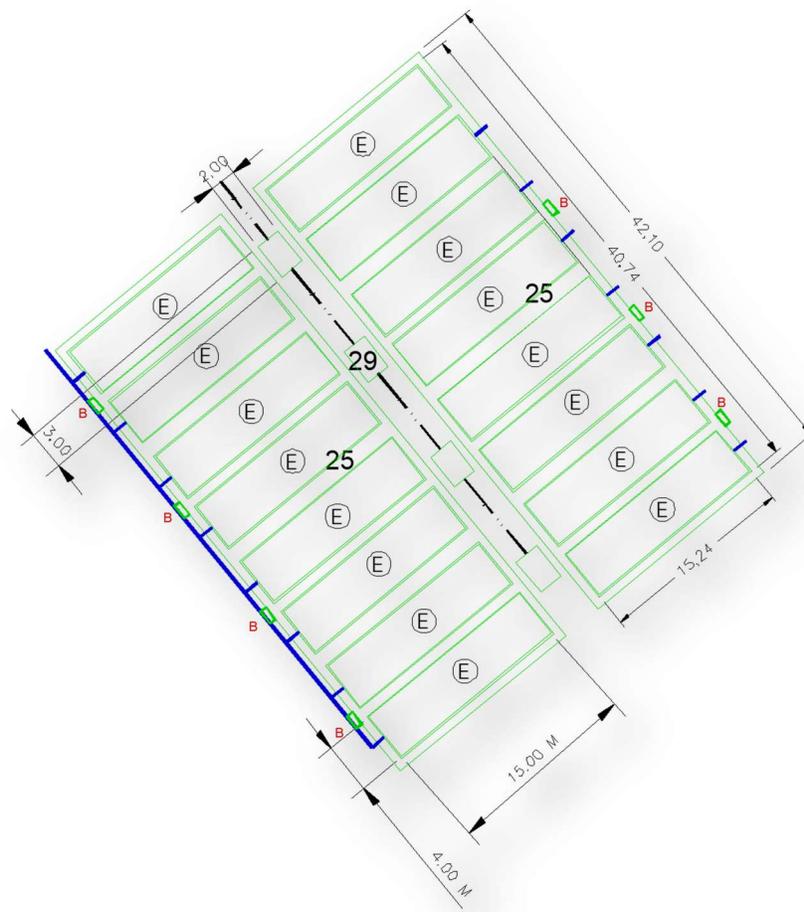
Este módulo se integrará de dos invernaderos para 4 piscinas rectangulares de block y cemento que servirán para un mejor desarrollo en tiempo y forma de las postlarvas de donde se comercializarán en talla Pl 12 a 15. Así mismo se usarán para el proceso de engorda de camarón del mismo laboratorio para la selección genética de los reproductores de autoabastecimiento del laboratorio.

Se construirán junto al módulo de maduración y de larvicultura, sus características físicas de los invernaderos y de equipamiento son similares a las de larvicultura, con la diferencia de que invernaderos y piscinas el doble de grandes que las de larvicultura.

Su interior de cada piscina va forrado de liner blanco, y los invernaderos son de plástico traslucido. Llevan sistema de aireación permanente, tubos de desagüe y registros exteriores de cosecha y drenaje. Así mismo llevan en la parte exterior de la entrada de cada invernadero bases de material para la instalación de los aireadores (blowers).

TRINCHERAS O REGISTROS DE COSECHA Y DRENAJE. Son obras exteriores a los invernaderos de material block y cemento de revestimiento, a donde drenan los tubos de 6" de los estanques para cosechar las larvas o los camarones que se dejaran para selección de reproductores. Estas trincheras a su vez tienen tubos de conexión a la red de drenaje interior para derivar los efluentes a otros registros más pequeños y a la laguna de oxidación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DEL MODULO DE RACEWAYS

ID. PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL OCUPACION (m ²)
25	Módulo de raceways incluye invernaderos, piscinas, pasillos interiores y exteriores, bases	1	36.34 x 42.10 x 4.43	1,530.00

	blowers, red hidráulica de alimentación, red de descargas, registros cosecha y drenaje.			
E	Invernaderos para las piscinas raceways	2	40.74 x 15.24 x 4.43	1,242.00
	Piscinas raceways	16	4.00 x 15.00 x 2.00	960.00
29	Trincheras o registros de cosecha y descarga	4	2.00x 3.00 x 2.00	24.00
B	Bases exteriores para blowers	8	Base aérea: 0.50 x 1.20 x 0.20 Pilar: 0.20 x 0.20 x 2.00	0.32
	Total:(solo se considera el área total del módulo general)			1,530.00

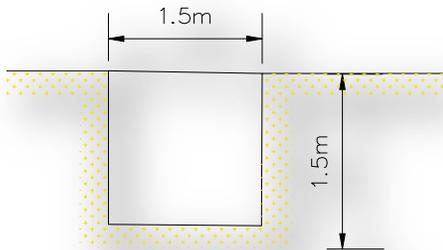
▪ **REGISTROS DE EFLUENTES EXISTENTES.**

Para los efluentes, el laboratorio cuenta con tres registros exteriores que derivan las aguas residuales por la red de drenaje de tubería de PVC de 6" hacia la laguna de oxidación. Se construyeron de block, revestidas de pasta de cemento.

La segunda etapa de ampliación final del laboratorio requerirá de 4 registros adicionales para la cosecha y desagüe.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Corte longitudinal



Vista aérea



DIMENSIONES DE LOS REGISTROS EXTERIORES DE DESCARGA
(incluye los actuales y los proyectados)

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Registros de block revestidos de pasta de cemento, con conexiones de las descargas de agua mediante tubería PVC de 6", que descargan a la laguna de oxidación.	7	1.5 x 1.5 x 1.5	15.75
Total			15.75

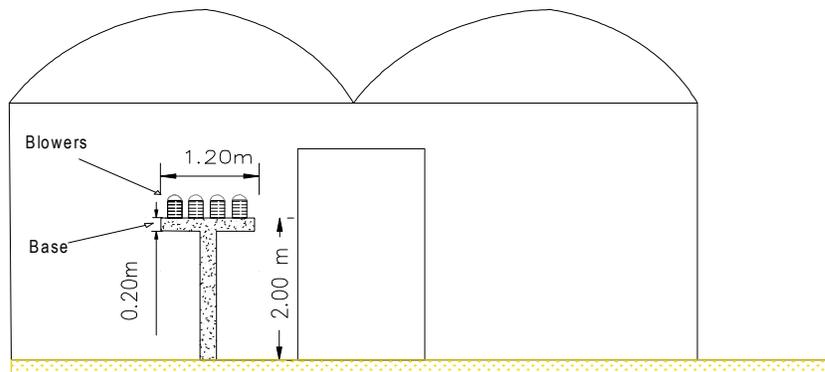
▪ **BASES PARA BLOWERS EN MÓDULOS DE MADURACION Y RACEWAYS**

Las bases de concreto tendrán capacidad instalada para 2 blowers c/u, y se usan para la aireación permanente de las áreas de cultivo. Estarán instaladas a la entrada de los invernaderos.

La ampliación del proyecto requerirá de 10 bases adicionales.

ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Base exterior blowers



DIMENSIONES DE LAS BASES PARA BLOWERS

CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Base exterior a los invernaderos de larvicultura y microalgas masivos, de material, en forma de " T " para 2 blowers de 7.5 HP c/u	10	-Base p/blowers: 1.20 x 0.50 x 0.20 -Columna: 0.20 x 0.20 x 2.00	0.52

▪ **VADO SANITARIO 2.**

Se tiene proyectado el segundo vado sanitario en la segunda entrada secundaria que ya existe junto a la parcela frente a la carretera. Son obras hidráulicas tipo vado de concreto armado para almacenar agua con cloro por el que tiene que pasar obligatoriamente cualquier vehículo como medida de sanidad.

ESPECIFICACIONES FISICAS



DIMENSIONES DEL VADO SANITARIO (INCLUYE EL PROYECTADO)

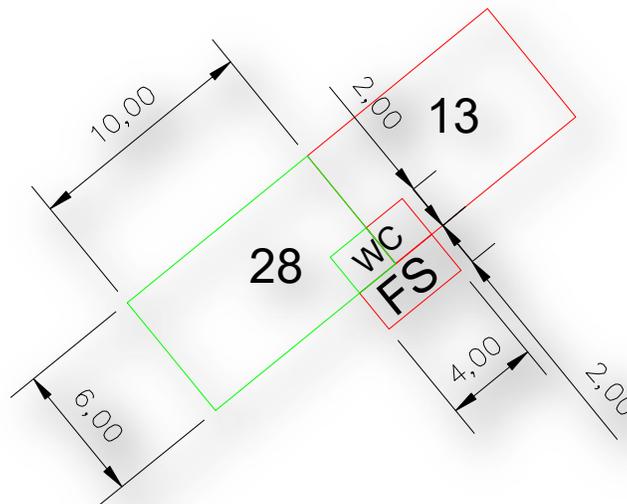
CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA TOTAL (m ²)
Vado de concreto armado.	1	5.00 x 7.00 x 0.70	35.00
Total			35.00

▪ **EDIFICIO DE BACTERIOLOGÍA, TALLER MANTO., Y DORMITORIOS Y WC. PROYECTADOS.**

Esta instalación de usos múltiples se construirá de material de construcción, se instalarán junto a la oficina, será de dos pisos, en la planta baja estará el área de bacteriología para los análisis y observaciones de organismos, agua del

cultivo y de descargas, que incluye un sanitario, así como el taller de mantenimiento. En la planta alta estará el dormitorio con baño completo. La fosa de los baños será externa, de concreto y con tubo de liberación de gases, así como con una tapa para el saneamiento semestral.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DEL AREA DE BACTERIOLOGIA, TALLER DE MANTENIMIENTO, DORMITORIOS, WC Y FOSA SEPTICA PROYECTADOS

ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA OCUPACION TOTAL (m ²)
28	Edificio de dos plantas para bacteriología, área de mantenimiento, dormitorios, baños y fosa séptica.	1	6.00 x 10.00 x 5.00	60.00
WC	Baños	2	2.00 x 4.00 x 2.50	8.00
FS	Fosa séptica	1	4.00 X 2.00 X 1.50	8.00
	TOTAL(No incluye el área de baños porque están dentro del área del mismo edificio)			68.00

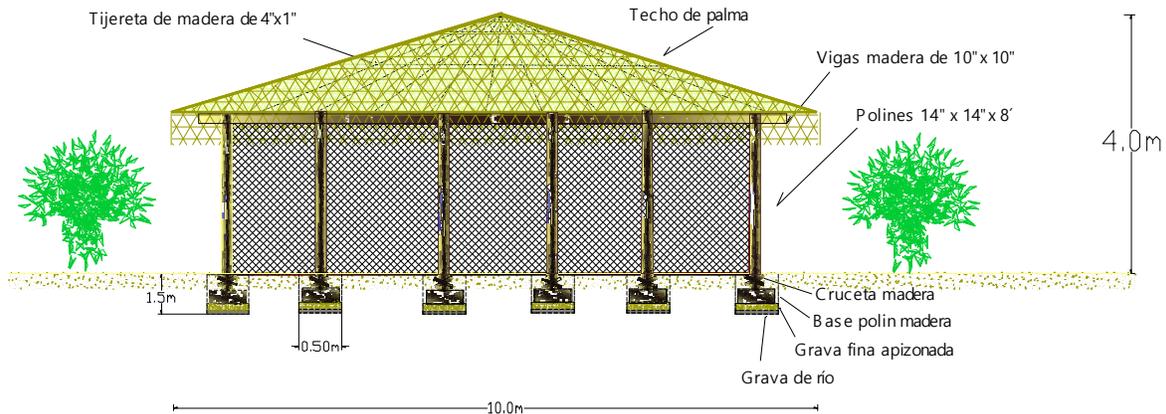
▪ PALAPAS PROYECTADAS

Para aprovechamiento de los terrenos ganados al mar y protección de las

líneas subterráneas de toma de agua y descargas, y se evite la circulación de posibles motos o vehículos de la gente de la región, así como para el esparcimiento de los visitantes, se construirán dos palapas de madera y palma sin piso.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Corte longitudinal



DIMENSIONES DE LAS PALAPAS PROYECTADAS

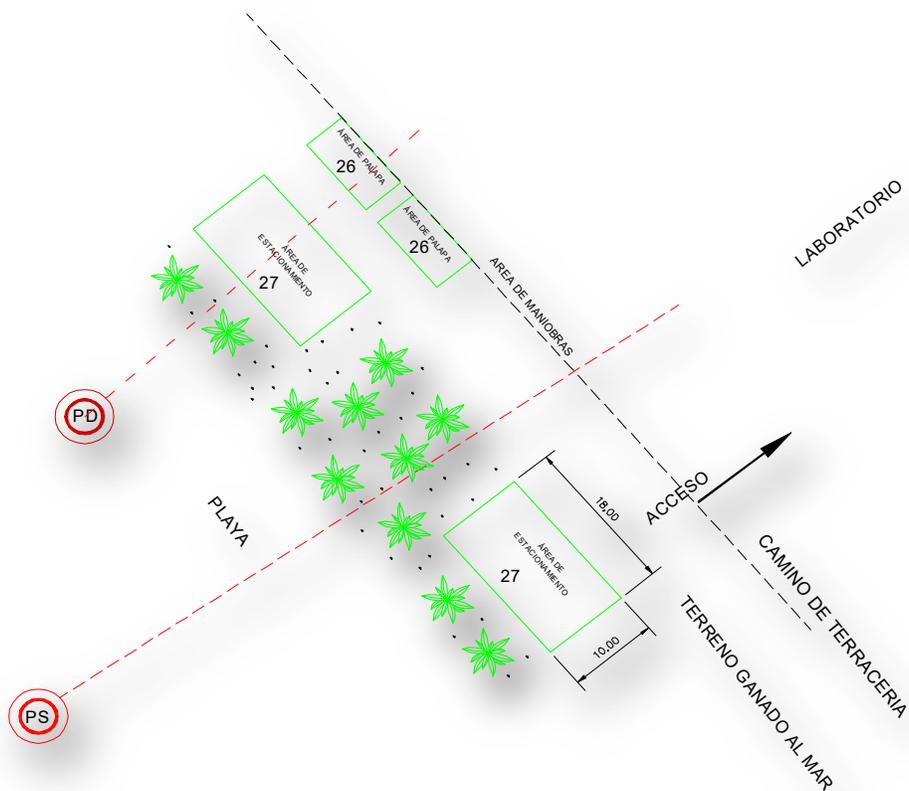
ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA OCUPACION TOTAL (m ₂)
2	Palapas de postes de madera, techo palma y paredes forradas de malla mosquitera.	2	10.00 x 5.00 x 4.00	100.00
	TOTAL			100.00

▪ ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR, PROYECTADO.

El laboratorio al no colindar con la carretera Villa Unión Agua Verde, porque hay una parcela intermedia que lo impide, aprovecha los terrenos ganados al mar y la zona federal para maniobras vehiculares de los camiones que trasladan la larva, así como para estacionamientos del personal y los visitantes cliente so autoridades del CESASIN. En este sitio además se proyecta reubicar

todas las palmeras dentro del predio que se van a quitar para la ampliación del laboratorio que es la segunda y última etapa pendiente, por lo que tendrá un frente de playa con fines de conservarlo y evitar el flujo de cuatrimotos de la gente que visita estas playas, además de proteger las líneas subterráneas existentes de agua marina y la de las descargas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



DIMENSIONES DEL AREA DE ESTACIONAMIENTOS

ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA OCUPACION TOTAL (m ²)
2	Áreas libres para el estacionamiento provisional de vehículos frente a la playa.	2	10.00 x18.00	360.00
	Área de reubicación y repoblación de palmeras en el estacionamiento	1	Forma irregular	850.00

	Área de maniobras vehiculares en los terrenos ganados al mar.	1	Forma irregular	611.00
	TOTAL			1,821.00

▪ **CERCO PERIMETRAL PROYECTADO**

Por bioseguridad el laboratorio contará con un cerco perimetral que impida la entrada de algún animal que deambule por el sitio, así como de personal no autorizado. Se construirá con postes con “malla cerco” que es un panel electro soldado de malla, diseñado para la fabricación de cercos exteriores. Hecha con alambre galvanizado y soldaduras de alta resistencia, con tratamiento que protege la malla de la oxidación y corrosión.

ESPECIFICACION FISICA



DIMENSIONES DEL CERCO PERIMETRAL PROYECTADO

ID PLANO	CONCEPTO	CANT.	DIMENSIONES (m)	AREA OCUPACION TOTAL (m ²)
CP	Cerco perimetral del laboratorio	1	0.15x436.70 x 2.00	65.51
	TOTAL			65.51

II.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

La nueva etapa del proyecto actual, no requiere de obras asociadas.

II.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.

La etapa proyectada no requiere de obras provisionales, aprovechará la cocina, baño y bodega para el personal operario en esta etapa.

11.7 MATERIALES PARA LAS OBRAS.

ÁREA	OBRA A REALIZAR	MATERIALES A UTILIZAR	CANTIDADES
DESCARGAS	FOSA DE SEDIMENTACIÓN	PLASTICO CALIBRE 1200 NEGRO	500 m ²
		TUBO SANITARIO SERIE 20 DE 8"	54 m
	COLOCACIÓN DE DRENAJE PRINCIPAL	TUBO PVC SANITARIO SERIE 20 DE 8"	18 m
		TUBO PVC SANITARIO NORMAL DE 6"	66 m
	COLOCACIÓN DE DRENAJES TANQUES LARVARIOS	TUBO PVC HID. DE 2" CED 40	66 m
		CODO 2" X 90 HID.	24
		CODO 2" X 45 HID.	3
		VÁLVULA DE 2"	24
LARVICULTURA	REHABILITACIÓN DE TANQUES LARVARIOS, PISOS, PASILLOS, BANQUETAS	SACO CEMENTO GRIS DE 50 Kg	40
		ARENA	7 m ³
		GRAVA	7 m ³
		VARILLA 3/8"	5
		ARMEX PARA CASTILLO 15X15	4
		AGREGADOS	4 m ³
	COLOCACIÓN GEOMEMBRANA PLASTICA PARA TANQUES LARVARIOS	LINER DE .75 mm HDPE COLOR NEGRO	1200 m ²
		SOLDADURA ESPECIAL	30 Kg
	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	PTR DE 1 1/2" DE ACERO GALVANIZADO C14	50
		PTR DE 2" DE ACERO GALVANIZADO C14	6
		PTR DE 1" DE ACERO GALVANIZADO C14	25
		CROMATO DE ZINC PRIMARIO	10 Lt
		ESMALTE ANTICORROSIVO BLANCO	10 Lt
		SOLDADURA 6011 1/8"	10 Kg
		POLIGRAP ACERO GALVANIZADO	500 m
		PLASTICO CAL. 720 80% SOMBRA	200 Kg

LARVICULTURA	LINEA DE ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	TUBO DE 3" HID. CED 40	150 m		
		TEE DE 3" HID.	24		
		REDUCCIÓN DE 3 A 2 HID.	24		
		VÁLVULA DE 2" PVC PARA CEMENTAR	24		
		TUBO DE 2" PVC HID. CED 40	2		
		CODO DE 3" X 90	6		
		PEGAMENTO PVC	3 Lt		
ELECTRIFICACIÓN	CUARTO GENERADOR DE ENERGÍA Y TRANSFERENCIA	CEMENTO GRIS	2000 Kg		
		BLOCK 12X20X40	1000		
		TABICON	400		
		VARILLA 3/8"	30		
		MALLA ARMEX 1/4"	36 m		
	TECHO CUARTO DE ENERGÍA	AGREGADOS	7 m ³		
		POLIN DE 3"	7		
		POLIN DE 4"	4		
		LAMINA ACANALADA GALV.	22		
		RIEL H	1		
		PIJA BROCA 1/4" X 2 1/2" GALV.	100		
		SOLDADURA 6011	3 Kg		
		SUMINISTRO DE AGUA	TOMA DE AGUA CON 3 SIFONES	TUBO DE 4" PVC HID. RANURADO	9
				TAPON 4" PVC HID.	9
CODO DE 4" X 90 PVC HID.	6				
REDUCCIÓN DE 3" A 3"	6				
TEE DE 3" PVC HID.	3				
VALVULA CHECK 3" PVC HID.	3				
TUBO DE 3" PVC HID.	180 m				
TEE DE 3" PVC HID.					
REDUCCIÓN DE 3" A 2"	3				
TUBO DE 2"	4.5				
RESERVORIO 1 Y FILTRADO 1	CEMENTO GRIS		800Kg		
	BLOCK 12X20X40		1000		
	VARILLA 3/8"		20		
	ARMEX PARA DALA 15 X 20	6			
	AGREGADOS	5 m ³			
	PTR 1 1/2 "	8			

	RESERVORIO 2 Y FILTRADO 2	PIJA BROCA 1/4" X 2 1/2" GALV.	100
		SOLDADURA 6011	2 Kg
		GEOMEMBRANA HDPE .75 mm	50m
		CEMENTO GRIS	800Kg
		BLOCK 12X20X40	1000
		VARILLA 3/8"	20
		ARMEX PARA DALA 15 cm X 20 cm	6
		AGREGADOS	5 m ³
		PTR 1 1/2 "	8
		PIJA BROCA 1/4" X 2 1/2" GALV.	100
		SOLDADURA 6011	2 Kg
GEOMEMBRANA HDPE .75 mm	50m		
CALIDAD DE AGUA	CUARTO DE OZONO	CEMENTO GRIS	200 Kg
		ARMEX PARA DALA 15 cm X 20 cm	2
		VARILLA 3/8"	1
		PTR DE 1 1/2"	4
		GEOMEMBRANA HDPE .75 mm	12m
		AGREGADOS	2 m ³
CALIDAD DE AGUA	CUARTO DE CALDERA	CEMENTO GRIS	1000 Kg
		MALLA ARMEX 1/4"	40m
		PTR 1 1/2" GALV.	12
		LAMINA ACANALADA GALV.	20
		PIJA BROCA 1/4" X 2 1/2" GALV.	100
		SOLDADURA 6011	3 Kg
			6 m ³
CONTROL DE ACCESOS	VADO SANITARIO	CEMENTO GRIS	1750 Kg
		VARILLA 3/8"	60
		AGREGADOS	10 m ³
CONTROL DE ACCESOS	CASETA DE VIGILANCIA	CEMENTO GRIS	200 Kg
		ARMEX PARA DALA 15 cm X 20 cm	2
		VARILLA 3/8"	1
		PTR DE 1 1/2"	4
		GEOMEMBRANA HDPE .75 mm	12m
		AGREGADOS	2 m ³
CONTROL Y DESINFECCIÓN	ÁREA DE LAVADO DE TRANSPORTES	CEMENTO GRIS	3500 Kg
		VARILLA 3/8"	130
		AGREGADOS	10 m ³

CONTROL Y MONITOREO SANIDAD	BACTERIOLOGÍA	CEMENTO GRIS	2000 Kg
		BLOCK 12X20X40	1000
		TABICON	400
		VARILLA 3/8"	50
		MALLA ARMEX 1/4"	80
		CASETON POLIURETANO 10X40X40	180
		AGREGADOS	7 m ³
ADMINISTRACIÓN	OFICINA	CEMENTO GRIS	2000 Kg
		BLOCK 12X20X40	1000
		TABICON	400
		VARILLA 3/8"	50
		MALLA ARMEX 1/4"	80
		CASETON POLIURETANO 10X40X40	180
		AGREGADOS	7 m ³
SANIDAD	BAÑOS / SANITARIOS	CEMENTO GRIS	1000 Kg
		BLOCK 12X20X40	800
		TABICON	200
		VARILLA 3/8"	30
		MALLA ARMEX 1/4"	20
		CASETON POLIURETANO 10X40X40	60
		AGREGADOS	7 m ³
SANIDAD	FOSA SEPTICA REHABILITACIÓN	CEMENTO GRIS	40 Kg
		TUBO 6" SANITARIO NORMAL	48 m

II.8 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

El programa de mantenimiento de la infraestructura acuícola y los equipos, se estima iniciarse ante condiciones normales cada cinco años, por el desgaste que el uso mismo genera, así como la lluvia, aire, polvos sobre los invernaderos, la laguna de oxidación y los sifones.

Por otro lado, la brisa marina deteriora los PTR de las estructuras de los invernaderos, los cuales se tienen que estar limpiando, pintando y de ser necesario, cortando y soldando secciones de estos.

Los fondos de las piscinas forrados con liners, se van deteriorando con el uso permanente, el lavado y el agua salada, por lo que se requiere estar muy pendiente que estos no se despeguen entre sí porque al filtrarse el agua debajo de estos, para el cultivo es muy grave por la generación de colonias de patógenos que se pueden empezar a crear si no se están reparando cuando se requiera.

Las líneas eléctricas de igual forma tienen un proceso de deterioro por la humedad y la sal, y aunque son cableados de alta calidad y los túneles subterráneos son con tubos de hormigón es de las supervisiones más estrictas del proyecto para evitar fallas eléctricas que puedan colapsar los equipos y por ende el proceso productivo drásticamente.

Toda la obra civil ocupa mantenimiento de resanes y pintura, por el deterioro que la brisa marina permanente genera en esta.

Las líneas hidráulicas ocupan limpieza anualmente, así como las líneas de drenaje, registros.

MANTENIMIENTO	PERIODO	ACTIVIDAD	MAQUINARIA O EQUIPO	MATERIALES O INSUMOS
Invernaderos	1 mes cada 5 años a partir del año 2025 al 2100.	-Reparación y/o sustitución de secciones de cubiertas plásticas. -Estructuras metálicas -Cambio de luminarias.	-Mano de obra -Herramientas soldadura. -Herramientas de obra civil y eléctricas.	-Rollo de plástico traslucido. -Tramos de PTR a sustituir. -Pintura anti óxido. -Escuadras PTR. -Luminarias.
Piscinas (incluye reservorios)	1 mes cada 5 años a partir del año 2025 al 2100.	-Reparación de plásticos de los fondos. -Cambio de tubería de desagüe -Cambio de llaves de llenado de PVC -Cambio de difusores aireación. Reparaciones en la obra civil.	-Mano de obra. -Plancha para adhesión tramos de liners. -Herramientas de fontanería y plomería. -Herramientas obra civil	-Rollo de liners. -Tramos de tubería PVC. -Llaves PVC. -Difusores p/ aireación. -Materiales para resanar infraestructura.
Red hidráulica y de drenaje interiores.	15 días cada año	Limpieza y/o reparaciones	-Mano de obra. -Herramientas fontanería y plomería. -herramientas obra civil.	Limpieza: -Cloro y agua Reparaciones: -Tramos tubos PVC y codos. -Pegamento
Líneas eléctricas	7 días cada 3 años	Reparaciones y/o cambios.	-Mano de obra -Herramienta electricidad.	Cableado baja y media tensión.

Sifones y líneas madre	7 días cada 3 años	Limpieza y/o reparaciones	-Mano de obra. -Equipo de bombeo inyección agua. -Equipo de fontanería y plomería.	-Tramos de tubería PVC y codos. -Pegamento. -Cloro para la limpieza.
Obra civil: Oficina, comedor, baños, cocina, bodega, vado sanitario, subestación eléctrica, cuarto de calderas, área de filtros, edificio de bacteriología, dormitorios y baños, cerco perimetral, palapas.	30 días cada 5 años	Reparaciones varias.	-Mano de obra. -Herramientas obra civil. -Herramientas p/pinturas. -Herramienta para fontanería y plomería. -Herramientas para mnto. eléctrico.	-Material de construcción para resanes y/o reparaciones de la infraestructura. -Material de plomería y fontanería. -Pinturas anticorrosivas mnto., cerco perimetral. -Pintura interiores y exteriores.

- **CONTROL DE HIERBAS Y FAUNA NOCIVA.** No se requiere.
- **CONTROL DE DEPREDADORES.** No se requiere, la toma de agua es del manto freático, por lo que no hay posibilidades de que entre fauna de acompañamiento depredadora. En cuanto a la fauna terrestre y aérea, el laboratorio tendrá cerco perimetral como medida de bioseguridad, y las áreas productivas y operativas en general son cerradas.

En los procesos productivos, la única presencia que se pudiera presentar en forma importante y que se vigila exhaustivamente es la de virus y bacterias

causantes de enfermedades en los diferentes estadios del proceso productivo, que pueden afectar seriamente su sobrevivencia, para lo cual el método preventivo será el uso de probióticos.

II.9 ENERGETICOS.

RECURSO EMPLEADO	ETAPA	CANTIDAD	FORMA DE OBTENCIÓN	FORMA DE ALMACENAMIENTO
COMBUSTIBLE GASL.P. PARA CALDERAS DE CALENTAMIENTO DEL AGUA MARINA	DURANTE TODO EL CICLO COMPLETO DE CADA CULTIVO	16,000 IT	PROVEEDORES DE MAYOREO.	EN TANQUE ESTACIONARIO EXTERIOR
ELECTRICIDAD	DURANTE TODO EL CICLO COMPLETO DE CADA CULTIVO Y TODO EL AÑO	1,400 KW	LÍNEA CFE	NA
DIESEL	SOLO CUANDO HAYA UNA FALLA EXTRAORDINARIA DE LA LINEA PUBLICA DE CFE.	NO SE PUEDE CUANTIFICAR,	DE REQUERIRSE SE COMPRARÁ EN EL EJIDO LOS POZOS DONDE ESTÁ LA GASOLINERA MAS CERCANA A MENS DE 10 MINUTOS.	NO SE ALMACENA, DE COMPRA SOLO CUANDO SE REQUIERE POR ALGUN IMPREVISTO DE LA LINEA DE CFE.

II.10 SUSTANCIAS.

Sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS'	Estado físico	Tipo de envase	Empleo	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB2						IDLH	TLV	Destino o uso final	Uso del material sobrante	
								C	R	E	T	I	B					
Gas L.P.	Gas L.P.	684-76-85-7	Líquido a presión	Tanque acero	Calderas	2,000 litros	16,000 litros			X	X	X			-	-	Calderas	-

MANEJO DE COMBUSTIBLE GAS L.P. Para el calentamiento del agua en las distintas áreas de producción, se utilizarán en el proceso 2 calderas, que utilizarán como combustible Gas L.P., se estima que el consumo por semana será de 2,000 litros. Su almacenamiento será en 1 tanque de tipo horizontal atmosférico construido de acero al carbón cubierto con pintura anticorrosiva con capacidad de 5,000 litros, con un registro hombre, accesorio para llenado, accesorio para válvula de seguridad, accesorio de salida y con dispositivos que marcan los códigos internacionales (EPA) y Normas mexicanas. El tanque estará colocado sobre dos bases de concreto.

II.11 MEDIDAS DE SEGURIDAD:

AREAS:	MEDIDA DE SEGURIDAD
Laboratorio	<p>Acceso solamente a personal autorizado.</p> <p>Ropa de seguridad: botas y camisas.</p> <p>Tanques de oxígeno en la bodega amarrados y aislados de sustancias inflamables.</p> <p>Residuos sólidos especiales y urbanos concentrados en el área externa alejada de las instalaciones sobre piso de cemento y confinados en bolsas de plástico negro para su traslado al basurero autorizado.</p>
	Manejo de sustancias químicas (cloros y yodo) solo personal autorizado.
	Extintores portátiles de 9 Kg, en la subestación eléctrica en la estación de bombeo, en los distintos módulos de producción, en el área de calderas, en el edificio de oficinas, cocina, en la bodega.
Almacenamiento de Gas L.P,	Aislado del personal y con cerco perimetral, con letreros alusivos de no fumar y con extintores instalados.
Área de Ozono(Gas)	Extintores y letreros de prohibido el paso y no fumar.
Área de calderas,	Prohibido al paso para el personal, solo el encargado de mantenimiento puede tener y existirá un letrero de peligro en el lugar.

POSIBLES ACCIDENTE, RIESGOS Y PLANES DE EMERGENCIA:

POSIBLES RIESGOS	PREVENCIÓN	MEDIDA CORRECTIVA
Picadura de insectos	Limpieza y fumigación.	Aplicación de primeros auxilios y retiro
Golpes, raspaduras, quemaduras, insolación, fracturas o mordeduras de animales.	Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo.	Tener un vehículo disponible para emergencias, algún medio de comunicación electrónico, e identificar la clínica más cercana.

Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de bastidores, equipo, estructuras metálicas, etc.	DEM anterior.
Fuga del tanque de Gas L.P.	Vigilancia permanente y mantenimiento anticorrosión. No existe riesgo están los tanques al aire libre y tiene válvula de seguridad.	Cerrar válvula de seguridad y asilar al personal.
Conato de incendio áreas en general.	Existe el personal calificado de mantenimiento, encargado de la revisión permanente de equipos, instalaciones, etc.	Uso de extintores tipo ABC de 9 Kg
Quemaduras por vapor en calderas	Supervisión y mantenimiento	Ropa de trabajo especial para esta área, casco y botas. En caso de accidente traslado inmediato a la clínica cercana.
Enfermedades gastrointestinales.	Limpieza de alimento, utensilios y Chequeo programado en clínica personal; defecación en sanitarios. Consumir agua filtrada.	

Así mismo las áreas no peligrosas y de uso cotidiano para comer, descansar o realizar trabajo técnico intelectual contará con sus letreros correspondientes, así como la bodega de insumos y el laboratorio, las letrinas, las casetas de vigilancia contarán con su letrero y numeración correspondientes y cada sala. Cada instalación del laboratorio contará con su letrero correspondiente de su nombre y especificaciones.

La oficina contará con sistema de radio-comunicación para que el personal de la granja esté enterado de la situación meteorológica y se prevenga en caso de huracanes, así como para cualquier emergencia por enfermedad o accidente.

Contará con un botiquín de primeros auxilios que contenga lo más indispensable, como son analgésicos, medicamentos contra el vómito, medicamentos de efervescencia para el estómago, medicamentos para controlar alguna posible intoxicación por alimentos, antídotos para piquetes de alacrán o mordeduras o piquetes de algún animal ponzoñoso, así como material de ayuda en caso de algún esguince, como son vendas, algodón, alcohol, grapas, etc.

La ventaja de este proyecto es que a 37 km a 42 min está la ciudad de Villa Unión donde hay clínica del IMSS o a 1 km esta una clínica rural.

II.12 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES:

**RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION DEL LABORATORIO
(APLICA EN LA MISMA PROPORCION EN LA ETAPA PROYECTADA)**

ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO	PERIODO DE GENERACION	CANTIDAD DIARIA	CANTIDAD TOTAL	DEPOSITO
Construcción en general	Basura inorgánica	6 meses			
	Desperdicios de cemento, concreto, Tabiques, etc.			5 a 10 m3.	caminos vecinales irregulares de las comunidades.
	Desperdicios de tubería, plásticos, alambres, clavos, fierro, etc.			50 kg	Son de reúso y las aprovecharán los mismos trabajadores en sus casas.
	Basura orgánica:				
	Desperdicios de madera.			30 kg	Son de reúso y las aprovecharán los mismos trabajadores en sus casas.
	Restos de alimentos de los trabajadores		2.5 kg	450 kg	Para los animales domésticos de los trabajadores en sus casas.
	Heces fecales y residuos Líquidos.	10 kg	1,800 kg	Ya existía la letrina y se le da mantenimiento cada seis meses por	

					una empresa privada, que recoge, limpia y traslada a los drenajes municipales.
--	--	--	--	--	--

RESIDUOS EN EL PROCESO DE OPERACIÓN DEL LABORATORIO ACTUAL Y PROYECTADO:

TIPO	VOLUMEN ESTIMADO/DIA	VOLUMEN ESTIMADO MENSUAL	VOLUMEN ESTIMADO ANUAL	DISPOSICION
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias	0.64 M3	18 M3	143.4 M3	Fosa Séptica
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos)	3.00 KG	84 KG	672 KG	Venta para reciclaje
Basura orgánica (desperdicios alimenticios)	2 kg	56 KG	448 KG	Para reaprovechamiento de animales domésticos del personal en casa.
Cartón, bolsas de empaques alimento y otros insumos del cultivo	5 kg	140 KG	1,120 KG	Venta para reciclaje

La generación de emisiones solo es en la primera etapa en la preparación del sitio por un periodo de 2 días por el uso de la maquinaria pesada y así será en la segunda etapa proyectada.

Su cuantificación no fue relevante por el mínimo tiempo que opera en esta etapa y porque son máquinas con catalizadores que minimizan la liberación de hollín, además de que es un área abierta frente al mar donde no hay concentraciones.

II.13 ALTERACIONES FÍSICO QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL CUERPO RECEPTOR.

El cuerpo receptor es la playa, recibe los efluentes previo paso por la laguna de oxidación que a su vez recibe ya tratadas las aguas residuales desde adentro del laboratorio, por la alta calidad que se requiere en el proceso productivo, es tratada a base de inoculación diario de probióticos, además de que la playa es el último filtro natural antes de verterse al mar lo poco que no logra filtra en la arena, por lo tanto, no hay alteraciones físico químicas y biológicas.



II.14 ABANDONO DEL SITIO.

No se considera el abandono del sitio, porque en caso de ser inviable el laboratorio por alguna causa extraordinaria, se planearía un nuevo proyecto acuícola para aprovechar la infraestructura y la inversión, como la engorda del camarón hiperintensivo, el cultivo de pescado, jaibas, pepino de mar, etc., la acuicultura tiene muchas alternativas.

CAPÍTULO III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICO APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.

El proyecto se vincula con los ordenamientos jurídicos ambientales del gobierno federal, por ser una actividad acuícola contemplada en la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental, porque está establecida dentro del litoral costero del municipio de Rosario, Sinaloa, su proceso usa agua subterránea marina y descarga a la playa frente al Océano pacífico, por lo tanto las distintas actividades que conlleva la actividad están apegadas a los lineamientos y criterios ambientales, así como a las normas oficiales mexicanas que competan.

Así mismo, es vinculatoria al convenio internacional RAMSAR porque está en la zona de amortiguamiento que establece el mapa RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO, y la construcción, operación y mantenimiento del laboratorio considera los criterios de conservación que se establecen para esta zona.

En cuanto a la importancia del ordenamiento del uso de suelo y las actividades sectoriales que existen en la zona del proyecto, se consideró preliminarmente la opinión de uso de suelo o congruencia del municipio de Rosario, Sinaloa, así como los diagnósticos, las políticas ambientales, los lineamientos ecológicos y los criterios del Ordenamiento Ecológico del territorial de la costa del municipio de Rosario, Sinaloa, que regula el uso de suelo y de las actividades sectoriales en la región.

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

En nuestro país, la pesca y la acuicultura son asuntos de seguridad nacional y parte esencial del quehacer económico y social del país.

Hay en el país, 8,550 granjas acuícolas, 4,605 concentran 80% de la producción a nivel nacional.¹

La derrama económica generada por la actividad acuícola en 2016, de acuerdo con la CONAPESCA, fue de 15 mil 940 mdp, lo que representa un incremento de 32% respecto de 2015.

Por orden de importancia, las principales especies acuícolas cultivadas en México son: mojarra, camarón, ostión, carpa y trucha.

La Acuicultura ofrece hoy a los productores mexicanos amplias oportunidades de desarrollo y de inversión con diferentes países y asociaciones, al amparo de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 naciones; 32 acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones con 33 países y nueve acuerdos de alcance limitado en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). La acuicultura es la actividad de producción de alimentos con mayor crecimiento a nivel mundial. La importancia alimentaria para la población aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable para asegurar su vida útil y de sus ecosistemas.

Una de las actividades del **subsector pesquero** que se ha desempeñado con mucho éxito en los últimos tiempos es la **acuicultura**, misma que se encarga de la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de fauna y flora marina, por medio de técnicas de cría o cultivo que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa. Al respecto, se estima que **99.9%** de esta producción se destina al **consumo humano**.

¹ <https://www.gob.mx/siap/articulos>

Como parte de una visión de producción de alimentos sostenible impulsada por situaciones preventivas como pueden ser el agotamiento de los recursos de los océanos y la creciente demanda de productos del mar, aunado a que los consumidores actuales buscan alternativas de productos orgánicos que les den la suficiente confianza para alimentarse sanamente, es que la acuacultura ofrece una respuesta con excelente desempeño.

En el ámbito económico, es ya también una importante fuente de generación de empleo y de divisas contribuyendo al fortalecimiento de las reservas nacionales que en estos tiempos de recesión económica fortalecen el país.

En México más de 500 mil trabajadores de la pesca y la acuacultura, en su mayoría procedentes de los estados y municipios con litoral en el océano Pacífico, el Golfo de México y El Caribe, lo que ayuda a cubrir una sana alimentación de los mexicanos.

Ante esta premisa, el gobierno busca tenazmente construir un sector acuícola y pesquero productivo y competitivo que contribuya a la seguridad alimentaria y la sustentabilidad, en un marco participativo y de transparencia, donde la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) impulsará el crecimiento de la acuacultura en cinco mil hectáreas adicionales, lo que podrá concretarse en el mediano plazo.

Por otra parte con el fomento programado en este año a la acuacultura se contribuirá a alcanzar la meta de producción, por este sistema, de 394 mil toneladas anuales propuesta para el 2018.²

En México la principal línea de producción acuícola es el cultivo de camarón³, con 150 mil 76 toneladas en el 2018; se trata de un producto altamente

² Publicación oficial de SAGARPA-CONAPESCA

³ <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/produce-acuacultura-mexicana-mas-de-400-mil-toneladas-de-pescados-y-mariscos-172466>

demandado por los mercados internacionales, considerando la información del Departamento de Comercio de Estados Unidos, la cual refiere que las exportaciones de camarón de México a EU acumuladas a septiembre del 2016 ascendieron a 14,205 toneladas, cifra superior en 4.94% con respecto a las 13,536 toneladas registradas en septiembre del 2015

Por su valor económico a septiembre del 2016 se exportaron 157.8 millones de dólares, esto es, 6.6% menor a los 168.9 millones de dólares de septiembre del 2015.

Se observa una disminución en el precio promedio de las exportaciones del camarón mexicano de 11 por ciento.

Durante el ciclo de cultivo 2016 las empresas camaronícolas establecidas en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit continuaron implementando estrategias y protocolos de manejo del camarón para zanjear los retos de la actividad y aprender a enfrentar los impactos de síndromes como el de la mancha blanca y el de la muerte temprana.

En este sentido algunos empresarios generaron sus planes de negocios y manejo de cultivo para operar con márgenes de utilidad adecuados, aun con sobrevivencias de 45 y 50 por ciento.

Otros más han implementado realizar dos ciclos productivos anuales apoyados con maternidades.

La industria camaronícola de nuestro país continúa mejorando su competitividad y sostenibilidad mediante innovaciones tecnológicas y protocolos sanitarios.

Algunos laboratorios de producción de postlarvas de camarón trabajan líneas genéticas ecuatorianas resistentes a las enfermedades, así como líneas genéticas mexicanas de rápido crecimiento, para producir en el corto plazo crías de camarón con lo mejor de estas dos líneas genéticas.

Para el ciclo de cultivo 2016 el comité de sanidad acuícola del estado de Sonora reportó en agosto 148 granjas, sembradas con 24,200 ha de cultivo, y estima que 53 granjas con 4,632 ha realicen un segundo ciclo de cultivo.

Expertos participantes en la actividad señalan que el primer ciclo fue complicado en el aspecto productivo, mejorando las condiciones para el segundo ciclo. El pronóstico de producción en Sonora es de 60,000 toneladas, similar a las obtenidas en el 2015.

La industria camaronícola presenta retos y oportunidades a futuro con una nueva visión de negocio orientada a la sustentabilidad.

En el mediano plazo proyecta acceder a nuevos mercados mediante la certificación y calificación de sus procesos, mejorando de esta forma su rentabilidad.

Ante este panorama el gobierno tiene identificado, a partir de sus características físicas, ambientales y socioeconómicas, áreas de aptitud acuícola, que permiten definir las zonas con mayor potencial para desarrollar la acuicultura conforme a los objetivos previstos por la actual administración federal.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Pesca, hoy día se tienen 115 mil 910 hectáreas dedicadas a la acuicultura; el crecimiento anunciado es consistente con la tendencia nacional e internacional en materia de producción de especies pesqueras en condiciones controladas.

Están identificadas en todo el país alrededor de 20 millones de hectáreas con aptitud acuícola, principalmente para las especies de tilapia, camarón, moluscos, peces marinos, bagre y trucha, por lo que en los próximos años la acuicultura seguirá siendo unos de los principales sectores en nuestro país.

Estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indican que en el próximo decenio se tiene proyectado

que la producción total de la pesca y la acuacultura a nivel mundial superará a la carne de bovino, porcino y aves de corral.

En México como parte de los cinco ejes de la política pesquera en la administración del Presidente Enrique Peña Nieto, se ubica el Eje de desarrollo estratégico de la acuacultura, en el que por primera vez se cuenta dentro de la estructura programática y presupuestal con un componente de apoyo específico para este segmento, con diversos incentivos.

El impulso a la Acuacultura Rural es uno de estos incentivos con el que se promoverá el desarrollo de proyectos de pequeña escala en zonas marginadas que permitan mejorar la calidad de vida de las comunidades.

La Acuacultura Comercial en Aguas Interiores es otro incentivo para promover la generación de empresas acuícolas de escala industrial que permitan aprovechar el potencial hidrológico del país.

También, con el Mejoramiento Productivo de Embalses se busca fortalecer el recurso pesquero mediante repoblaciones de crías producidas en laboratorios para mejorar la productividad.

Maricultura es el cuarto de los incentivos, y permitirá desarrollar proyectos productivos, aplicando modelos tecnológicos validados, como es el caso del presente proyecto que es parte de la nueva acuacultura con innovaciones biotecnológicas encaminadas a la sustentabilidad de la actividad.

De 2014 a la fecha se han impulsado 95 proyectos en esos cuatro rubros, lo que muestra el proceso de fortalecimiento que ha venido registrando la acuacultura en México, lo que ha significado un incremento de mil 963 hectáreas de producción, principalmente para las especies de camarón, tilapia, bagre, trucha y ostión.

La LARVICULTURA en el municipio de Rosario, Sinaloa, ha crecido en los últimos 15 años, haciendo presencia con laboratorios de muy alta calidad de

producción, que generan en este municipio más de 7 mil millones de larvas anuales, que representan una derrama económica del orden de los 30 millones de dólares anuales, genera más de 1,500 empleos fijos para las comunidades de Agua Verde, El Pozole, Chametla, La Guasima, Apoderado, Teodoro Beltrán, Las Garzas, Los Pozos, El Walamo, Villa Unión, Gregorio Vázquez Moreno, y Mazatlán, que a nivel familias, benefician a 9 000 miembros de familia. Asimismo, ha aportado a la actividad acuícola 55 mil toneladas de camarón, lo cual coloca a México como un país importante en exportación de este crustáceo ante el principal mercado internacional vecino de Estados Unidos, sumado a la fuente de captación de divisas que representa para México.

Ambientalmente, la larvicultura vino a hacer la herramienta más importante de sustentabilidad acuícola sobre la preservación de las especies marinas o acuáticas silvestres, lo cual en el pasado era fuertemente criticado por organismos internacionales que incluso boicoteaban la producción de este crustáceo.

LA PRESENCIA DE LABORATORIOS EN LA REGION DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO ES LA SIGUIENTE:

LABORATORIOS PRODUCTORES DE LARVAS EN SINALOA:

NOMBRE	LOCALIZACION	PRODUCCION / EN MLLN'S
		PL 10-12
ACUACULTURA DOS MIL	Elota	281
AQUAPACIFIC	La Guásima, El Rosario	1504
PABLO ROJAS	Gregorio Vázquez Moreno, Rosario	200
PROVEEDORA DE LARVAS	La Guasima, Rosario, Sin.	1200
BIOTAC	Teacapán, Escuinapa	30
ACUATECMAR	Gregorio Vázquez Moreno, Rosario	200
BIOMARINA	La Guasima, Rosario	600
MARICULTURA DEL PACIFICO	Guasima, Rosario	1772

FARALLÓN ACUACULTURE MEXICO	La Guásima, Rosario	296
ECOLARVAS DE LA ISLA DE LA PIEDRA	Mazatlán	24
POSLARVAS DE CAMARÓN DE YAMETO	Navolato	126
TRANCAZO Y MEDIO	Elota	56
PROLAMAR	La Guasima, Rosario	496
LARVICULTURA DE SINALOA	Celestino Gasca, San Ignacio	95
NIEVES TLAHUEL	La Guásima, Rosario	100
GRUPO ACUICOLA LUTMAR	Gregorio Vázquez Moreno, Rosario	200
	TOTAL	7,180

Como se observa en la tabla anterior de los 16 laboratorios de larvas en Sinaloa, 10 laboratorios pertenecen al municipio de Rosario, Sinaloa, donde está incluido el proyecto actual, los cuales producen 5,568 millones mensuales de larvas que representa el 81% de la producción estatal de larvas, lo cual demuestra que la mayor dinámica larvícola está en el sur de Sinaloa, por su marcada vocación de estas costas para el desarrollo de la actividad, y su compatibilidad con el ecosistema costero al cual pertenecen.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS

En materia ambiental a las actividades del proyecto le aplican los siguientes ordenamientos jurídicos federales:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la materia.
2. Ley de Aguas Nacionales.
3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
4. Normas oficiales mexicanas que establecen los criterios técnicos a cumplirse en los distintos procesos buscando la no contaminación y el equilibrio ambiental.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

ORDENAMIENTO JURIDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><u>LGEEPA:</u> - ART.28, FRACCIÓN X y XII. De la competencia de SEMARNAT, y de las actividades que se sujetan a esta ley.</p>	<p><u>Artículo 28</u> de la LGEEPA, establece que la Evaluación de Impacto Ambiental, es el procedimiento a través del cual, la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que pueda causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en los casos en que determine el REIA, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>- Le aplica el art. 28, porque la producción de larvas de camarón es acuacultura y requiere invariablemente someterse a evaluación la presente MIA-P, por sus acciones de preparación del terreno, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento futuro y/o abandono del proyecto, acciones necesarias de evaluar y calificar para que su puesta en marcha se dé dentro del marco de sustentabilidad establecido en posibles condicionantes para proteger al ambiente a fin de minimizar los efectos en el este.</p>
	<p><u>-Artículo 28 fracción, X y XII de la LGEEPA:</u> <u>X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, Lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales que afecten los ecosistemas costeros.</u></p>	<p>Con la fracción X del mismo artículo anterior porque el proyecto pretende desarrollarse en una zona del ecosistema costero del municipio de Rosario, Sinaloa, predio que quedó dentro de la delimitación del sitio RAMSAR, HUIZACHE CAIMANERO, sin ser parte de este sistema lagunar ni ser humedal, es una zona de playa frente al Océano Pacífico, impactada décadas atrás por</p>

		<p>actividades agropecuarias y cocoteras propias de esa región. Su ubicación y giro económico lo obliga a presentar la MIA-P para su evaluación y resolución correspondiente.</p>
	<p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p>	<p>Con la fracción XII, por su naturaleza acuícola, pero no porque vaya a poner en peligro la biodiversidad del ecosistema y dañarlo, sino por el giro de la actividad que la obliga a presentar una MIA-P y someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto.</p>
<p>REIA: -ART.5°.INCISO R) FRACCIONES I y II, INCISO U) FRACCIÓN I. De las actividades que se sujetan a la autorización en materia de impacto ambiental.</p>	<p>-Artículo 5°, inciso R) fracciones I y II, inciso U) fracción I del REIA, establece que 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: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas. II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de</p>	<p>El proyecto se vincula con el art. 5to inciso R, porque el proyecto pretende establecerse en el litoral costero, lo cual requiere de la autorización en materia de impacto ambiental ante SEMARNAT. Con la fracción I del REIA, porque la construcción de la granja acuícola incluye obras de terracería y obras civiles, y; Con la fracción II del mismo artículo del REIA porque será una actividad de carácter comercial.</p>

	<p>acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	
	<p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUE DAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p>	<p>La vinculación del proyecto con el Inciso U, fracción I, del artículo 5° de la REIA, se da no porque el proyecto acuícola ponga en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas, sino por el giro y las actividades del proyecto que se vinculan con el inciso I de dicho artículo, ya que se construyó y opera una laboratorio de larvas de camarón lo cual conlleva la generación de ciertos cambios ambientales en el lugar y es necesario se someta a la evaluación del estudio de impacto ambiental.</p>
<p>Art. 30 de la LGEEPA: De la presentación de la MIA.</p>	<p>Art. 30 de la LGEEPA: Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán <u>presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental</u>, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posible efectos en el ecosistema que</p>	<p>Se vincula el proyecto al art. 30 de la LGEEPA a través de la necesidad de presentación de la MIA-P como ya se fundamentó anteriormente, cuyo contenido se apega a la GUIA SEMARNAT para la "Presentación de la Manifestación de impacto ambiental Pesquero-Acuícola Modalidad particular" que determine el grado de afectación y</p>

	<p>podrían ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>beneficio que el proyecto tendrá, así como las medidas preventivas o de mitigación para reducir o evitar efectos negativos sobre el ambiente.</p>
<p>Artículo 9 y Artículo 10 del REIA. De la modalidad de la MIA:</p>	<p>Artículo 9°: “Los promoventes 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. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p>	<p>La vinculación del proyecto con el artículo 9° del REIA le aplica porque hubo necesidad de presentar una manifestación de impacto ambiental donde se estudió y analizó cada una de sus acciones y sus efectos reales de acuerdo al tipo de ecosistema, donde los efectos más relevantes conllevaron medidas de prevención, mitigación y/o compensación, según el caso, como se puede observar en la matriz de impactos ambientales y su descripción en el cap. V más adelante.</p>
	<p>Artículo 10.- “Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las modalidades: I. Regional, o II. Particular.</p>	<p>Con el artículo 10 porque para la realización de la MIA, se consideraron sus características, alcances y dimensiones que la determino de tipo PARTICULAR por desarrollarse puntualmente en un solo predio y en una superficie pequeña de 1.2 hectáreas. Por lo que no le aplicó la modalidad regional.</p>
<p>ARTÍCULO 35. LGEEPA. De la obligatoriedad del</p>	<p>ARTÍCULO 35. Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, la SEMARNAT se sujetará</p>	<p>El proyecto está sujeto a la disposición de este art. 35, de la LGEEPA ya que su proyección se hizo conociendo y respetando en las distintas etapas, los</p>

<p>Resolutivo de la MIA.</p>	<p>a lo que establezcan la LGEEPA, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicable. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá autorizar la obra o actividad en los términos solicitados; autorizar de manera condicionada la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación; o negar la autorización solicitada cuando se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los</p>	<p>distintos ordenamientos jurídicos que le aplican, desde las Normas oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permitidos para evitar la contaminación, como los criterios ambientales a considerar de los ordenamientos ecológicos a los que se vincula, y los criterios RAMSAR a respetar y coadyuvar para la conservación y protección de manglares y aves, como se indican en este capítulo, el IV, V y VI de la presente MIA-P, lo cual hace que la proyección del presente proyecto esté dentro totalmente de la sustentabilidad, además de que mediante la evaluación del estudio ambiental, el proyecto funcionará además apegado al cumplimiento de condicionantes emitidas en la resolución correspondiente de SEMARNAT.</p>
------------------------------	---	--

	<p>impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.</p>	
<p>ART. 117, fracciones I, II y III, referente a los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua. REIA</p>	<p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p>	<p>La vinculación con el artículo 117, fracción I, se da porque el proyecto no contamina el cuerpo de agua receptor final que es la playa y el mar, porque los efluentes del cultivo son aguas de calidad y ricas en nutrientes, ya que en el cultivo el agua es altamente tratada con probióticos, bacterias positivas benéficas que bio-remedian el medio ambiente dentro del cultivo, se mantiene las 24 horas con oxigenación, lo cual mantiene muy bajas las amonias, evitando que se conviertan en aguas tóxicas para la vida acuática.</p> <p>Además, las descargas no son directas, pasan primero por la laguna de oxidación, donde se decantan los pocos sólidos suspendidos y sigue la salida del agua por tubería PVC a descargarse a la arena de la playa y por leves escurrimientos llega al mar.</p> <p>Queda a criterio del director de producción el tratamiento adicional que se le dé a la laguna en caso de requerirse, y este tratamiento será similar a su manejo biotecnológico del agua de cultivo, se usarán probióticos bioremediadores que equilibran y limpian el agua manteniendo su medio ambiente sano. Así mismo se recogen los lodos que son mínimas cantidades (0.3m³ por año) y al final de cada ciclo se lavan los plásticos con cloro diluido en agua a 3ppm, lo cual es</p>

		<p>irrelevante porque se deja en reposo medio día y los efectos del sol degradan el cloro, lo que significa que cuando se lava y se arrastra esta agua hacia la playa el cloro ya va sin concentración o efectos negativos al mar.</p>
	<p>III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;</p>	<p>La actividad del proyecto se vincula con esta fracción III, porque el agua marina que se usa es agua de paso, es devuelta al mar tratada con probióticos, además que se cuenta con una laguna de oxidación previa a la descarga final al mar.</p>
<p>Art. 123. Cumplimiento de las NOM. REIA</p>	<p>Cumplimiento de las NOM a las cuales debe apegarse las descargas de agua. REIA</p>	<p>El proyecto se vincula con la obligatoriedad que establece este artículo 123 del REIA, de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de descargas, en este caso aplica la NOM-001-SEMARNAT-1996, 04-30-97 Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 por su generación de descargas producto del cultivo de camarón cuyos efluentes no rebasan los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residual en aguas y bienes nacionales que establece ya que se usa una biotecnología orgánica a base de probióticos, que además de bio-remediar el agua, transforman la degradación orgánica en alimento para el camarón, generando efluentes con muy bajos niveles de DBO y de sólidos suspendidos.</p>

2. LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES

ORDENAMIENTO JURIDICO	DISPOSICION	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Art. 85. De la protección de la calidad del agua.</p>	<p>En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <p>a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior.</p>	<p>El proyecto se vincula con este artículo 85 por la obligación que tiene de prevenir la contaminación de los cuerpos de agua receptores de efluentes, en este caso el mar, el cual recibirá las aguas residuales del cultivo ya tratada por probióticos con mínimas cantidades de sólidos suspendidos y bajos niveles de DBO como lo establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para lo cual:</p> <p>Cumplirá con el inciso a) ya que la medida de prevención de la contaminación de agua será el tratamiento del agua de cultivo con probióticos, generando efluentes de calidad para la vida acuática que incluso pueden ser reusados en el mismo cultivo de así ser necesario, por lo que el proyecto cumple con este precepto jurídico de reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas.</p> <p>Como medida de prevención y o corrección durante toda la vida útil del proyecto se estarán analizando la calidad de efluentes cada 3 meses. La toma y análisis de las descargas las realizarán especialistas del laboratorio industrial certificado ante CONAGUA, de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>ARTÍCULO 86 BIS 2. De la prohibición de desechos</p>	<p>Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos en los cuerpos receptores y zonas federales, en</p>	<p>El proyecto se vincula con este artículo porque prevé no afectar el mar, con ningún tipo de desechos sólidos o tóreos</p>

<p>sólidos en los cuerpos receptores de agua.</p>	<p>contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en esta disposición.</p>	<p>en la etapa de construcción, operación, mantenimiento y/o abandono del proyecto si así fuera el caso, ya que los desechos sólidos especiales y urbanos generados en las distintas fases del proyecto, la mayoría son reusables y re aprovechables.</p>
<p>ARTÍCULO 88. Del permiso de descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales.</p>	<p>Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p>	<p>El proyecto se vincula con este artículo, porque los efluentes del cultivo que se vayan a verter al mar, requieren contar con el permiso previo de descargas ante CONAGUA, pero será después de contar con el resolutive favorable en materia de impacto ambiental, el cual es parte de los requisitos para integrar el expediente de solicitud de permiso de descargas de aguas residuales.</p>
<p>ARTÍCULO 88 BIS. De las condicionantes para descargas de efluentes.</p>	<p>Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>El proyecto está obligado a cumplir con estos ordenamientos de los incisos I y II, del artículo 88 bis como ya se ha venido mencionando con anterioridad, con el tratamiento de aguas residuales y el permiso de descargas, para lo cual se mandaran a analizar muestras de agua ante laboratorios certificados por CONAGUA para llevar un control de la calidad del agua de descarga y no se rebasan los límites máximos permisibles de sólidos suspendidos, DBO, etc., cuyos resultados definirán el pago mensual por descargas a CONAGUA.</p>

5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

ORDENAMIENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Esta norma determina las especies y subespecies de <u>flora y fauna</u> silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección.	El proyecto se vincula con la norma con la cual se pudo identificar que las pocas especies vegetales en el sitio del proyecto no están en estatus de protección especial, ya que el predio es un frente de playa arenoso con vegetación herbácea típica de playa, no hay vegetación primaria, el terreno ya fue impactado por las actividades primarias que en él se practicaron décadas atrás, y posteriormente se usó como plantación cocotera, que por su antigüedad solo quedan alrededor de 20 palmeras, como se puede observar en las imágenes adjuntas tomadas con Dron. Las palmeras se reubicarán en la zona de estacionamientos en el frente de playa.
		En cuanto a la fauna, no hay presencia de fauna terrestre en el sitio, y solo se observaron deambulando por la zona algunas palomas, Coccochita, zanates, garzas, Tildillo, golondrinas y gaviotas, descartándose la presencia de alguna especie en protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de <u>ruido</u> proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se vincula por el uso de 2 vehículos automotores que el personal de la construcción utiliza, así como por dos vehículos personales y dos camiones del laboratorio para el transporte de larvas, cuyos ruidos no afectan el lugar porque no estarán en circulación, permanecerán estacionados. Solo se percibirá el ruido a la llegada y a la salida del horario laboral en cualquiera de sus etapas del proyecto.

III.2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

El sitio del proyecto es parte de la zona costera del municipio de Rosario, Sinaloa, que ya cuenta el Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera del municipio, instrumento de planeación ecológica para definir la vocación de los distintos usos de suelo de acuerdo a la mayor aptitud y menor impacto ambiental y ordenar las actividades económicas que permitan el desarrollo económico del municipio de manera armoniosa con los ecosistemas.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO DE ROSARIO, SINALOA.

De acuerdo al ordenamiento ecológico, la ubicación del proyecto pertenece a la **UGA 33 UNIDAD 21(Playas de Rosario)** cuyo diagnóstico ambiental la define con un índice de Fragilidad **muy alto** (factores bióticos), presión muy alta, vulnerabilidad alta.

UGA	COMPONENTE	PRESIÓN (V)	% DE SUPERFICIE DEL COMPONENTE EN LA UGA (S)	V*S
33	ZONA FEDERAL	5	100	500
	NO HAY HABITANTES	1	0.0	0.0
	SIN PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO	4	100	400
	CONSTRUCCIONES AISLADAS DISPERSAS	2	0.0	0.01
	AGRICULTURA	2	0.0034	0.01
	PASTIZAL INDUCIDO	2	99.7530	199.51
	VEGETACIÓN ESPINOSA	5	0.0078	0.04
	VEGETACIÓN SECUNDARIA	3	0.0743	0.22
	SIN CONTAMINANTES	1	100	100
			I.P.U	1199.78

El Diagnóstico integrado para la unidad es el siguiente:

Es una UGA sin asentamientos humanos frente al mar, pero si cuenta con construcciones asociadas a servicio de pequeños restaurantes e ínfimas extensiones dedicadas a la agricultura y ganadería tradicionales, es un área que podría considerarse sub-explotada, ya que no hay desarrollo de actividades turísticas. Su condición de zona de arribazón y anidación de la tortuga podría propiciar modalidades de turismo ecológico con actividades asociadas como apadrinamiento de tortuga entre otras.

MODELO ECOLÓGICO DEFINIDO PARA LA UGA 33 UNIDAD 21 PLAYAS ROSARIO

UGA	POLITICA/ FRAGILIDAD AMBIENTAL	USO PERMANENTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS ECOLOGICOS
33	Conservación/ muy alto	Desarrollo de la Flora y fauna	Turismo	Equipamiento e Infraestructura	Agricultura, ganadería, forestal, acuicultura, pesca, asentamientos humanos, industria extractiva de minerales metálicos,	DFF =2,3,4,5,6, 7,8,9,15,16,17, 18,19,20,23,25, 26,27,28,29, 30,31,32,33,36, 37,41,43,48,49,51,52. TU =2,10,11,14, 19,20,21,22,23, 24,25,26,29.

					industria de la transformación	IF =1,4,5,8,12,16, 19,20,23,28,29, 30,31,32,33,34 ,35,38,39,42,45 ,59.
--	--	--	--	--	--------------------------------	--

DFF= Desarrollo de flora y Fauna TU= Turismo IF= Infraestructura y servicios.

El Ordenamiento ecológico de la costa del municipio consideró como actividades factibles y usos de suelo compatibles en esta unidad ambiental, el Turismo, la Infraestructura y Servicios y Desarrollo de Flora y Fauna, y no contempló la acuacultura como actividad económica prioritaria, más sin embargo ante la falta de inversión turística, las políticas públicas municipales **si** reconsideraron a la acuacultura como actividad compatible ecológicamente y viable socioeconómicamente para el municipio y ha venido apoyando la actividad, al grado que se ha creado el corredor costero más importante del país en producción de larvas de camarón con la instalación del mayor número de laboratorios en el país, actualmente 14, entre los que destacan 4 como los más importantes en calidad y prestigio nacional.

Por esta razón, ante esta nueva planeación de usos de suelo en la costa del municipio de Rosario, es que se considera que el ordenamiento vigente debe de actualizarse, ya que no establece criterios ambientales para la acuacultura en la zona de playa, por lo que el proyecto voluntariamente consideró las establecidas para esta UGA, siendo estas las siguientes:

CRITERIOS AMBIENTALES UGA 33 UNIDAD 21 DE PLAYAS

CLAVE	No. DE CRITERIO	CRITERIOS AMBIENTALES DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO QUE SE LE DARÁ.
		<u>DESARROLLO DE FLORA Y FAUNA (DFF)</u>	

DFF	2	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	Aunque la zona no presenta alto índice de incidencia de tortugas, al fin playa, si es factible puedan arribar hembras a desovar esporádicamente, por lo que el proyecto se vincula con este criterio de protección de la tortuga, ya que el laboratorio hace uso de la zona federal y de los terrenos ganados al mar que están enfrente, con la colocación que existente de las puntas o sifones (tubos PVC 4") a 7 m de profundidad, para succionar agua marina subterránea, al igual que la línea madre de PVC subterránea que atraviesan más de 80 m para llevar el agua a la estación de bombeo del laboratorio. Estas instalaciones no afectan a las posibles tortugas que desoven ahí, o en la zona aledaña, porque son instalaciones subterráneas que se vuelven a tapar y queda de nuevo intacta la playa. En cuanto a las dos palapas de material desmontable, se pretenden construir, es en la parte de arriba de los terrenos ganados al mar, y se requieren para los pocos visitantes que se reciben por parte de los clientes y el estacionamiento proyectado es solo temporal en la parte adyacente de la zona baja de playa, no implica infraestructura alguna, simplemente se aprovecharían dos áreas en la arena donde se estacionaran provisionalmente los vehículos pequeños de los clientes, los cuales visitan el laboratorio muy pocas veces. Se aclara que para los vehículos del laboratorio del personal y del transporte de larva, estos están dentro de los patios del laboratorio. Por lo tanto, no se percibirán ruidos en la playa, no habrá iluminación, no habrá tránsito vehicular sobre las playas. El laboratorio vigilará que no se altere la tranquilidad de la playa.
-----	---	---	---

			Se tendrá especial cuidado de proteger cualquier nido de tortuga que se avistara para lo cual se tienen los teléfonos de PROFEPA, a donde se reportará para que sean ellos los responsables del manejo, traslado y reubicación a los campamentos tortugeros del gobierno, donde el más cercano está campamento Tortuguero Centro Integralmente Planeado "Playa Espíritu" de FONATUR a 1 hora de recorrido.
DFF	3	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	Durante la vida útil del proyecto, aunque su construcción, operación y mantenimiento futuro es puntualmente dentro de su sitio proyectado, se cuidará de que no existan perturbaciones en la playa como prevención ante el arribo de quelonios.
DFF	4	Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de los administradores de los desarrollos Implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove. Siendo depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.	Se acatará puntualmente este criterio con especial cuidado en esos meses y de detectarse hembras grávidas se asumirá la responsabilidad de la vigilancia y cuidado hasta que PROFEPA y los especialistas trasladen los huevos al campamento Tortuguero cercano.
DFF	5	En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar para garantizar la arribazón de las tortugas debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.	La playa adyacente al proyecto no es una zona de arribazón de tortugas como los son otras áreas de incidencia masiva, el proyecto en sus 4 años de existir no ha avistado ninguna tortuga grávida o nidos de tortuga, pero no se descarta la posibilidad de que arribe alguna hembra, por lo que proyecto, aparte de que no requiere iluminación en la playa, no lo hará tampoco en lo futuro.
DFF	6	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.	El sitio de playa del proyecto no tendrá tráfico vehicular, por parte del proyecto, ya que su operatividad es dentro del predio privado. Pero apoyará con letreros

			alusivos del no paso vehicular por la playa por ser zonas de desove de tortugas.
DFF	7	Se realizará la señalización de las áreas de caso v uso de las tortugas marinas durante la época de anidación v desove de la tortuga marina_	El proyecto ya contempla este criterio, por lo que se cumplirá con él.
DFF	8	En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, a Introducción de especies exóticas ni el acceso de perros y gatos así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	No aplica al proyecto.
DFF	9	En las aguas limítrofes de la zona, únicamente se permitirá la pesca artesanal y deportiva, así como aquella destinada a fines de estudio, Investigación y monitoreo, siempre en grupos pequeños de Investigadores y/o académicos. En todos los casos se requiere contar con el permiso expedido por la autoridad correspondiente.	No aplica.
DFF	15	Durante la época de arribo desove y eclosión de tortugas marinas se deberá restringir el acceso a las playas.	El proyecto solo ocupa visitar la playa para la revisión periódica o mantenimiento de las puntas o sifones de toma de agua subterránea, lo cual es de 2 o 3 veces al año y por un par de horas.
DFF	16	Durante la época de arribo desove y eclosión de tortugas marinas se deberá evitar la Iluminación directa hacia la playa.	Ya se mencionó que el proyecto no ocupará iluminación en el área de playas.
DFF	17	Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá restringir el tránsito, durante la noche, de vehículos en la terracería o camino costero.	Se cumplirá cabalmente este criterio. Cuando se requiera revisar los sifones enterrados en la playa, se realizará estrictamente de día para evitar estos riesgos a la tortuga.
DFF	18,	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas estará	Estas playas no están declaradas como sitios de anidación de tortugas, las zonas

		<p>sujeta a los lineamientos del Programa de Manejo Nacional de Tortugas de la SEMARNAT el programa propuesto en este ordenamiento.</p>	<p>declaradas como sitios masivos de arribazón de tortugas es el Verde Camacho al norte de Mazatlán, a más de 2 horas de recorrido lineal. Por otra parte el proyecto no se desarrollará dentro de la playa, más sin embargo tendrá especial cuidado en protegerla para lo cual se mandará monitorear frecuentemente la zona para detectar cualquier arribazón o nido de tortuga.</p>
DFF	19	La visita a áreas de arribo desove y eclosión de tortugas marinas debe realizarse mediante guías calificados.	No aplica.
DFF	20	Para el uso eventual de la playa y áreas colindantes de arribazón de tortugas se deberá contar con estudios ecológicos específicos que determinarán: Anchura y composición de franjas de amortiguamiento manejo de ecosistemas.	No aplica.
DFF	23	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica.
DFF	25	Cualquier obra o actividad deberá garantizar la permanencia y estructura de las poblaciones de fauna y de aquellas especies característica de la región o contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2002.	La zona no es de refugio o anidación de fauna terrestre por la dinámica poblacional en los campos agrícolas y las plantaciones cocoteras, y por otro lado el proyecto no afecta la fauna local o nativa o de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 ya que está aislado del exterior con el cerco perimetral y las áreas de proceso están dentro de invernaderos, el proyecto respetará su seguridad y permanencia de cualquier fauna de la zona aledaña.
DFF	26	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	No aplica.
DFF	27	Será responsabilidad de los desarrolladores turísticos establecer	No aplica,

		en las playas de arribazón, zonas destinadas a vulvarios para la recolección e Incubación de huevos de tortugas.	
DFF	28	La captura de ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, será permitida sólo con fines de Investigación autorizados por la <u>SEMARNAT</u>	No aplica, el proyecto no lo requiere.
DFF	29	Las instalaciones hoteleras que generen altos niveles de ruido, tales como discotecas o centros de reunión, deberán ubicarse irrestrictamente a distancia de 80 m mínimo de la línea de costa y asegurar que la percepción del ruido en su zona exterior inmediata no supere los 75 dB.	No aplica. El proyecto no genera ruidos de música, no es centro de reunión social.
DFF	30	El programa de protección de las tortugas podrá incluir actividades compatibles como las recreativas, científicas y ecológicas de acuerdo al ordenamiento ecológico y decreto vigente.	No aplica.
DFF	31	La iluminación en vialidades, fachadas, andadores y balcones que tengan vista directa hacia la playa, deberá ser instalada a baja altura y orientada siempre al piso, con pantallas protectoras que eviten la difusión o reflejo de los haces luminosos en sentido horizontal y hacia arriba.	No aplica.

CLAVE	No.	CRITERIO AMBIENTAL	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		INFRAESTRUCTURA	
IF	1	No deberá permitirse la Instalación de Infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico cultural o histórico en áreas urbanas o turísticas.	No se requiere este tipo de infraestructura porque la zona del proyecto ya cuenta con estos servicios de la CFE.

IF	4	Deberá evitarse la obstrucción de accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre, los proyectos autorizados deberán crear nuevos accesos a dicha zona en el caso de que carezcan de ellos o bien sustituir los existentes cuando así lo justifiquen.	No aplica, el acceso al sitio ya tiene un camino vecinal frente a la playa por donde se accede al laboratorio y no interrumpe el acceso a la zona federal.
IF	5	En las acciones de desmonte, excavaciones y formación de terraplenes para la construcción de caminos, se deberá evitar al máximo la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.	No aplica. El proyecto no requiere de estas acciones.
IF	8	En las áreas urbanizadas los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	No aplica.
IF	12	No se permite ningún tipo de construcción permanente sobre zonas inundables y/o esteros.	No aplica.
IF	16	La construcción v operación de Infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las micro cuencas hidrológicas.	No aplica.
IF	19	Se deberán proteger las corrientes arroyos ríos canales y cauces que atraviesan los asentamientos humanos y/o turísticos.	No aplica.
IF	20	El aprovechamiento de los esteros, lagunas, y llanuras de Inundación, estará sujeto a estudios ecológicos especiales que determinen flujos preferenciales aporte de nutrientes, calidad de agua, composición específica, porcentaje aprovechable de la totalidad del sistema.	No aplica.
IF	23	Solo se Permite Infraestructura recreativa y de servicios de material no Permanente en las áreas de dunas costeras y playas.	Aplica. El proyecto se sujeta a estos criterios ya que solo hará uso de la playa para dos palapas y para las redes subterráneas de toma de agua marina y de descargas.
IF	28	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de selección de basura orgánica e Inorgánica,	Aplica, en la etapa de construcción de la segunda etapa que tendrá el laboratorio, se contará con un

		que deberán disponerse en áreas autorizadas Por el Municipio.	contenedor para recopilar en bolsas negras la basura orgánica para su aprovechamiento como subproducto, como es la madera, cartones, etc., y los restos de material de construcción como tuberías, mallas, plásticos, alambres, bloques, etc., se le regalarán al personal para su reúso, lo no aprovechable se trasladará al basurero municipal.
IF	29	Al finalizar la obra deberá removerse toda la Infraestructura asociada al campamento.	No aplica, el proyecto no requiere para la ampliación de la segunda etapa, de campamentos, ya existe la bodega, hay baños, cocina, comedor, por lo que ni habrá desmantelamiento de obras provisionales de apoyo para la construcción.
IF	30	Se promoverá la instalación de ecotecnias (letrinas bio-enzimáticas y letrinas secas) en los asentamientos con déficit de red de drenaje.	Aplica, la zona del proyecto, no cuenta con servicios de drenaje y agua potable, que, en el caso del drenaje, se usará una fosa doble, impermeable, de block y cemento con tapa externa para la limpieza y desinfección por parte de una empresa privada encargada de trasladar al drenaje municipal los desechos. Las fosas serán para dos sanitario, una regadera y aguas grises de la cocina y del laboratorio de bacteriologías y microalgas.
IF	31	El ancho de los andadores a los esteros y al mar en cada predio no debe ser mayor de 5 m (NOM-022-SEMARNAT-2003)	No aplica, no se requiere de estos.
IF	32	La iluminación de senderos cercanos a esteros debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.	No aplica, el proyecto no colinda con esteros.
IF	33	Se permitirá la construcción de marinas sólo en caso de contar con estudios que proporcionen información específica acerca de las condiciones geológicas y geomorfológicas de la costa, batimetría,	No aplica.

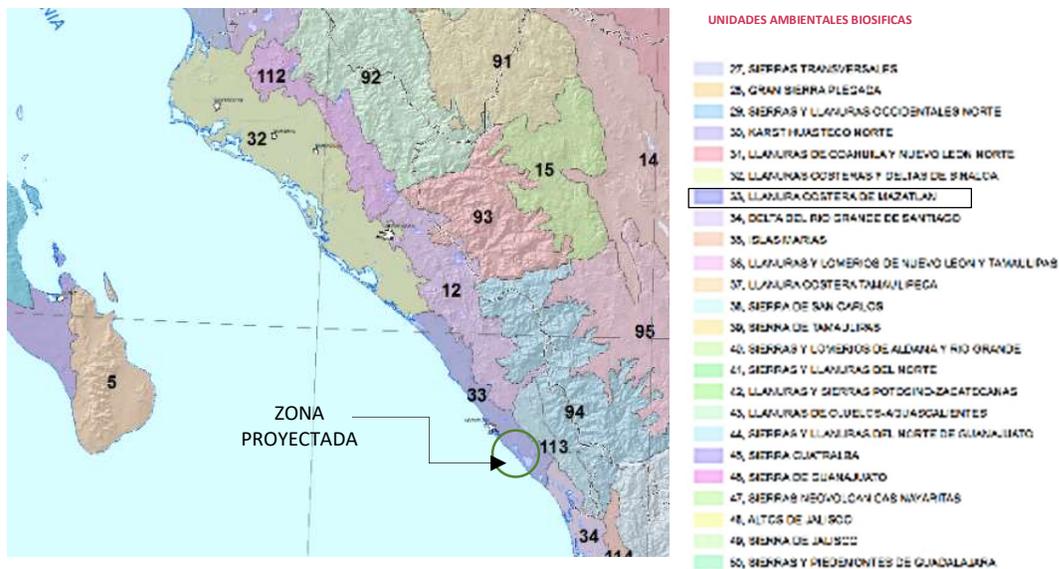
		procesos de acarreo de litoral, refracción de oleaje, circulación de corrientes superficiales y subterráneas, cercanía a hábitats frágiles, repercusiones en la calidad del agua marina, así como de su monitoreo y el de la línea de costa, tipo de embarcaciones y rutas de navegación permitidas, señalización e infraestructura terrestre requerida y su impacto a los ecosistemas terrestres y marinos adyacentes.	
IF	34	Se permitirán espacios aprobados de recreación social tales como campos de golf, discotecas.	No aplica.
IF	35	Se deberá colocar vidrios polarizados en las construcciones con frente a esteros.	No aplica.
IF	38	En la planeación de zonas urbanas y turísticas colindantes con zonas de protección, deberá contemplarse un área de amortiguamiento de aproximadamente 20 metros,	No aplica, el proyecto está a más de 2 kilómetros de la zona de protección de manglares y aves de la laguna Huizache Caimanero, sitio RAMSAR.
IF	39	No se permite la construcción de caminos y vialidades en zona de manglar.	No aplica.
IF	42	Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.	Aplica. El laboratorio genera efluentes ya tratados desde adentro de los mismos cultivos, que mantiene agua de muy alta calidad, pues el proceso de cultivo de camarón conlleva la inoculación diaria de probióticos, y pasan previamente por la laguna de oxidación, lo cual permite se precipiten los pocos lodos, saliendo los efluentes con mínimas concentraciones de sólidos suspendidos y bajo DBO.
IF	45	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geo-hidrológico.	No aplica.
IF	59	Se permitirán construcciones complementarias a la actividad deportiva-recreativa en caminata, atletismo y deporte	No aplica.

		hípico, como son: caballerizas, oficinas de administración consultorio veterinario.	
--	--	---	--

✓ El instrumento de planeación del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, permite determinar de acuerdo a su regionalización ecológica territorial, la prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental de la Unidad ambiental biofísica(UAB) a la que se vincula el proyecto, y define la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos dentro de esta, para fomentar el mantenimiento de sus bienes y servicios ambientales con su ordenamiento territorial, que para lograrlo le define lineamientos y estrategias ecológicas específicas establecidas y dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional para la sustentabilidad, estableciendo como herramientas el diagnóstico y los criterios ambientales a los que el proyecto debe sujetarse dentro de la UAB a la que pertenece.

De esta manera, de acuerdo al ordenamiento el proyecto pertenece a la región 15.4 compuesta por una sola Unidad ambiental biofísica, la UAB No. 33 llamada “LLANURA COSTERA DE MAZATLÁN”, que se localiza en la costa central de Sinaloa que abarca 17,424.36km² y establece como sectores rectores del desarrollo dentro de la UAB, al sector agrícola y forestal, sectores coadyuvantes del desarrollo los de ganadería, minería y turismo, los sectores asociados del desarrollo, los de desarrollo social, preservación de flora y fauna y otros sectores de interés del desarrollo los de la SCT.

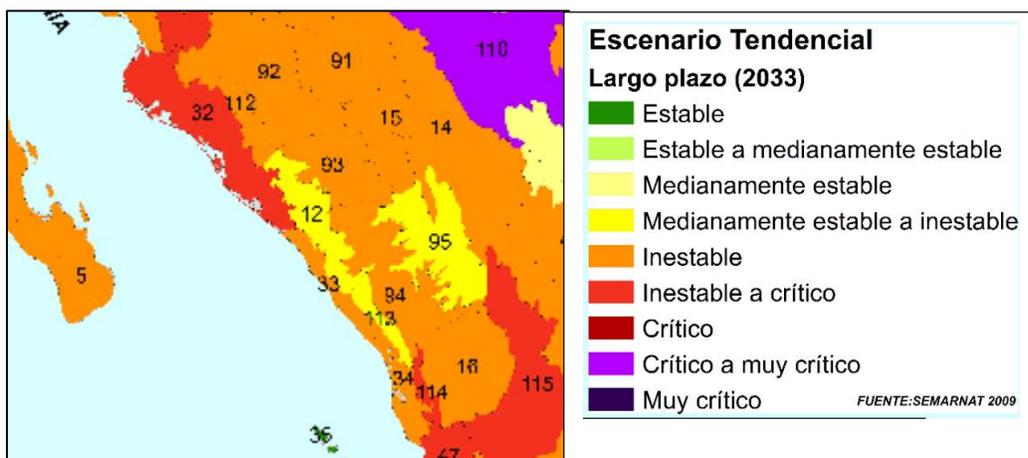
La política ambiental para esta Región con esta UAB es de aprovechamiento sustentable y restauración y con un nivel de **atención prioritaria BAJA** del territorio de esa UAB, es decir, son bajos los conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.



El estado actual del medio ambiente de esta UAB a partir del 2008: es 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

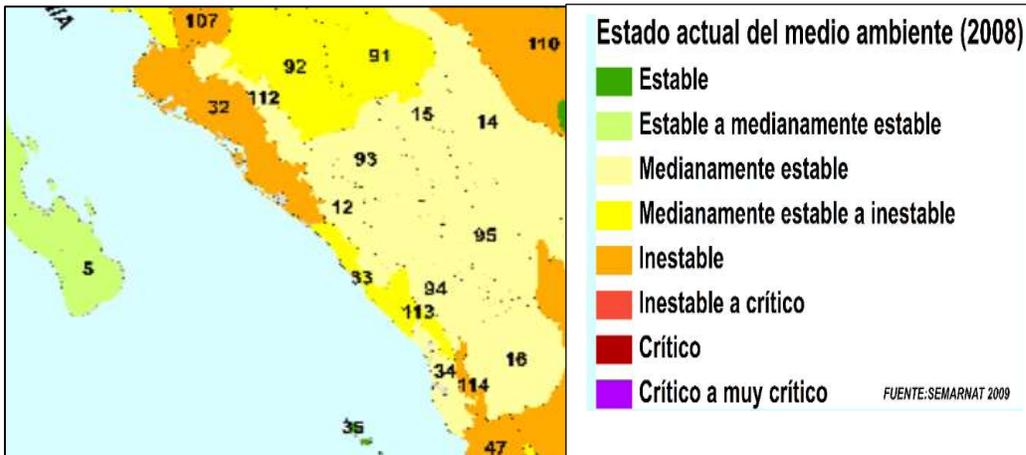
Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. 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.

Su escenario tendencial de la UAB 33 al largo plazo (2033) es Inestable si no se aplican las políticas y estrategias ambientales del ordenamiento.



Y su tendencia del corto plazo al mediano plazo (2023) es de estable a inestable:





Las estrategias sectoriales (agricultura, forestal, ganadería, minería y turismo) de sustentabilidad del ordenamiento establecidas para esta Unidad Ambiental Biofísica son 29, de las cuales se vincularon con el proyecto 16 criterios de sustentabilidad ambiental de a UAB.

Por ser un ordenamiento ecológico general del territorio, la escala no incluye a los sectores de la pesca (acuicultura), mas sin embargo de acuerdo a la investigación in situ y bibliográfica del sitio proyectado y su zona de influencia en el ecosistema costero del municipio de Rosario, Sinaloa, se hicieron vinculaciones del proyecto con algunas estrategias ambientales y la forma de aplicarlas que garanticen la sustentabilidad de la micro región donde se desarrolla el proyecto.

ESTRATEGIAS UAB 33

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

ESTRATEGIA AMBIENTAL	CRITERIO AMBIENTAL	VINCULACION DE PROYECTO Y FORMA DE CUMPLIRLO
A) PRESERVACION	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>VINCULACION:</p> <p>El proyecto se vincula porque se desarrolla dentro de un ecosistema rural costero alterado por las actividades antropogénicas que se desarrollan desde décadas atrás, con pérdida de su estado natural y por consecuencia su biodiversidad se alteró y desplazó a otros hábitat de las pocas zonas en a periferia de la microregión que mantienen parte de las características de su lugar de origen.</p> <p>Por sus características ambientales antropogénicas del sitio y su zona de influencia, el proyecto busca el desarrollo acuícola SUSTENTABLE para que se mantenga el ecosistema y su poca biodiversidad estables y preserve los componentes ambientales que se han</p>

		<p>ido recuperando como es vegetación secundaria y aves y donde las playas conservan sus servicios ambientales íntegros, los cuales el proyecto está más comprometido en su protección y conservación, como se establece en capítulo VI, de medidas de prevención, mitigación y conservación, basado también en la normatividad jurídica y de planeación ambiental mexicana e internacional (S. Ramsar) y en su regularización ante PROFEPA y en los términos y condicionantes en materia impacto ambiental que se espera emita SEMARNAT, con los cuales se cuidará estrictamente el ecosistema.</p>
	<p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p>	<p>No le aplica al proyecto, el sitio y sus alrededores no tienen casi presencia de fauna y la poca que se avista es de estatus normal, lo mismo aplica para la vegetación secundaria presente, que es típica de playas, sin categoría alguna de riesgo o protección, toda es de estatus normal.</p>
	<p>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</p>	<p>SE vincula al proyecto porque parte de las medidas de prevención, mitigación y conservación que optó se basan en el conocimiento del ecosistema donde se desarrolla y del conocimiento principalmente de la ficha RAMSAR que establece los criterios de conservación a los cuales se adaptó el proyecto y se hizo el programa de vigilancia ambiental que incluye el análisis y monitoreo de los aspectos ambientales y evolución, el cual buscará coadyuvar con el monitoreo que CONANP realiza para dar seguimiento a la conservación del sitio Ramsar.</p>

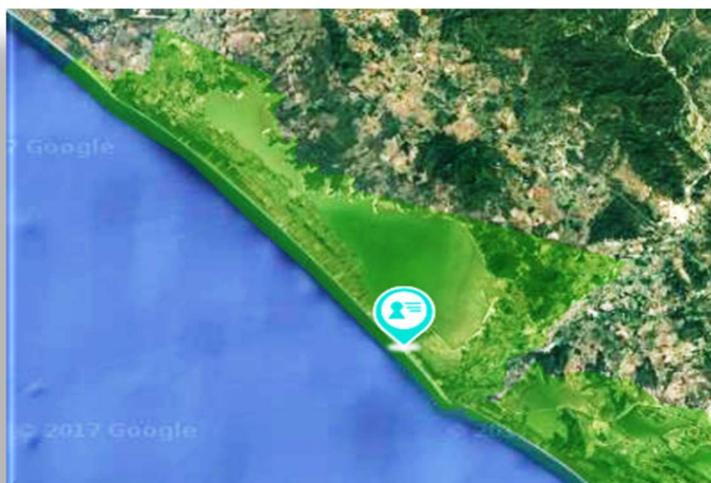
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto se vincula con esta estrategia ambiental de aprovechamiento sustentable porque seleccionó un sitio ya alterado, el cual pretende mantener estable con la reconversión de cambio de uso de suelo agropecuario a acuícola, con medidas de sustentabilidad probadas, y no es un recurso natural que el proyecto necesite usar en su proceso biotecnológico, lo preserva y mantiene con la infraestructura actual, no le genera cambios en su composición físico química y microbiológica y lo protege de la erosión eólica y pluvial.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No le aplica al proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No le aplica al proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No le aplica al proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto se vincula con esta estrategia ambiental porque esta en la misma frecuencia de valorar al máximo los servicios ambientales que lo favorecen también en su larga vida útil, que sin el cuidado de estos se perdería la estabilidad lograda y armonización en el sitio proyectado, como es el cambio climático que la vegetación mantiene (palmeras) y la humedad del suelo por los pastos, así como el cuidado de la playa por los servicios ambientales que ofrece a la biodiversidad marina, para lograrlo coadyuva con la vigilancia de la playa, no se generan ruidos, se vigila la posible arribazón de alguna tortuga, se pondrán letreros de cuidado de la zona, etc.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se vincula el proyecto por estar en una zona rural costera con presencia viva del ecosistema aun con sus cambios y alteraciones y se busca su cuidado a través de su protección ambiental de ahí el uso de biotecnologías en el proceso de producción de larvas, mas amigables y bioremediadoras que estén en armonía con este. Se cuida la playa para que se mantenga su biodiversidad y no se contamine.
	13. Racionalizar el uso de	No aplica al proyecto.

	agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No le aplica al proyecto.
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	No aplica al proyecto.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica al proyecto.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No le aplica al proyecto.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos	No le aplica al proyecto.

	<p>del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	
--	---	--

III.2.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PROTECCION Y CONSERVACION DE CONVENIOS INTENACIONALES.

CONVENIO RAMSAR 1969 HUIZACHE CAIMANERO.



- **CRITERIOS DE CONSERVACION Y PROTECCION: 2,4,5,7 Y 8**

✓ **CRITERIO 2.** No aplica al proyecto porque el laboratorio se desarrollará en un predio privado frente al mar rodeado de actividades agropecuarias y alejado del sistema estuarino y lagunar Huizache Caimanero.



Donde el criterio establece la protección de la fauna vulnerable en el sistema lagunar incluidas en la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación) son: el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM-059-SEMARNAT- 2001. La legislación mexicana también considera como amenazados a la boa (*Boa constrictor*), al Guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*), al conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*) y al pato mexicano (*Anas platyrhynchos*), también incluido en el Apéndice I de CITES. Finalmente, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) también se considera en peligro de extinción en la legislación mexicana. Además, hay registros de la presencia ocasional de *Numenius borealis* que es una especie en peligro de extinción según la NOM-059.

Estas especies se identifican con fotografías en este capítulo para que el promovente las identifique bien y ponga letreros y fotografías de estas especies vulnerables, como medida de apoyo al sitio RAMSAR.

LISTADO DE FAUNA EN PROTECCION POR EL CONVENIO RAMSAR



Cocodrilo de río o americano
(*Crocodylus acutus*)



Lagarto enchaquirado
(*Heloderma horridum*)



Pato mexicano (*Anas platyrhynchos*)



Conejo de Tres Marías
(*Sylvilagus graysoni*)



Tortuga golfina (*Lepidochelys*

✓ **Criterio 4. No aplica al proyecto** porque este criterio se refiere a las aves migratorias que se refugian para la invernación, descanso y forrajeo de aves en el sistema lagunar huizache Caimanero y sus humedales en el Pacífico Norte Mexicano, y el proyecto está a más de 2 km de distancia, más sin embargo el proyecto estará atento a cuidar y respetar las aves que quieran descansar sobre las palmeras o el cerco perimetral, siendo de relevancia para el sitio RAMSAR en este criterio 5 las siguientes aves:

Las aves que llegan a invernar con el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*), la espátula rosada (*Ajaia ajaia*) y un gran número de aves zancudas que se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna: el costurero de agua dulce (*Limnodromus scolopacens*), el pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras, de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*) y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*).

LISTADO DE AVES EN PROTECCION POR EL CONVENIO RAMSAR

	pico pando canelo (<i>Limosa fedoa</i>)
	aboceta piquirecta (<i>Himantopus mexicanus</i>),
	aboceta americana (<i>Recurvirostra americana</i>)
	la gallineta (<i>Fulica americana</i>)

	Espátula del norte (<i>Spatula clypeata</i>)
	pelicano blanco (<i>Pelecanus erythrorhynchus</i>)
	espátula rosada (<i>Ajaia ajaia</i>)
	costurero de agua dulce (<i>Limnodromus scolopacens</i>),
	pato silvestre (<i>Anas platyrhynchos</i>),
	pato golondrino (<i>A. acuta</i>)

✓ **Criterio 5. No aplica al proyecto** porque el criterio busca proteger aves que solo llegan al sistema lagunar Huizache Caimanero y sus humedales y el predio proyectado no tiene estas características, más sin embargo a igual que el criterio 4, en caso de que deambulen, descanses o busquen comida en la zona periférica del proyecto, se les respetará y cuidará de no ser molestadas.

Existen pocos estudios sobre la cuantificación de las mismas, sin embargo, la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que en la laguna invernan un total de 75,000 individuos de pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*) y por lo menos 7 especies de patos; y reportan que se han registrado en un censo 200,000 individuos del ave playera avoceta (*Recurvirostra americana*). Esta laguna ha sido propuesta como área de importancia de aves como G4-A por la Comisión para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), y el Consejo Internacional para la Preservación de las 2 4 • 5 Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, pág. 3 Aves, A.C. (CIPAMEX) plantea que sea reconocida como Área Importante para aves (IBA por sus siglas en inglés) en la misma categoría que CONABIO.

✓ **Criterio 7. No aplica al proyecto** porque este criterio se refiere a la conservación de especies acuáticas lo cual no aplica a la zona del proyecto,

que no es un cuerpo de agua donde puedan existir y la toma de agua no es de canal de llamada, sino de succión subterránea en la playa.

Las comunidades ictiofaunísticas que se buscan proteger de Huizache-Caimanero están distribuidas aproximadamente en un 8% de peces dulceacuícolas, 8% de **peces típicamente estuarinos**, 31% de **peces marinos que visitan el estuario como adultos y para alimentarse**, 33% de **peces marinos que utilizan el estuario como áreas naturales de crianza** y 20% de **peces marinos que son visitantes ocasionales**. Las familias mejor representadas en diversidad son: Gobiidae (11 especies); Carangidae (9 especies), Gerridae, Sciaenidae y Engraulidae (5 especies c/u) Clupeidae (4 especies), Ariidae, Lutjanidae, Mugilidae, Centropomidae, Poeciliidae, Pomadasyidae y Solidae (3 especies). Las especies más representativas en número de individuos y biomasa durante todo el año son: *Mugil curema* (liseta), *Galeichthys caerulescens*, *Diapterus peruvianus* (mojarra) y *Pomadasys macracanthus* (roncacho). En Huizache, las especies más representativas de Huizache son, *Gerres lile stolifera*, *Anchoa panamensis cinereus* y *Mugil curema*; y en Caimanero *Microgobius miraflorensis*, *Achirus mazatlanus* y *Poecilia spenops*. Otros recursos pesqueros importantes son: *Penaeus vanamei* y *P. stylirostris* (camarón blanco), bagre panamiensis (chihuil bandera), *Galeichthys caerulescens* (chihuil) y el *Mugil cephalus* (lisa). La laguna también constituye un hábitat crítico para la población del camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*) que habita las costas de Sinaloa y Nayarit y que constituye alrededor del 95% de la población de camarones que ingresan a la laguna, ya que es su mayor zona de protección y alimentación. No existen datos sistemáticos de la producción de peces, sin embargo, de los que existen se registra una producción media anual de alrededor de 46 toneladas (Anexo 1). La composición de las larvas de peces varía según las condiciones hidrológicas del lugar, Álvarez Cadena et al. (1988), en el tapo del estero El Ostial (Huizache), identificaron 24,037 larvas de peces, representadas por 21 familias

33 géneros y 38 especies, y en el tapo del estero de Agua Dulce (Caimanero), 53,741 larvas de peces, pertenecientes a 20 familias, 35 géneros y 33 especies (Álvarez Cadena et al., 1984). En el primer estero, las familias más abundantes fueron: Gobiidae (72.4%), Soleidae (15.4%), Engraulidae (4.5%) y Centropomidae (3.3%); mientras en el de Agua Dulce fueron Gobiidae (60%), Engraulidae (26%), Scianidos (6%) y Soleidae (5%). En el estero de Agua Dulce existe una mayor densidad de organismos que en el del Ostial: mientras en el primero se registraron abundancias máximas de 483 organismos/m³, en el segundo se observaron dos picos, uno de 6 organismos/m³ en el mes de febrero y el otro de 11.3 y 10.6 organismos/m³, en los meses de septiembre y octubre, respectivamente.

✓ **Criterio 8. No aplica al proyecto** por tratarse de conservación de especies acuáticas y el predio del proyecto no es un cuerpo de agua, son terrenos firmes alejados del sistema estuarino. El criterio establece que la laguna sirve como hábitat temporal o permanente de 83 especies de peces (Anexo 2) que pertenecen a 29 familias, dentro de las que se encuentran peces de agua dulce: *Eleotris pictus*, *Gobiomorus maculatus* (Guavina), *Dorosoma smithi*, *Megalops atlanticus* (sábalo), *Chanos* (sabalote), *Poeciliopsis latidens* (Guatapote del Fuerte), *Poeciliopsis gracilis* (Guatopote jarocho), *Poecilia*, *Microgobius* (gobio) y *Thyrinops cristallina*; estuarinos: *Arius liropus* (bagre), *Galeichthys caerulescens* (chihuil), *Gobionellus sagittula* (gobio), *Gobionellus microdon* (gobio), *Lile stolifera* (sardina rayada); peces marinos que usan la laguna para alimentarse: *Anchovia macrolepidota* (anchoa de escama grande), *Bairdiella icistia* (corvineta ronco), *Cynoscion xanthulus* (corvina de boca amarilla - alimentación), *Elops affinis* (machete - alimentación), *Hyporhamphus unifasciatus* (pajarito plateado), *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo), *Lutjanus novemfasciatus* (pargo negro), *Micropogon ectenes* (corvina de boca dulce), *Opisthonema libertate* (sardina crinuda), *Opisthopecterus lutipinnis* (sardina machete), *Pomadasys leuciscus* (ronco),

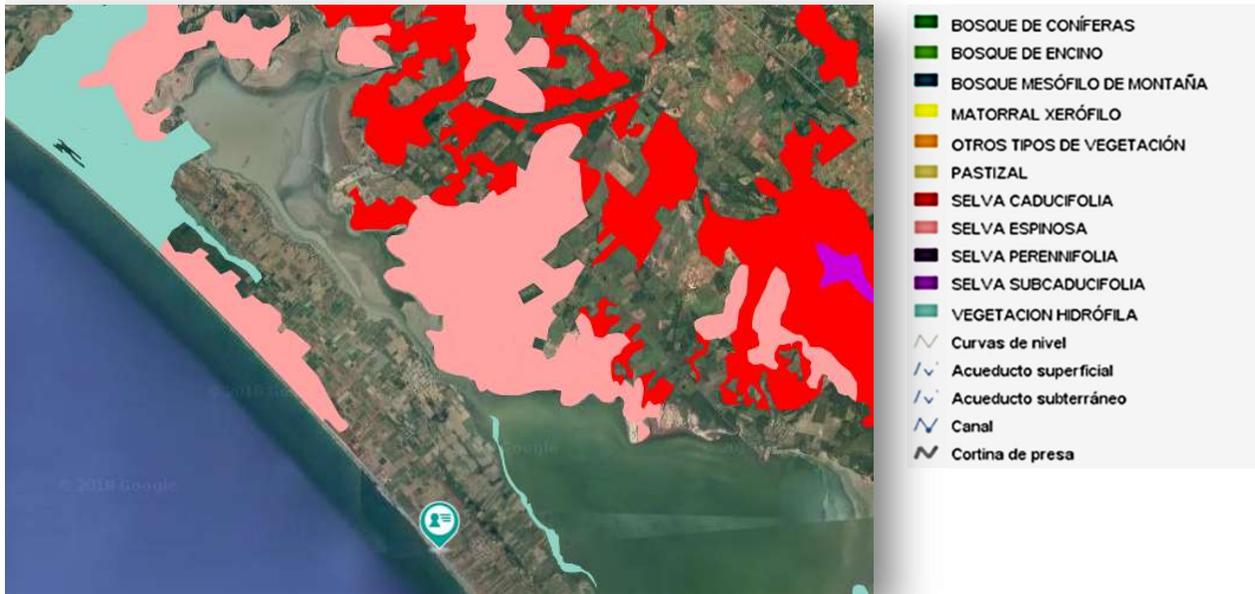
Pomadasys macrocanthus (ronco bacoco), *Scomberomorus maculatus* (sierra), *Selene brevoorti* (jorobado mexicano) y *Strongylura stolzmanni* (agujón), entre otros. La mayoría de los peces de la laguna Huizache-Caimanero entran a la laguna como juveniles y la usan como un área de alimentación y crecimiento, ya que les proporciona protección de los predadores y les asegura una alta disponibilidad de alimento. Algunos peces como *Galeichthys*, *Mugil spp*, la mayoría de los gobies y *Achirus*, son residentes o entran como adultos. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, pág. 4 La laguna Huizache-Caimanero es un hábitat temporal para el crecimiento de 4 especies de camarones: *Litopenaeus venamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*. Los camarones entran a la laguna desde sus estadios de postlarvas y permanecen en ella hasta su etapa juvenil y/o adulta, variando la dominancia de cada especie de acuerdo al mes en el que ingresan. Del Valle Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un período de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones peneidos, se llegaron a pescar 5.3 toneladas por día. En 1983 en un solo día se llegaron a pescar 32 ton en un tapo. Debido al deterioro del sistema, las capturas fueron disminuyendo, en el período 1990-94 se capturaban en promedio 1,060 ton anuales de camarón, hasta alcanzar sólo 389 ton en el período 2000-04.

III.3. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

Actualmente el único uso de suelo del sitio proyectado es acuacultura. Por otra parte la carta oficial de INEGI del 2014, de uso de suelo y vegetación, demuestra que el sitio su zona de influencia no está considerada como área forestal que requiera autorización de cambio de suelo. Oficialmente el suelo actual no está en ninguna clasificación de vegetación primaria porque son

zonas deforestadas por la actividad primaria ancestral en estos núcleos ejidales como se muestra en el mapa de INEGI.

CARTA USE DE SUELO Y VEGETACION INEGI 2011, ESC 1: 250,000

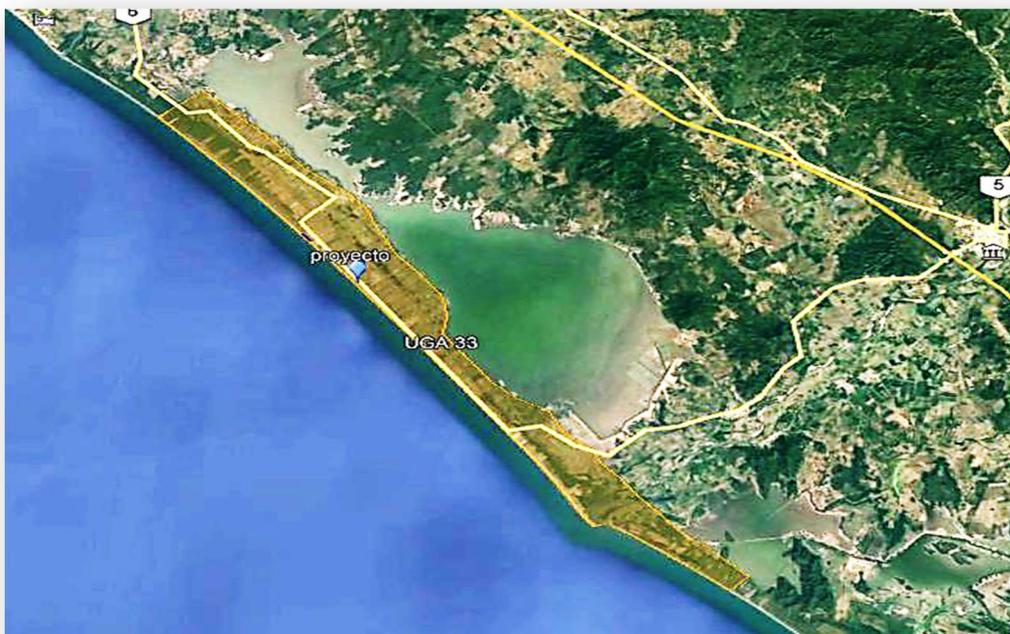


IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 DELIMITACIÓN DE LA MICROREGION DE ESTUDIO

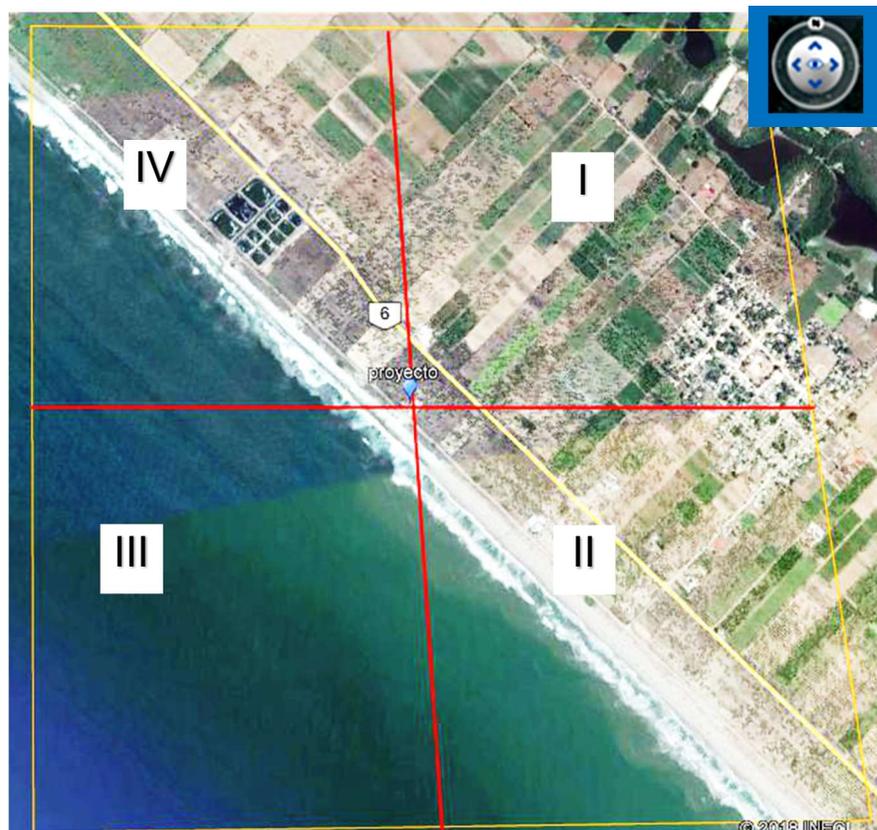
Para delimitar el área de estudio, la guía acuícola propone se utilice la Regionalización establecida por las Unidades de gestión ambiental del Ordenamiento Ecológico de la Región en análisis. Para esta zona aplica la UGA 33 "Playas" del Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costero del municipio de Rosario, Sinaloa, que cubre aproximadamente una superficie de 92 km² de playas y franja continental Palmito de la virgen, cuyo diagnóstico y criterios ambientales definen el uso del suelo y la regularización de actividades sectoriales, así como el ordenamiento ecológico general del territorio, correspondiéndole la regionalización 15.4 con la UAB 33 playas de mazatlan

Delimitación de la microrregión del área proyectada y su zona de influencia dentro de la Unidad de gestión ambiental que le aplica.

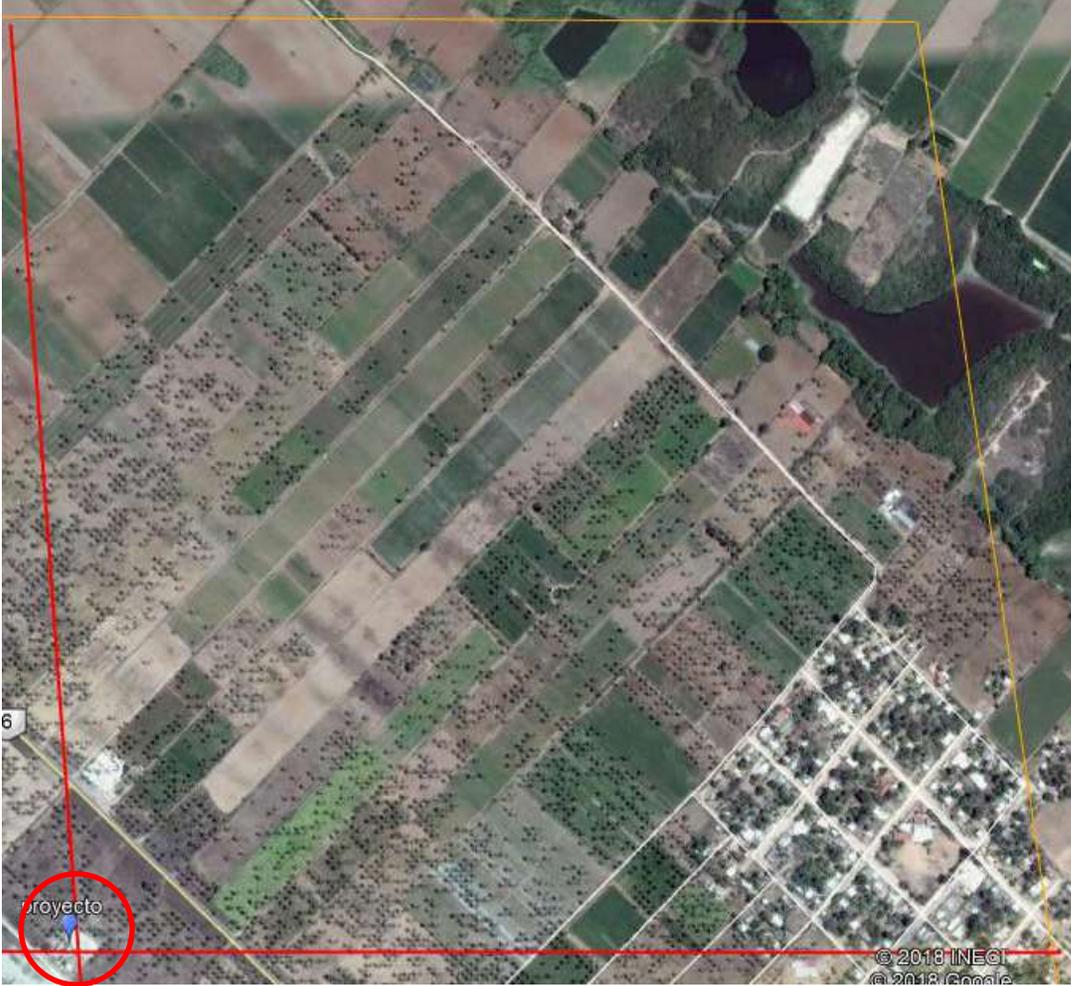


La delimitación del sitio y su zona de influencia, se hizo considerando los posibles alcances de los efectos ambientales del proyecto en el sitio y su zona de influencia, para lo cual se determinó una superficie total de 8,0 km², donde el área del proyecto es el punto central de la intersección del cuadrante general, y donde los 4 sub-cuadrantes que lo integran son de 2,0 km², (200 hectáreas c/u), a partir de los cuales se hizo su análisis ambiental, caracterización ambiental y sus usos de suelo.

Delimitación ambiental del Área de estudio y su zona de influencia.



DESCRIPCION AMBIENTAL POR CUADRANTES DEL SITIO Y SU ZONA DE INFLUENCIA:

CUADRANTE I	ANÁLISIS AMBIENTAL
	<p>El Cuadrante I, corresponde a la zona de influencia del proyecto de la zona norte y noreste, donde el 85% aproximadamente son <u>actividades agrícolas</u> y <u>cocoteras</u>, con un 10% de <u>asentamientos humanos</u> del poblado Gregorio Vázquez Moreno. Hay también presente un 5% de humedales con pequeñas lagunas salobres, que es la única área que aún conserva sus servicios ambientales, por lo tanto, el 90% de las áreas ambientalmente están alteradas por actividades antropogénicas. y el único proyecto acuícola en esta zona es el laboratorio Y la principal problemática ambiental identificada en la zona de influencia es el uso de plaguicidas con efectos sobre el suelo. No hay drenes ni canales de riego que pudieran estar en riesgo de contaminación química. La zona de playa está protegida porque la divide de la frontera agrícola la carretera municipal Villa Unión - Agua Verde la plataforma donde está construida, y evita escurrimientos hacia el mar en donde se ubica el proyecto.</p>

CUADRANTE II	ANÁLISIS AMBIENTAL
	<p>En el cuadrante II, La zona de influencia del proyecto corresponde a la zona sur y sureste, donde se estiman un 60% aproximadamente <u>actividades agrícolas</u> y <u>cocoteras</u>, el 37% mar y playa, 2% asentamientos humanos, y un 1% del laboratorio como única actividad acuícola en esta microrregión. Por lo tanto, el 63% del área, ambientalmente está alterada por actividades antropogénicas. Y al igual que la micro zona del cuadrante I, la principal problemática ambiental identificada en la zona de influencia del proyecto es el uso de plaguicidas con efectos sobre el suelo. Por otra parte, casi el 60% de esta zona ambientalmente no presente efectos irreversibles porque el frente de playa son plantaciones cocoteras que contribuyen con servicios ambientales en el mejoramiento climático, y en la protección que ofrecen contra la erosión del suelo, caso contrario del lado opuesto donde los suelos están erosionados, contaminados y envejecidos. No hay drenes ni canales de riego que pudieran estar en riesgo de contaminación química. La zona de playa está protegida porque la divide de la frontera agrícola la carretera municipal Villa Unión Agua Verde que está sobre una plataforma elevada que evita escurrimientos hacia el mar en donde se ubica el proyecto.</p>

CUADRANTE III	ANÁLISIS AMBIENTAL
 <p>© 2018 © 2018 Image © 2018 Data SIO, NOAA, U.S.</p>	<p>En el cuadrante III, la zona de influencia del proyecto está integrada 99.5% por influencia marina, y solo el laboratorio está presente como actividad antropogénica, el cual sus acciones durante la operación no generan contaminantes químicos que amenacen el mar como cuerpo receptor final de efluentes, ya que genera aguas de paso ya tratadas con probióticos; no ocupó de suelos vírgenes, se aprovecha un suelo ya modificado ambientalmente, donde además el proceso productivo no tiene contacto con el suelo; no desvía flujos hidrológicos superficiales ni de la cuenca, toma agua del manto freático del mar. El proceso se desarrolla dentro de invernaderos por lo que no genera alteraciones sobre fauna aérea o terrestre.</p>

CUADRANTE IV	ANÁLISIS AMBIENTAL
	<p>El cuadrante IV, de la zona de influencia del proyecto, corresponde a la zona sur, suroeste, integrada por un 63% aproximadamente de actividades <u>agrícolas</u> y <u>cocoteras</u>, un 2% de agostadero, un 2% de acuacultura y con un 33%. La playa y el mar son los únicos recursos naturales que aún conserva sus servicios ambientales, por lo tanto, el 67% de las áreas, ambientalmente están alteradas por actividades antropogénicas primarias del ejido Gregorio Vázquez Moreno.</p> <p>Es la misma problemática ambiental del cuadrante I y II la contaminación del suelo por el uso de plaguicidas, pero la zona del proyecto y todos los frentes de playa de este corredor costero están protegidas de escurrimientos contaminados por químicos por la carretera municipal Villa Unión Agua Verde que está sobre una plataforma elevada que evita escurrimientos hacia el mar en donde se ubica el proyecto.</p>

El proyecto no tiene acciones de desequilibrio ambiental que puedan contribuir con mayor alteración, la construcción no generó desviaciones de agua dulce, ni la intrusión de agua salada, ni emisiones de polvos, humos o ruidos. La operación no afecta flujos hidrológicos superficiales o de la cuenca.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 CARACTERIZACION DEL SITIO Y SU ZONA DE INFLUENCIA.

La caracterización ambiental del sitio y su zona de influencia se hizo a través de técnicas de observación de campo y de imágenes satelitales, siendo esta la siguiente:

IV.2.2 ASPECTOS ABIÓTICOS

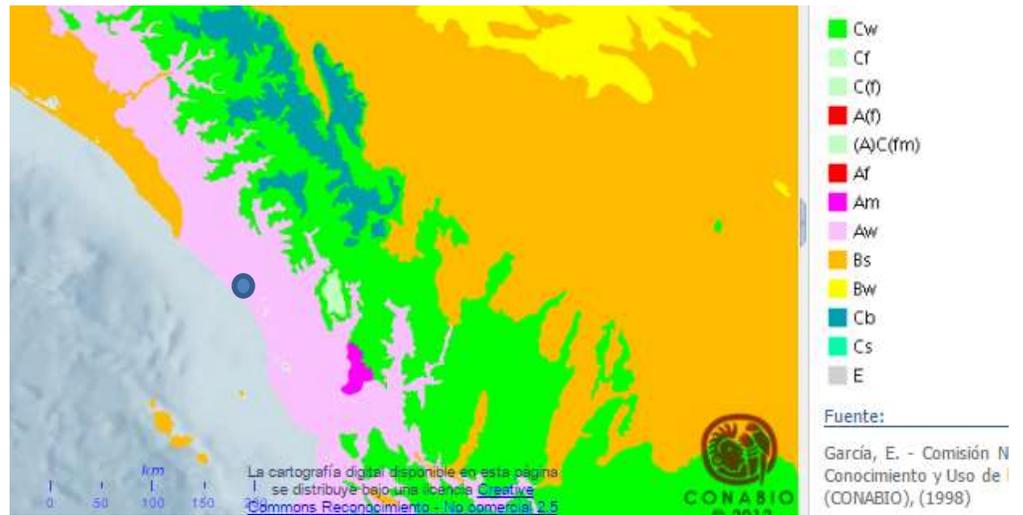
▪ CLIMA.

Pertenece al clima tropical lluvioso en verano, con temporadas de sequía muy marcadas con 62.3 días¹ anuales de lluvia, de acuerdo a la clasificación de Köppen es Aw, con una temperatura media anual de 25.6°C con una máxima de 40°C y una mínima de 18.5°C, y precipitación marcadamente estacional con el 80% de las lluvias (alrededor de 1,000 mm), en los meses de julio, agosto y septiembre. El agua dulce drena hacia la laguna en esta época del año. La evaporación debido a las altas temperaturas presentes durante todo el año, es un factor importante en la hidrología de la región.

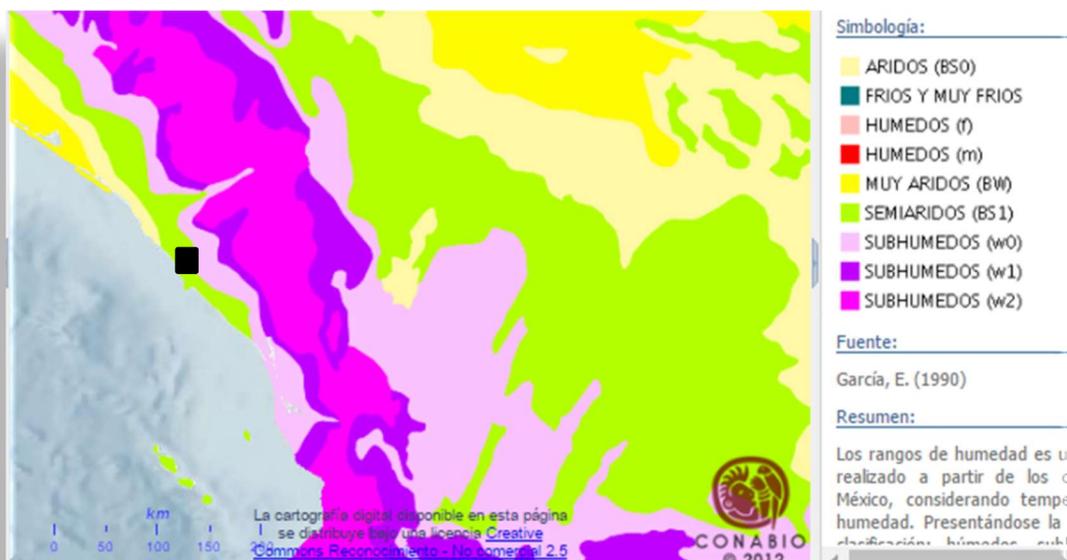
¹

[http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/634/ESTADISTICAS%20CLIMATOLOGICAS%20BASICAS%20DEL%20ESTADO%20DE%20SINALOA%20\(PERIODO%201961-2003\).pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/634/ESTADISTICAS%20CLIMATOLOGICAS%20BASICAS%20DEL%20ESTADO%20DE%20SINALOA%20(PERIODO%201961-2003).pdf?sequence=1)

MAPA DE CLIMAS CONABIO



Las características principales de este clima son: una larga estación seca en invierno y primavera; una estación húmeda pronunciada de verano (julio-septiembre), y una estación alta de temperatura consistente en todo el año.



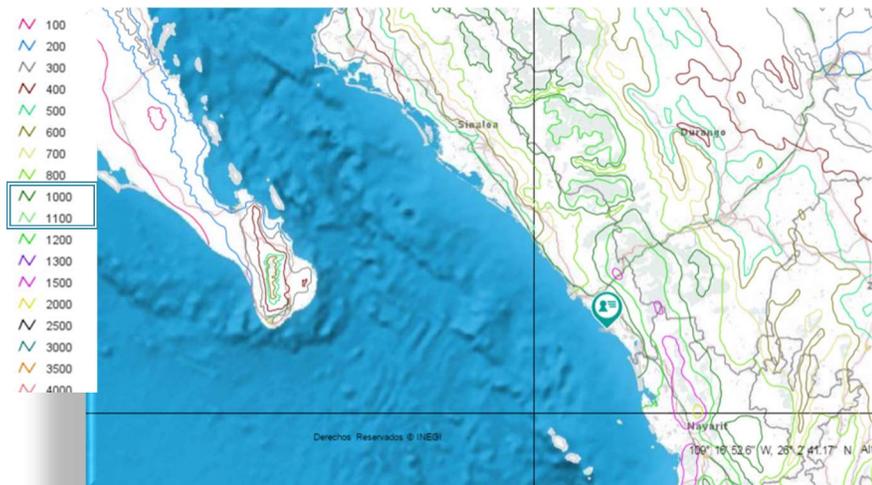
Los vientos predominantes durante la mayor parte del año son del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h.

El área está sujeta a un régimen diario de brisas de tierra/mar que inician alrededor de las 10:00 a.m. y alcanzan su velocidad mayor entre medio día y las 4:00 p.m.

▪ **PRECIPITACIÓN PLUVIAL.**

El régimen hidrológico se divide en dos períodos, uno de lluvia y otro seco. Las lluvias de verano se presentan de junio a septiembre, la precipitación máxima tiene lugar en septiembre con 80.3 mm. Durante el período seco de marzo a junio, la precipitación mínima ocurre en abril y mayo con 0.2 y 0.1 mm. Registrándose una precipitación media anual de 890.1mm.

PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO (MM)



▪ **INTEMPERISMOS SEVEROS.**

De acuerdo con los reportes de la SARH, en el sur del estado de Sinaloa, no se habían registrado en la región durante un periodo de 20 años este tipo de fenómenos climatológicos hasta el 2018 con el huracán Willa.

▪ **RELIEVE.**

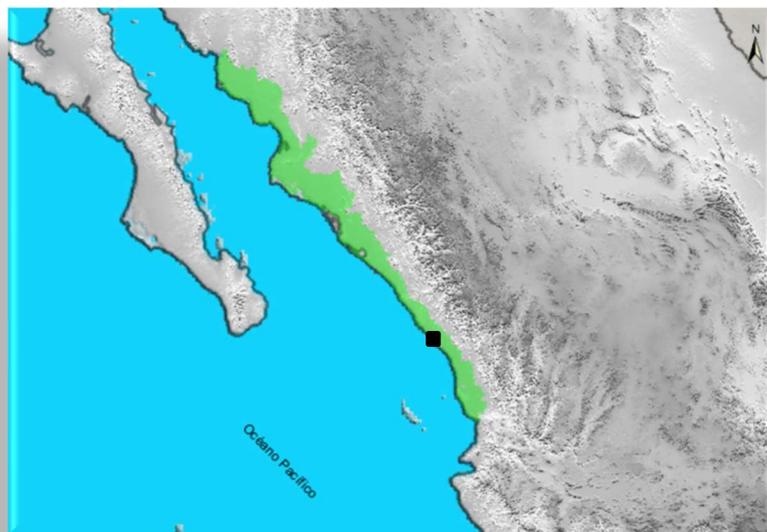
A nivel municipal, la Orografía del territorio se eleva desde el nivel del mar en el Océano Pacífico hasta la zona de la Sierra Madre Occidental donde supera

los 2 mil metros sobre el nivel del mar.

De sus montañas destacan el cerro Yauco con 900 metros sobre el nivel del mar que se aprecia en todo el municipio, otras montañas son: la mesa de la Hormiga con 1,000 metros el cerro de Los Leones con 360 metros sobre el nivel del mar, el cerro Cabeza de Caballo con 590 metros sobre el nivel del mar, el cerro del Ocote con 1,130 metros sobre el nivel del mar. Las comunidades de Corral de Piedra y Plomosas se encuentran a una altura de 1,580 y 2,070 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

La zona a la que pertenece el sitio proyectado es una llanura costera, presenta un relieve plano, no presenta pendientes ni áreas consideradas como accidentadas.

MAPA DE RELIEVES INEGI



▪ **SUELO.**

Según la carta edafológica del INEGI (escala 1: 50 000) los suelos predominantes en toda la planicie costera del municipio son suelos derivados de materiales no consolidados provenientes de depositaciones litorales y corresponden a Regosol éútrico de textura gruesa-media, mezclándose con suelos tipo Solonchak gléyicos de textura fina y con Zolonchak ócrico hacia la zona de marismas.

En cuanto a la característica de los suelos y Uso del Suelo, la composición de los suelos del municipio es predominantemente del tipo regosol y feozem y en menor medida, el cambisol.

La unidad de suelo predominante en el área del proyecto es arenosol, suelos arenosos, se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.



CARTA DE SUELOS INEGI 2007

▪ **GEOLOGIA**

De acuerdo a la información de la Carta Geológica "GUADALAJARA" escala 1:1 '000,000 (SPP), la Fisiografía de la franja costera pertenece a la subprovincia llamada Costa de Sinaloa, llanura costera con sistemas de lagunas, barreras y puntas. Se encuentra drenada por un sistema fluvial integrado, en el que las corrientes principales, que descienden de las partes altas de la Sierra Madre Occidental, son perennes, mientras que las corrientes secundarias son generalmente intermitentes. La zona del proyecto presenta una variedad de suelos, Palustre: caracterizados por abundante presencia de materia

orgánica, principalmente formados por sedimentos limo-arcillosos; Lacustre Q(s): unidad que incluye la mayor parte de los depósitos finos originados en las lagunas marginales que se han desarrollado en la costa de esta región.

CARTA GEOLÓGICA DE INEGI F13-A56 LAGUNA CAIMANERO



Al sitio le corresponde la geología eólica, porque es un medio muy “selectivo” (tamaños concretos: arena y limo, en menor medida arcillas) lo que ocasiona sedimentos bimodales, así como muy redondeados, que tienen depósitos de arenas de grano fino, limo y arcilla y en este caso del sitio proyectado con contenidos de materia vegetal aptos para el cultivo de riego y temporal.

Se ubica en la provincia fisiográfica de Sierras sepultadas, subprovincias Deltas costeros de Sinaloa-Nayarit y Sierras de Piamonte y en Terrenos Guerrero de acuerdo a la clasificación de terrenos tectonoestratigraficos.

La secuencia reolítica es cubierta de manera discordante por sedimentos terrígenos sin consolidar del Cuaternario, acarreados por las aguas fluviales y depositados en grandes valles y planicies, constituidos por depósitos de limo y arena (Qholm-ar), los cuales se ubican en las porciones noreste y sureste de la carta. La unidad la constituye limo y arena color gris claro que intemperiza a

coloración amarillenta u ocre con tonos grises y en partes rojizos, el material presenta granulometría fina a media, formando terrazas aluviales que son aprovechadas como terrenos de cultivo, tanto de riego como de temporal. Es importante mencionar que la unidad presenta ligera coloración rojiza producto de la oxidación. Es cubierta de manera discordante por depósitos palustres (Qhopa) y aluvión (Qhoal). Por la posición estratigráfica y por ser material no consolidado se considera de edad Cuaternario Holoceno.

Del mismo cuaternario se tienen depósitos de arenas de grano fino, limo y arcilla, con contenidos de materia vegetal que conforman la unidad palustre(Qhopa), ubicado en los sectores noroeste, oeste y sureste de la carta, los afloramientos se dan en forma de franja con un ancho de 1 a 5 km, y un espesor aproximado de 10m. Los depósitos palustres se continúan depositando dentro de la zona de transición continente-mar, en lagunas y deltas marinos sobre la planicie costera donde una transgresión marina desplaza la línea costera tierra adentro.

Los sedimentos del litoral (Qholi), se consideran formados al mismo tiempo que los sedimentos palustres, en partes se les observa cubiertos o interdigitados; consisten en acumulaciones de arena de grano medio de color ocre, formada en una zona intermarial por la acción de ambientes marinos y continentales, en donde intervienen procesos de oleaje, mareas y corrientes fluviales. Estos depósitos son caracterizados por intensos procesos de intercambio entre materia y energía, los cuales conforman una transición entre los sistemas marinos y continentales.

Por último, se tienen sedimentos fluviales pertenecientes a los aluviones(Qhoal), consisten en depósitos con clastos redondeados a subredondeados de grava, arena, limo y arcilla de color ocre, que se distribuye en los causes de los arroyos, principalmente en el Río baluarte, el espesor es variado.

Son pocos los rasgos morfológicos en la carta, sin embargo, en la parte noreste se observan afloramientos de rocas riolíticas, de donde se lograron obtener datos de flujo y pseudoestratificación. No se cuentan con otros elementos que evidencien la evolución tectónica, por lo que se establece que la región ha estado sometida al menos a un evento de deformación que corresponde a una etapa extensional que presentó diferentes pulsaciones volcánicas y que pueden ser correlacionable en tiempo a la apertura del Golfo de California. Por lo tanto, solo se considera la deformación frágil, que se refleja en la región con un sistema de lineamientos y fallamientos de dirección NW.

▪ **HIDROLOGIA.**

El proyecto pertenece a la Región hidrológica RH11 (SARH), denominada cuenca hidrológica PRESIDIO-SAN PEDRO, y es parte de la cuenca baja del Río presidio, a 6 km de la desembocadura del Río Baluarte, donde está presente el importante sistema lagunar Huizache Caimanero. Forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur la cuenca de los ríos Presidio y Baluarte en el Estado de Sinaloa, y Acaponeta, Estado de Nayarit; Cuenca del Río Baluarte, Subcuenca Caimanero.

IMAGEN SATELITAL DE CUERPOS DE AGUA EN EL ECOSISTEMA COSTERO DEL PROYECTO.



La costa del municipio de Rosario, donde se ubica el proyecto, en la época de lluvias recibe importantes volúmenes de agua dulce del Río presidio y del Río Baluarte. Tres ríos confluyen para formar el río Baluarte, que es el cuerpo lotico más cercano a la zona de influencia del proyecto, desemboca al mar 6 km del proyecto, uno de los más caudalosos en el estado, confluye el río Matatán que nace en la sierra de las Minitas al sureste del municipio donde varios arroyos se le unen, a su vez éste se une al río Baluarte a la altura de Matatán. El río Baluarte inicia su cauce cerca de Santa María de Gracia, a partir de escurrimientos del Espinazo del Diablo en los límites con Durango. En la Urraca se le une el río Pánuco que tiene su origen en el municipio de Concordia. El río Baluarte desemboca en el Océano Pacífico entre los poblados de Agua Verde y Chametla. En la hacienda del Tamarindo se localiza la derivadora Genaro Estrada sobre el río Baluarte, con canales de riego. Otra presa, se localiza en Higueras sobre el arroyo de El Negrito. En la cabecera municipal, se localiza Tres Lagunas, destacando la del iguanero por su interés turístico.

MAPA DE HIDROLOGÍA INEGI



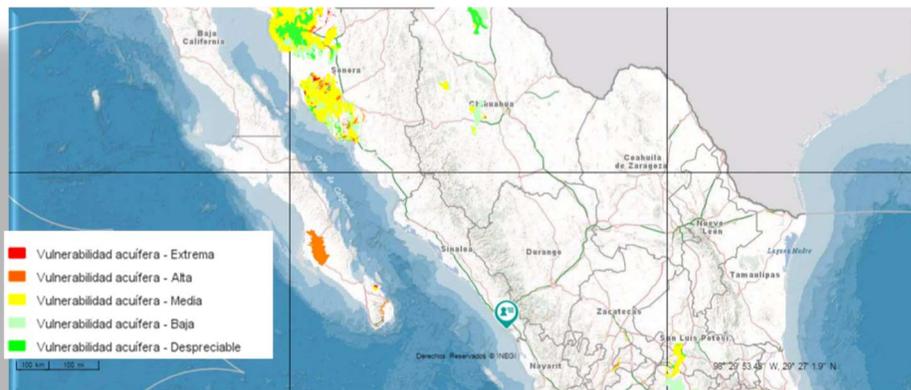
De suma importancia en este ecosistema costero, es el sistema lagunario Huizache-Caimanero, se localiza entre los 22° 50' y 23° 50' latitud norte y entre los 105° 55' y 106° 20' longitud oeste. En temporada de lluvias alcanza una extensión de 17 mil 500 hectáreas. Correspondiendo 13 mil 400 al Caimanero y 4 mil 100 al Huizache, con una profundidad de 2 metros. Ambas lagunas se

comunican al mar por canales denominados esteros, el ostial para el Huizache y Agua Dulce para el Caimanero, el cual se ubica a más de 2,000m del proyecto.

Si bien existe esta importante hidrología en el ecosistema, el proyecto como tal no depende de la hidrología superficial, ya que tomará agua marina de subsuelo en la zona de playa a una distancia de 82.0m y la playa como cuerpo receptor estará a 44.0 m de distancia.

De acuerdo al plano de INEGI, el ecosistema al cual pertenece el proyecto no está en una zona de vulnerabilidad acuífera.

MAPA DE VULNERABILIDAD ACUÍFERA. INEGI



IV.2.2. ASPECTOS BIOTICOS

▪ VEGETACIÓN.

En la llanura costera del municipio², la vegetación son pastos halófitos: zacates malín, vidrillo (*Batis maritima*), zacate salado (*Monathochloe littoralis*) y otras especies de pastos como: *Salicornia* sp, *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex*

² Ficha del sitio RAMSAR Huizache Caimanero, última actualización 2008

barclayan. Durante el verano, es abundante *Ruppia maritima*, que cubre una gran área de la cuenca de Caimanero. En los esteros Ostial y Agua Dulce zona de influencia del proyecto, y en las zonas ribereñas cercanas a ellos, se encuentran manglares conformado principalmente por tres especies en altas densidades: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco o dulce (*Laguncularia racemosa*), y mangle negro o puyequé (*Avicennia germinans*). Las tres especies de mangle se encuentran asociadas y se llegan a extender más de 50 m a ambos lados de los esteros y canales. La especie *Conocarpus erecta* es menos común y está presente en los límites con la vegetación terrestre.

El Predio, donde se ubican las instalaciones del Laboratorio de Larvas de Camarón LUTMAR, se encuentra marcadamente impactado por el cultivo de cocoteros que desde hace años se ha venido realizando en la zona y más recientemente por el interés turístico que ha provocado la construcción de casas de playa y la construcción de laboratorios de larva de camarón para la actividad camaronícola. Estas actividades han alterado la composición florística de la zona y por lo tanto del Predio, así como de la presencia de fauna terrestre, limitando la abundancia y distribución a especies de hábito urbano y de medios significativamente alterados.

- **Descripción de la vegetación en el Predio.**

En el mapa siguiente se muestra el grado de afectación sobre la vegetación en el Predio y terrenos colindantes:



Mapa de google earth, donde se indica el grado de alteración de la cubierta vegetal en la zona donde se ubica el Proyecto.

Específicamente en el Predio y terrenos colindantes, la vegetación esta escasamente representada y se limita a especies cultivadas en el estrato arbóreo y una muy baja representación en el estrato arbustivo y herbáceo.



Mapa de google earth, donde se observa el grado de alteración de la cubierta vegetal en el Predio y terrenos colindantes.

La identificación de las especies de la vegetación se **realizó** por observación directa de campo y recorridos tanto en el Predio como terrenos colindantes.

Se identificaron en el Predio y Terrenos Colindantes **12 especies**, de las cuales 4 se encuentran en el Predio y el resto (8) en terrenos colindantes. En la tabla siguiente se enlistan se enlistan las especies:

Nombre común	Nombre científico	Predio	Terrenos colindantes
Estrato arbóreo			
1.- Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	X	
Estrato arbustivo			
2.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>		X
3.- Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>		X
4.- Pitayo marismeño	<i>Stenocereus standleyi</i>		X
5.- Roble de la costa	<i>Coccoloba goldmanii</i>		X
6.- Sangregado	<i>Jatropha cordata</i>		X
7.- Guamúchil	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>		

Estrato herbáceo			
8.- Zacate salado	<i>Dischilis spicata</i>	X	X
9.- Campanita de la playa	<i>Ipomoea imperati</i>	X	X
10.- Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	X	X
11.- Diodia	<i>Diodia crassifolia</i>		X
12.- Alfombrilla	<i>Abronia marítima</i>		X

En las siguientes fotografías se muestran las especies encontradas en los recorridos:

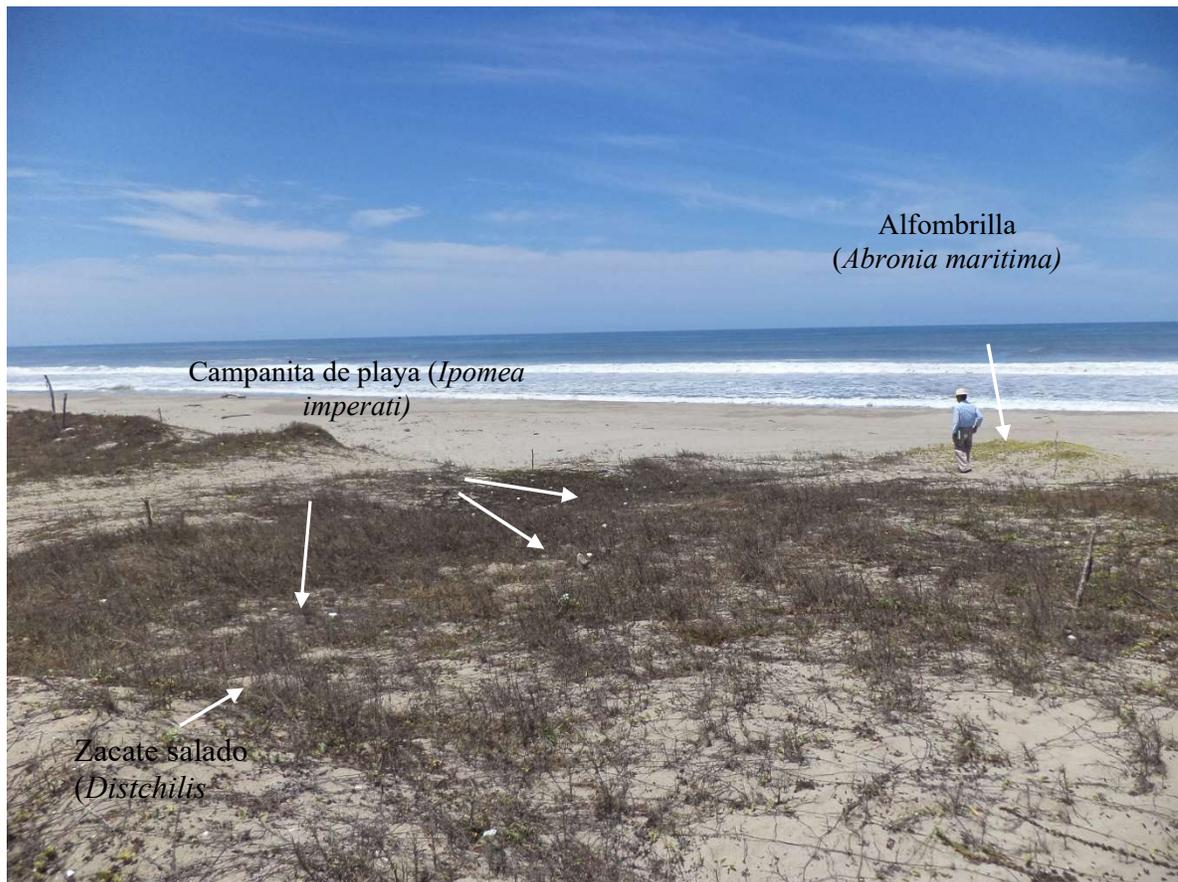
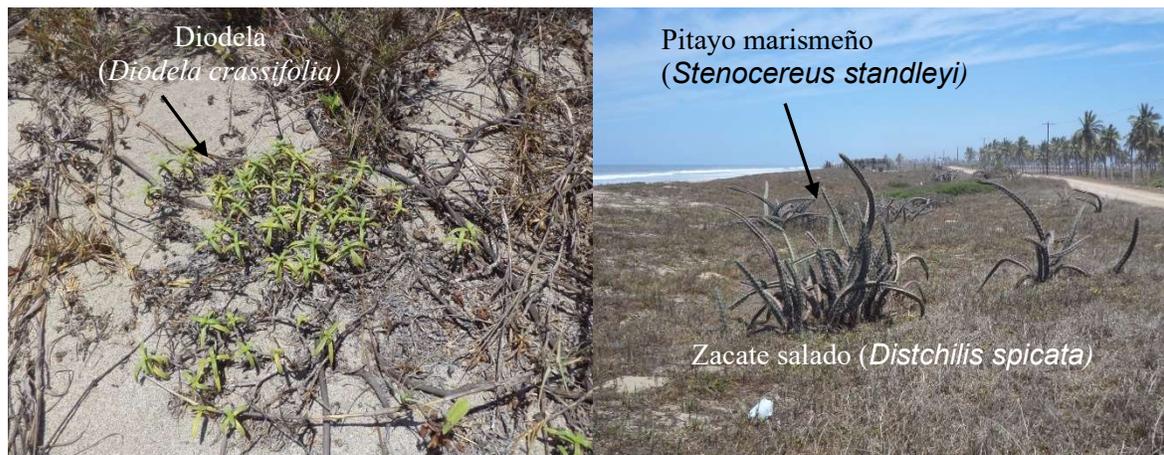
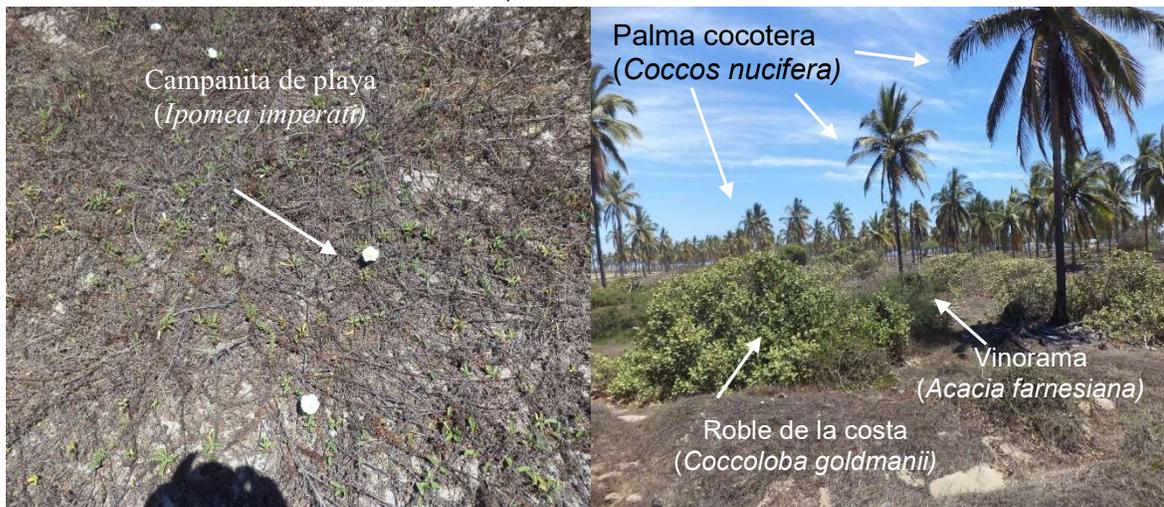




Foto donde se muestra la planta alfombrilla (*Abronia maritima*) en las dunas primarias.



En el Predio, solo se observan algunos ejemplares de palma cocotera y escasas hierbas, como se muestra en las fotos siguientes:



En estas fotos se observa que en el Predio, solo existen algunas palmas cocoteras y muy escasa representación de herbáceas por estar ocupado con instalaciones del laboratorio.

Para determinar la abundancia de especies de flora que hay en terrenos colindantes al Predio, se realizaron muestreos del estrato herbáceo en **3 cuadrantes** localizados en terrenos colindantes, los cuales se indica su ubicación en el mapa siguiente;



Mapa de google earth, donde se observa el grado de alteración de la cubierta vegetal en el Predio y terrenos colindantes.

Los cuadrantes para el muestreo del estrato herbáceo se hicieron de **10 x 10 m (100 m²)**, para poder cuantificar la presencia de plantas rastreras herbáceas.

La delimitación en coordenadas UTM de cada cuadrante se indican en la tabla siguiente:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL CUADRANTE No. 1 (C1)

Lado		Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
Est	PV			X	Y
			1	382 257.36	2 540 071.85
1	2	10.00	2	382 263.55	2 540 063.82
2	3	10.00	3	382 255.22	2 540 057.26
3	4	10.00	4	382 250.07	2 540 064.66
Superficie = 100.00 m²					

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL CUADRANTE No. 2 (C2)

Lado		Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
Est	PV			X	Y
			1	382 307.56	2 540 166.39
1	2	10.00	2	382 313.67	2 540 158.11
2	3	10.00	3	382 306.10	2 540 151.40
3	4	10.00	4	382 299.46	2 540 159.41
Superficie = 100.00 m²					

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL CUADRANTE No. 3 (C3)

Lado		Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
Est	PV			X	Y
			1	382 399.15	2 540 083.56
1	2	10.00	2	382 405.87	2 540 076.01
2	3	10.00	3	382 398.95	2 540 068.93
3	4	10.00	4	382 392.11	2 540 076.40
Superficie = 100.00 m²					

Los ejemplares de especies herbáceas cuantificados en cada cuadrante se describen en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Cuadrantes de muestreo			
		C1	C2	C3	Total
1.- Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	37	23	27	87
2.- Campanita de la playa	<i>Ipomoea imperati</i>	5	0	1	6
3.- Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	0	1	0	1
4.- Diodia	<i>Diodia crassifolia</i>	4	0	0	4
Total		46	24	28	98

Por las condiciones de alteración de la cubierta vegetal, el tipo de suelo arenoso y las condiciones dominantes de un ambiente marino, predomina el zacate salado (*Distichlis spicata*).

En el Predio, predominan la presencia de palmas cocoteras.

Ninguna de las especies identificadas se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Descripción de la fauna en el Predio.**

La identificación de la fauna en el Predio y terrenos colindantes, se realizó por observación directa de campo, estableciéndose para ello un transecto de Oeste a Este, ubicado en las coordenadas siguientes:

Concepto	Descripción
Longitud	239.0 m
Coordenadas UTM de inicio	X = 382 278.73
	Y = 2 540 017.45
Coordenadas UTM de FINAL	X = 382 463.25
	Y = 2 540 169.18

El trazo del transecto se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el trazo del transecto de muestreo de la fauna silvestre.

La especies que se identificaron y cuantificaron, son de hábitos de medios alterados, las cuales se enlistan en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Distribución	
		Predio	Terrenos colindantes
Aves			
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>		3
Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>		
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	1	3
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>		
Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>		
Reptiles			

Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i> (*)		1
Cachorón espinoso	<i>Sceloporus horridus</i>		
Mamíferos			
Mapache	<i>Procyon lotor</i> (**)		
Tlacuache	<i>Didelphys virginiana</i> (**)		

(*) Del grupo faunístico solo se tiene una especie en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que es la iguana prieta (*Ctenosaura pectinata*), y que se observa en terrenos al otro lado de la carretera al Oeste del Predio.

(**) No se observaron ejemplares de estas especies en los muestreos de campo en terrenos colindantes, pero por referencia de los habitantes de la zona se incluyen en este inventario de fauna silvestre.

▪ FAUNA.

En cuanto a especies faunísticas en el área proyectada, esta no es de anidación de ninguna especie terrestre, solo sobrevuelan algunas aves como zanates, Cocohitas, golondrinas y aves playeras usándola como zona de tránsito. Con el cerco perimetral se evitará el paso de cualquier fauna terrestre que deambule por la zona.

A nivel municipal, el territorio está cubierto aproximadamente por el 70% de vegetación nativa, compuesta por zonas de selva baja caducifolia, selva mediana, Subcaducifolia, sabana, matorral rosetófilo costero y manglar, unidades aptas para el desarrollo de importantes mamíferos y aves migratorias, entre éstos están el Conejo, la liebre, pato canadiense, paloma gris, gaviotas, Tildillo, pelícanos, principalmente. El ecosistema costero es de abundante fauna acuática con gran variedad de crustáceos, moluscos y peces. Entre las principales especies están el camarón, Robalo, Pargo, Lisa, Lizeta, Chihuil, Burro, Sabalote, etc.

La siguiente lista identifica la fauna que se localiza en las zonas aledañas y deambulando en la zona.

1. FAUNA EN LA PLAYA

Nombre común	Nombre científico	Estatus	Origen
Cangrejo	<i>Callinissa sp.</i>	Normal	
Cangrejo ermitaño	<i>Coenobita compressus</i>	Normal	
Cangrejo violinista	<i>Unca sp.</i>	Normal	

2. FAUNA AÉREA QUE DEAMBULA POR LA ZONA Y QUE VIVE EN LA ZONA DE LOS HUMEDALES A 2 KM DE DISTANCIA Y EN LA POCA SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y MATORRALES.

AVES:

Nombre común	Nombre científico	Estatus	
Aguililla de manglar	<i>Buteogallus subtilis</i>	A	NO ENDEMICA
Cocochita	<i>Columbina sp</i>	Normal	
Codorniz	<i>Lophorhynchus douglassii</i>	Normal	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Normal	
Cardenal	<i>Cardinales cardenali,</i>	Normal	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Normal	
Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>	A	NO ENDEMICA
Garza	<i>Egretta thula</i>	Normal	
Golondrina del mar	<i>Hidprogne caspia</i>	Normal	
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	Normal	
Ibis oscuro	<i>Plegadis chicha</i>	Normal	
Garzón cenizo	<i>Ardea alba</i>	Normal	
Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	Normal	

III. FAUNA TERRESTRE QUE DEAMBULA POR LA ZONA Y QUE VIVE EN LA ZONA CON SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y MATORRALES.

REPTILES:

Nombre común	Nombre científico	Estatus	
Culebra de agua	<i>Tamnophis couchi</i>	Normal	
Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica

Iguana verde	Iguana iguana	A	No endémica
Cachorón	<i>Uta stansburiana</i>	Normal	
Falso Coralillo	<i>Lampropeltis triangulum sinaloae</i>	Normal	Endémica

MAMÍFEROS QUE DEAMBULA POR LA ZONA Y QUE VIVE EN LA ZONA CON PRESENCIA AUN DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y MATORRALES.

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Mapache.	<i>Procyon lotor hernandezii</i>	Normal
Coyote	<i>Cannis latrans vigilis</i>	Normal
Liebre torda	<i>Lepus alleni</i>	Normal

* La NOM-059-SEMARNAT-2010, para la protección ambiental de 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 establece la Nomenclatura: (P) Especie en peligro de extinción, (A) Especie amenazada, (Pr) Especie sujeta a protección especial, (E) Especie probablemente extinta en el medio silvestre.

De acuerdo a la **Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010** de la **Lista** de 29 especies, 4 tienen categoría de amenazadas que son: la Iguana prieta, la Iguana verde, la aguillilla de manglar y el gavilán, las cuales tiene claro el proyecto de su protección, y en algún caso extraordinario que entrara alguna fauna al sitio, simplemente se respetará para que continúe su tránsito por la zona. Como medida se colocarán en distintos puntos del cerco perimetral ahuyentadores visuales como son papeles metálicos en tiras largas que el movimiento del viento los ahuyentarán.

Las especies investigadas de la microrregión, están dentro de la categoría de Riesgo de "Amenazadas" y de acuerdo a la Norma esta clasificación obedece a aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al

ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Lo anterior no aplica en la zona de estudio, pero invariablemente el proyecto concientizará a su personal de la protección y cuidado de estas especies en estatus especial o normal, la biodiversidad se protegerá sobre cualquier justificación.

IV.2.3 PAISAJE.

El análisis de este factor ambiental considera el área que es ocupada por el proyecto y su área circundante, ya que es esta última la que pudiera verse afectada en su paisaje.

A.- VISIBILIDAD.

A pesar de los cambios antropogénicos que existen en el sitio y su zona de influencia, con el proyecto la visibilidad actual tanto hacia la zona de playa como al área circundante permite la visibilidad.

La visibilidad del mayor atractivo que es la zona de playas por sus atributos bióticos y abióticos, el proyecto no la afecta.

Por lo tanto, se puede concluir que en el sitio hay buena visibilidad de los atributos paisajísticos principales, y que la instalación de los invernaderos seguirá conservando la visibilidad de los aspectos bióticos y abióticos característicos de la zona.

B. LA CALIDAD PAISAJISTICA.

Presenta muy buena calidad paisajística por el corredor de palmeras cocoteras que la integran, por sus playas y el mar y las aves que se exhiben por las mañanas y por las tardes, así como las puestas de sol, la bruma y el sonido

del mar.

C.-FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

No presenta fragilidad paisajística.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONOMICO

MUNICIPIO ROSARIO, SINALOA³

Principales localidades					
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica[6]
250140001	EL ROSARIO	16,001	32.4	✓	
250140049	EL POZOLE	1,971	3.99		
250140146	CHAMETLA	1,842	3.73		
250140388	AGUA VERDE	4,053	8.21		
250140390	APODERADO	1,923	3.89		
Total:		25,790	52.22		

La comunidad de influencia directa con el proyecto es el ejido GREGORIO VAZQUEZ MORENO, que presenta los siguientes aspectos socio económicos:

La localidad de Ejido Gregorio Vázquez Moreno tiene 874 habitantes y está a 1 metro de altitud con respecto al nivel medio del mar.

En la localidad hay 457 hombres y 417 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,912, y el índice de fecundidad es de 2,55 hijos por mujer. Del total de la población, el 5,49% proviene de fuera del Estado de Sinaloa. El 1,49% de la

³ Cédulas de información municipal SEDESOL

población es analfabeta (el 1,97% de los hombres y el 0,96% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.44 (7.22 en hombres y 7.66 en mujeres).

El 0,00% de la población es indígena, y el 0,00% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

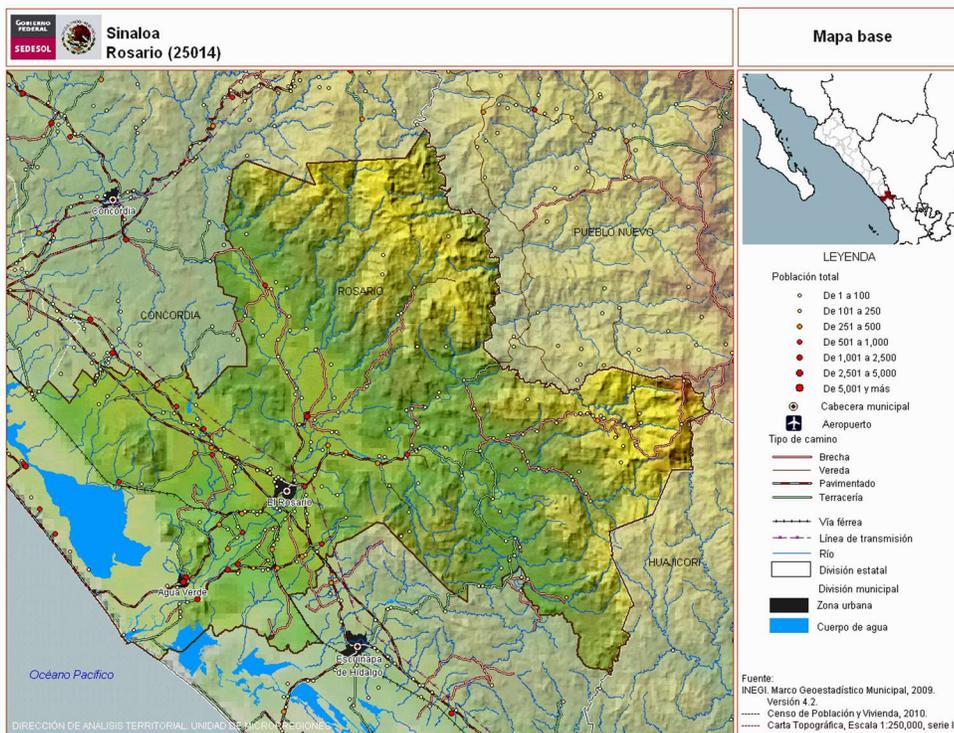
El 36,73% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 56,24% de los hombres y el 15,35% de las mujeres).

En **Ejido Gregorio Vázquez Moreno** hay 280 viviendas. De ellas, el 99,53% cuentan con electricidad, el 28,17% tienen agua entubada, el 98,12% tiene excusado o sanitario, el 67,14% radio, el 97,18% televisión, el 94,84% refrigerador, el 84,04% lavadora, el 54,93% automóvil, el 9,39% una computadora personal, el 50,23% teléfono fijo, el 69,48% teléfono celular, y el 3,29% Internet.

▪ POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EL MUNICIPIO.

Según el Censo General de Población y Vivienda INEGI de 1990, en el municipio de Rosario, la población económicamente activa ascendía a 13,060 habitantes, correspondiendo a 27.54 % del total de la población.

Datos generales	
Población 2005 [1]	47,394 Habitantes
Población 2010 [2]	49,380 Habitantes
Superficie [3]	2641.078 Km ²
Densidad de población [4]	18.7 Habitantes/Km ²



Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma:

Sector primario. (Agricultura, ganadería, caza y pesca).	54.67%
Sector secundario. (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad).	11.26%
Sector terciario. (Comercio, turismo y servicios).	26.92%

▪ DEMOGRAFÍA.

Por lo general el crecimiento demográfico del municipio ha sido relativamente lento, discontinuo y por debajo de la media estatal. Lo anterior ha generado que Rosario disminuya su representatividad dentro de la población estatal; en 1930 era el octavo municipio más poblado, en 1940 observa una novena posición, durante 1950 asciende el décimo sitio, en 1960 y 1970 le significa otra vez el octavo lugar para luego decaer en 1980 y 1990 a la novena y décima posición, respectivamente; para 1995 mantiene la misma posición.

Durante la década de los ochenta la población del municipio se incrementa en 0.6% como promedio anual y en 0.7% de 1990 y 1995, de tal suerte que el último año mencionado ya disponía de una población de 49 mil 219 personas, de las cuales el 51% son hombres y el 49% mujeres. Esto significó aportar el 2% a la población estatal y más que duplicar el número de habitantes que vivían en la región en el año de 1930.

Esta población se encuentra distribuida en 196 comunidades. De éstas, 193 son rurales y 3 urbanas.

Aproximadamente el 41.4% de la población se encuentra radicando en las áreas urbanas de El Rosario, Agua Verde y Chametla.

Con respecto a marginación tiene un índice de -0.779 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 11o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuenta con un total de 49,380 habitantes, personas que hablan alguna lengua indígena.

▪ ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Características económicas Población de 12 años y más Total Hombres Mujeres
Económicamente activa: Total: 50.3%, Hombres 72.4%, Mujeres 27.4%,
Ocupada: Total 97.3%, Hombres 97.1%, Mujeres 98.0%. No ocupada: Total 2.7%,
Hombres, 2.9%, Mujeres 2.0%.

De cada 100 personas de 12 años y más, 50 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa: Total 48.6%, Hombres 26.1%, Mujeres 71.9%. De cada 100 personas de 12 años y más, 49 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada: Total 1.1% 1.5% 0.7% 35.3% 52.1% 4.9% 3.2% 4.5%
Estudiantes Personas dedicadas a los quehaceres del hogar Jubilados y pensionados Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar Personas en otras actividades no económicas.

✓ **EDUCACIÓN.**

Para educación básica existen en todo el municipio jardines de niños, primarias, secundarias, secundarias técnicas, bachilleratos terminales y preparatorias a cargo de instituciones como el gobierno del estado, el gobierno federal, instituciones privadas, CONAFE, COBAES, UAS, CONALEP e INEA. Se imparten grados técnicos en escuelas privadas, CONALEP e ICATSIN además del CESSIN que imparten las carreras de derecho, informática administrativa y contabilidad, con el grado de licenciatura.

✓ **SALUD.**

En el rubro de salud, el municipio cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones: SSA, IMSS, IMSS Solidaridad, ISSSTE, CRUZ ROJA, así como clínicas privadas, además de gran cantidad de médicos particulares que satisfacen la demanda social.

✓ **ABASTO.**

La cabecera se distingue por tener un mercado municipal, que a su alrededor congrega a la mayoría de tiendas y comercios de ropa, enseres del hogar, comestibles y demás. Cabe señalar la gran cantidad de tiendas de abarrotes y CONASUPOS que se localizan tanto en la cabecera como en la zona rural.

✓ **DEPORTE.**

En la cabecera municipal se localiza una unidad deportiva que cuenta con canchas de voleibol, basquetbol, y tenis además de frontenis. El béisbol es el deporte de más afición. El club Pelícanos cuenta con instalaciones propias de este deporte. Le sigue en popularidad el basquetbol, futbol y voleibol; también se practica atletismo y ciclismo en todo el municipio.

✓ **VIVIENDA.**

Predominan las casas fijas de material como concreto, ladrillo, block. Aunque en la zona rural encontramos casas construidas en forma tradicional como chozas de palma, barro, piedra y lodo de construcción rústica. En la cabecera municipal existen dos conjuntos habitacionales INFONAVIT.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 11,629 viviendas de las cuales 11,107 son particulares.

✓ **SERVICIOS PÚBLICOS.**

El 80% de la población cuenta con agua entubada, servicios de drenaje en la cabecera proporcionado a un 60%, energía eléctrica a un 86%. El ayuntamiento suministra además los siguientes servicios: seguridad pública,

mercados, rastro, parques, monumentos, jardines, unidades deportivas, fuentes, panteones, bacheo, aseo y limpia.

✓ MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

En la cabecera se encuentra la estación radiofónica XEHW, en el 600 AM, con un alcance de 5,000 watts. aeropista para avionetas, telefonía alámbrica y celular, correos, telégrafos, taxis, corridas y transporte colectivo en la cabecera.

✓ VÍAS DE COMUNICACIÓN.

Autopista de cuatro carriles Mazatlán-La Concha.

Carreteras: Rosario- Agua Verde- Caimanero, Chilillos- Matatán, Carret. Int.- Chametla-Rosario- Cacalotán.

Carreteras de Terracería: Matatán- Plomosas, Potrerillos- Matadero

▪ ACTIVIDAD ECONÓMICA. PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

✓ AGRICULTURA.

Se exporta mango y chile principalmente a países como Holanda y Japón, el resto de la producción de hortalizas, maíz y frijol es para consumo regional.

✓ GANADERÍA.

La asociación ganadera local cuenta con 2 mil 100 socios afiliados y se tiene un registro de 88 mil 542 cabezas de ganado bovino, la cual es la especie más explotada. Predomina el ganado resultado de las razas criollas con las cebuinas.

✓ **PESCA.**

La pesca está organizada en 19 cooperativas, se produce un promedio de 800 mil toneladas de camarón al año. La producción de escama promedia cerca de 5 mil 600 toneladas anuales.

✓ **ACUACULTURA**

Está integrada por 11 unidades de engorda de camarón representadas por empresa privadas principalmente y en menor presencia por el sector cooperativo o social.

Así mismo es el corredor de laboratorios de producción de larvas de camarón más importante del pacífico, con 10 laboratorios.

✓ **MINERÍA.**

Son dos las minas de mayor importancia en la actualidad: La Trinidad que explota exploraciones El Dorado produce principalmente oro y Plomosas a cargo de Industrial Minería México, que en 1996 extrajo un promedio de 4 mil 116 toneladas de concentrado de zinc y 3 mil 650 toneladas de concentrado de plomo.

✓ **INDUSTRIA.**

-La embotelladora El Manantial produce el refresco de vainilla Toni-col, además de enfrascar otras marcas reconocidas.

-Empacadoras temporales de mango, legumbres y camarón.

✓ **TURISMO.**

El municipio cuenta con un gran potencial turístico tanto en cultura como atractivos naturales, se cuenta con artesanías, tradiciones, historia, edificios coloniales y 40 kilómetros de playas.

✓ **COMERCIO.**

La actividad comercial se centra principalmente alrededor del mercado municipal, donde encontramos gran variedad de tiendas de ropa, comestibles, calzados, medicinas, ferreterías, materiales para la construcción, papelerías, etc.

✓ **SERVICIOS.**

Se cuenta con agencias de viajes, taxis, transporte urbano, hoteles, moteles, restaurantes, cocinas económicas, cenadurías, cines, discotecas, bares y centros nocturnos.

▪ **ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS:**

✓ **MONUMENTOS HISTÓRICOS.** Iglesia de Nuestra Señora de El Rosario, templo barroco con un altar bañado en oro de estilo plateresco y churrigueresco que data del siglo XVII, capilla de la Santa Cruz, templo que

data del siglo XIX, mausoleo y estatua de Lola Beltrán, hacienda del Cocoyótl en Agua Verde, panteón español octagonal.

✓ **CENTROS TURÍSTICOS.** Laguna del Iguanero.

✓ **MUSEOS.** Casa de Lola Beltrán. Museo de la Cultura Totorame, en Chametla.

✓ **FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES:**

- **FIESTAS TRADICIONALES.** La más grande celebración es sin duda el aniversario de la Virgen de El Rosario que se realiza el primer domingo de octubre. Feria de la Primavera, una de las más antiguas del país, se efectúa del 1º al 10 de mayo.

- **MATATÁN.** Comunidad indígena donde se celebran, el día de la Candelaria con danzas de matachines y pastorelas, que se efectúan los días 24 de diciembre y 6 de enero, además de la representación de la Pasión de Cristo en Semana Santa.

- **CACALOTÁN**

Día de la Virgen de Loreto, el 8 de noviembre. Existe la costumbre de asistir cotidianamente a las playas del Caimanero, especialmente en época de semana santa y verano.

- **MÚSICA**

La gente del municipio se caracteriza por su tradicional afición a la música de banda y a las fiestas populares, también gusta de la música norteña y grupera.

- ARTESANÍAS

Se cuenta con alfarería, pirotecnia, muebles rústicos, tejidos de palma, petates y escobas entre otros.

- GASTRONOMÍA

Comida como: Tamales nixcocos, chorizo, chilorio, tejüino y una gran variedad de mariscos.

- CENTROS TURÍSTICOS.

Laguna de Iguanero. Cuenta con servicio de bar y restaurant. Playas de Caimanero con servicio de restaurant-bar y transporte. Hotel Yauco, mirador al río Baluarte, servicio de hotel, restaurant-bar y estacionamiento.

IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Considerando que se delimitó la zona de estudio en la Unidad de Gestión Ambiental "UGA33 "Playas", que corresponde a la costa del municipio de Rosario, Sinaloa, está considerada en el ordenamiento municipal como una unidad ambiental sin asentamientos humanos, construcciones asociadas a servicio de pequeños restaurantes e ínfimas extensiones dedicadas a la agricultura y ganadería tradicionales, es un área que podría considerarse sub-explotada, ya que no hay desarrollo de actividades turísticas. Su condición de zona de arribazón y anidación de la tortuga podría propiciar modalidades de turismo ecológico con actividades asociadas como apadrinamiento de tortuga entre otras.

Mas sin embargo fue necesario ampliar información más actualizada a este diagnóstico del 2006, ya que, si existen asentamientos humanos de las poblaciones ejidales y de servicio de venta de alimentos en restaurantes frente al mar, así como algunos ranchos privados y de esparcimiento. No hay

actividades turísticas, pero si tiene marcada presencia de agricultura de riego y temporal, así como nuevas plantaciones de mangos, ya que la frontera después de los terrenos ganados al mar son tierras ejidales, cuya dotación presidencial fue para asentamientos humanos y actividades agropecuarias y frutales.

Frente al mar todo el litoral está poblado de plantaciones cocoteras, de las cuales se han ido transformando en un importante corredor de 10 laboratorios de producción de larvas, así como 5 granjas acuícolas semiintensivas e hiperintensivas, 6 granjas camaronícolas están dentro del sistema estuarino Agua dulce - Caimanero, por lo que a diferencia del diagnóstico del ordenamiento municipal que define la vocación de los suelos de la costa para el turismo, esta actividad en la realidad quedó desplazada totalmente, la actividad que se ha cimentado con gran éxito es la acuicultura, impulsada por el mismo gobierno municipal por su importancia en la reactivación económica, laboral y social de las comunidades costeras, en su derrama económica municipal, así como por su contribución mayor al 70%⁴ en la producción nacional de camarón de cultivo, jugando un papel determinante en el PIB nacional.

⁴ Publicación de Panorama acuícola.

DISTRIBUCIÓN DE EJIDOS CON SUS RESPECTIVAS COMUNIDADES EN LA ZONA COSTERA DE ROSARIO, SINALOA.



Derivado de los usos de suelo antropogénicos, la presión que el proyecto ejercerá sobre la biodiversidad de estas unidades ambientales (UGA 33 y UGC13), es nulo, ya que se desarrollará en una zona con actividades cocoteras, ya deforestada de su vegetación primaria décadas atrás, que si bien está en el margen de amortiguamiento del sitio RAMSAR, no es un sitio con presencia de manglares, ni de refugio o anidación de aves de estatus especial, que protege lo convenio internacional y las AICAS, ya que no es un humedal.

El tamaño del proyecto ocupa un área muy pequeña, sin vegetación primaria, aislado del medio ambiente mediante invernaderos, la toma de agua no generara desabasto de ningún sistema estuarino que ponga en riesgo la dinámica y capacidad hidrológica que alimenta los manglares, ya que es agua de subsuelo en la playa, no requiere de ningún servicio ambiental de los humedales del ecosistema.

El cambio de actividad es benéfico para el ecosistema, porque se cortará la posibilidad de que se practicará agricultura y el uso de plaguicidas donde la acuicultura viene a restaurar la calidad de estos suelos porque solo los usa de soporte, ya que los fondos y los taludes de las áreas de cultivo estarán forradas de liners y no se tendrá contacto alguno durante el proceso productivo.

Las descargas generadas, salen tratadas con probióticos y los volúmenes de lodos son muy poco representativos y quedan atrapados en la laguna de oxidación. La materia orgánica muerta con la biota microorgánica generada con el biofloc, es degradada y usada como alimento floculado.

El saneamiento de este tipo de instalaciones se hace solo con cloro diluido en agua a 3ppm, mismo que en el transcurso del día por los efectos solares se degrada y pierde concentración y toxicidad.

Por otra parte la actividad acuícola no tiene conflictos sectoriales como es el caso de la pesca y la agricultura porque no requiere de los esteros, de las lagunas, ni de agua dulce que usan en el riego. Es un proyecto totalmente marino y que se maneja de forma aislada.

En cuanto a ser parte del sitio RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO, no tiene injerencia con los humedales del sistema lagunar, por la distancia tan grande que los separa, y porque no depende de los servicios ambientales de ese

ecosistema estuarino. Lo único que lo relaciona es por la posibilidad de que como toda playa colindante al proyecto pudiera arribar aisladamente alguna tortuga grávida y desovar, pero se tiene conocimiento de las medidas que se toarán como ya se explicó en el capítulo 3 de este estudio ambiental, donde tendrá vinculación la PROFEPA y los especialistas de la UNAM del centro Tortuguero cercano del Centro turístico PLAYA ESPIRITU.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Para evaluar el alcance de las alteraciones del ambiente generadas por el proyecto, se identificaron los *factores ambientales* que pudieran verse alterados por las acciones de las actividades en las distintas etapas del proyecto, y de manera cualitativa y cuantitativa evaluar la magnitud (**indicadores de impacto**), **importancia**, **alcance** de las alteraciones ambientales y así poder determinar el nivel de sustentabilidad del proyecto, los cambios que amerita y/o las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación que el desarrollo del proyecto debe de establecer para su funcionamiento sustentable.

FACTORES A EVALUAR:

A. FACTORES AMBIENTALES:

- Bióticos y Abióticos: Flora, Fauna, Agua, Suelo, Aire.
- Paisaje: Visibilidad, Calidad paisajística y Fragilidad.

B. FACTORES SOCIOECONÓMICOS:

Empleo, Población económicamente activa, Ingresos Per cápita, Calidad de vida, Derrama económica, Comercio, Mercado nacional e internacional.

Con la identificación de los aspectos ambientales que pueden ser afectados con el proyecto, se determinaron los indicadores del impacto, cuyos parámetros cuantitativos y/o cualitativos nos permiten aproximarnos a la magnitud de las afectaciones, siendo estos:

I. ASPECTO AMBIENTAL	II. INDICADOR DEL IMPACTO	
SUELO	Calidad	Magnitud por la Alteración de las propiedades del suelo actual.
	Uso	Magnitud del cambio de uso de suelo agropecuario a acuícola.
	Geomorfología	Magnitud de cambio de las formas del terreno en la superficie proyectada.
	Edafología	Magnitud de la alteración por la eliminación de la primera capa de suelo.
	Drenaje superficial	Magnitud de obstrucción o desviación del drenaje natural del Suelo.
AGUA	Disponibilidad	Magnitud de la reducción de los volúmenes de agua marina.
	Calidad	Magnitud de contaminantes de efluentes en el mar.
	Uso	Magnitud del tipo de uso y aprovechamiento de agua marina.
	Manto freático	Magnitud de afectación de la escorrentía del manto freático del mar.
	Capacidad de carga	Magnitud de volúmenes de efluentes sobre el mar.
	Drenaje superficial	Magnitud de desviación y/o obstrucción de escurrimientos pluviales.
FLORA	Biodiversidad	Magnitud de desyerbe y cambio de la biodiversidad vegetal en el sitio.
	Estatus	Magnitud de afectación de Especies de protección especial.
FAUNA	Biodiversidad	Magnitud de desplazamiento y/o ahuyentamiento

		de avifauna.
	Estatus	Magnitud de afectación de Especies de protección especial.
PAISAJE:	Visibilidad	Magnitud de obstrucción visual del paisaje del sitio.
	Calidad paisajística	Magnitud de la alteración y cambio de los atributos paisajísticos del sitio.
	Fragilidad	Magnitud de las acciones antropogénicas del proyecto sobre el Paisaje vulnerable del sitio y su zona de influencia.
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo	Magnitud del efecto del proyecto sobre el empleo.
	Población económ. activa	Magnitud de efectos del proyecto sobre la población trabajadora.
	Ingreso per cápita	Magnitud del incremento de los ingresos de la población Trabajadora
	Derrama económica	Magnitud de dinero en moneda nacional y en dólares que dejará la venta de camarón.
	Calidad de vida	Magnitud del beneficio que generará el proyecto para la Asistencia social de sus socios, familias y la comunidad.
	Comercio	Magnitud del efecto que el proyecto generará sobre las adquisiciones de insumos, materias primas y otras inversiones que la rentabilidad del negocio generará.
	Mercado nacional	Magnitud del efecto de adquisiciones de materias primas e insumos, así como de la venta de camarón.
	Mercado Internacional	Magnitud del efecto de adquisiciones de materias primas e insumos, así como de la venta de camarón

V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION.

V.2.1 CRITERIOS. (Los elementos que permiten valorar el impacto ambiental del proyecto sobre el medio ambiente)

La evaluación se efectúa considerando la significancia de los impactos, en función de su **extensión, duración, y el grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente**, en lo que es necesario asignar criterios de significancia en función de su magnitud, extensión y persistencia en el ambiente, los cuales corresponden a los atributos técnicos del proyecto y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para realizarlas y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversos significados dependiendo de la etapa de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

La naturaleza del impacto, se establece con sus **grados de magnitud**, definiéndose **impactos significativos e impactos poco significativos**, los cuales a su vez, pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de tal manera que los impactos se pueden definir como:

Significativos + o -, No Significativos + o -, Momentáneo, Temporal, Permanente
Puntual, Local, Zonal, Con Medida de Prevención, Mitigación, Corrección, Restitución o Compensación.

ESCALA	CLAVE	IMPACTO	EFECTO
I. INTENSIDAD DEL IMPACTO			
3	AS	Adverso muy significativo.	Cuando la afectación cubra la mayor proporción del total de los recursos existente dentro del área del proyecto (+50%). Su magnitud es grande, zonal, irreversible y a largo plazo.
2	As	Adverso significativo	Cuando el impacto cubre una parte de la dimensión proyectada de los recursos existente (+25% y -50%) Cuando sea de pequeña magnitud, puntual, reversible y a corto plazo.
1	A	Adverso poco significativo	Cuando el impacto cubre la menor proporción del total de los recursos existente dentro del área del proyecto (-25%)
2	B	Benéfico significativo.	Cuando el impacto es positivo
1	b	Benéfico no significativo	Cuando el impacto es positivo de poco efecto.
0	Mi	Susceptible de Mitigación	Cuando el impacto es susceptible de mitigación o no.
II. DURACIÓN			
1	Mo	Momentáneo	El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera.
2	Te	Temporal	El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera;
3	Pe	Permanente	El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.
III. EXTENSIÓN DEL IMPACTO			
1	Pu	Puntual	El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción.
2	Lo	Local	El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 500m de radio del punto donde ocurre la acción que lo genera.
3	Zo	Zonal	El efecto se presenta a más de 500m hasta 5000m del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto.
IV REVERSIBILIDAD:			
1	Rv	Reversible	Cuando el sitio puede recuperar su estado original
2	Pr	Parcialmente reversible	Cuando una parte del sitio puede recuperar su estado natural
3	I	Irreversible	Cuando el sitio no recuperará su estado natural

V.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y SU JUSTIFICACION.

JUSTIFICACIÓN:

Por considerarse un sitio ya alterado antropogénicamente y que el proyecto está diseñado lo más sustentable posible para que las acciones en las distintas etapas no generen efectos de desequilibrio ambiental, se optó por usar las siguientes metodologías de evaluación:

LA LISTA DE CHEQUEO Y LAS MATRICES DE INTERACCIONES Y DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, BASADAS EN LA MATRIZ TIPO LEOPOLD (1971),

Donde:

1. La "LISTA DE CHEQUEO", es para identificar cada una de las actividades del proyecto y los componentes ambientales, socioeconómicos y de conservación del área y su zona de

influencia.

2. La "**MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS**", que consiste en identificar qué acciones del proyecto tendrán algún efecto sobre los distintos factores ambientales, socioeconómicos y de conservación del sitio y su zona de influencia, relacionando de manera gráfica las actividades de las diferentes etapas del proyecto, con los factores ambientales que son receptores de impactos ambientales. Se diseñó de tal manera que las columnas correspondieran a las actividades del proyecto y los renglones a los factores del ambiente afectados.

3. La **MATRIZ DE LEOPOLD**, cuya metodología de evaluación usa la técnica del uso de **matrices** para identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la **ejecución, operación y mantenimiento** de este tipo de proyectos.

Es un método práctico aplicado para **identificar** y **medir** los impactos generados en el sitio y su zona de influencia se basa en la *observación y análisis* de seis aspectos importantes:

1. La investigación y análisis de campo a través de un recorrido prospectivo de las características Bióticas y Abióticas del sitio y los sitios aledaños, los aspectos socioeconómicos de la zona de influencia y el análisis de factores políticos en el ámbito jurídico ambiental nacional e internacional.

2. El análisis de la referencia fotografía terrestre, aérea y satelital.

3. El análisis e identificación de la información cartográfica oficial de INEGI de los recursos bióticos y abióticos y socioeconómicos.

4. El análisis de los aspectos jurídicos, normativos y de planeación de la actividad y el sitio seleccionado.

5. El análisis del Estudio de Factibilidad técnico financiero para conocer el manejo productivo y la biotecnología a aplicar, donde se cuantifican los requerimientos de materias primas e insumos a utilizar en el desarrollo del proceso de producción actual y el proyectado, así como sus expectativas de rentabilidad.

6. La identificación, la observación y análisis de la construcción existente y proyectada, su manejo productivo y calidad de descargas.

I.- LISTA DE CHEQUEO:

ACCIONES DEL PROYECTO ACTUAL Y PROYECTADO:	FACTOR INVOLUCRADO:	EFECTOS:
I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO: DESHIERBE Y NIVELACION.	1. SUELO	Erosión de la primera capa de suelo Remoción edáfica
	2. FLORA	Desmonte
	3. FAUNA	Alteración de fauna
	4. PAISAJE	Alteración paisajística Visibilidad Aumento de su fragilidad
	5. AIRE	Perturbación de ruidos Emisión de polvos
	6. SOCIOECONÓMICOS:	Generación de Empleos
		Oportunidad a la Población económicamente activa
Incremento del Ingresos per cápita de la zona		
Calidad de vida Participación del Comercio local y regional		
II. ETAPA DE TERRACERIAS: NIVELACIONES DEL PREDIO Y PLAYA, ESTANQUE PARA LA LAGUNA DE OXIDACION, PLATAFORMAS TERREAS PARA PISCINAS DE CONCRETO PARA LARVICULTURA, MADURACION Y RACEWAYS,	1. SUELO	Erosión de la primera capa de suelo. Alteración edáfica por afectación vida microorgánica
	2. FAUNA	Alteración de avifauna que deambula en el sitio y en la playa.
	3. PAISAJE	Alteración paisajística por la presencia de maquinaria y personal.

ZANJAS PARA LAS REDES HIDRÁULICA SUBTERRANEAS DE LAS LINEAS MADRE EN PLAYA, DE LA DISTRIBUCION DE AGUA A LOS MODULOS DE CULTIVO, PARA DE DRENAJE INTERIOR Y EXTERIOR SUBTERRANEO DE LAS ÁREAS DE CULTIVO, POZO PARA SIFONES DE ALIMENTACION DE AGUA DE SUBSUELO EN PLAYA.	4. AIRE	Alteración del aire por ruidos y polvos
	5. SOCIOECONÓMICOS:	Generación de Empleo
		Apoyo a la Pob. económicamente activa.
		Ingresos per cápita
		Calidad de vida
	Comercio	
		Mercado Nacional
I. ETAPA <u>CONSTRUCCION OBRA CIVIL</u> : ESTACIÓN DE BOMBEO, REGISTROS CFE, DE DESAGUE, AREA DE RESERVORIOS Y FILTROS, AREA DE MICROALGAS MASIVO Y CEPARIO, NAVES, COMPUERTAS, TRINCHERAS, ESTACIONES BLOWERS CUARTO DE ELÉCTRICOS, DE CALDERA, BASE GAS, CUARTO DE COMEDOR Y BODEGA, DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, OFICINA, COCINA Y BAÑO, VADO SANITARIO, DE CASETA VIGILANCIA, AREA DE LAVADO DE CAJA DE CAMIONES, CERCO PERIMETRAL Y PALAPAS.	1. SUELO	Erosión de la primera capa de suelo. Alteración edáfica
	2. FAUNA	Alteración de fauna
	3. PAISAJE	Alteración paisajístico
	4. AIRE	Alteración del aire por ruidos
	5. SOCIOECONÓMICOS	Empleo
Calidad de vida		
Ingresos per cápita		
Comercio		
		Mercado nacional
III. <u>ETAPA DE OPERACIÓN DEL LABORATORIO</u> : PREPARACION DE INSTALACIONES ACUICOLAS, LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA, APLICACIÓN DE INSUMOS PARA EL CONTROL DE METALES PESADOS Y POSIBLES EXCESOS DE MICROALGAS, INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS, PRODUCCIÓN DE BIOFLOCS, RECAMBIOS DE AGUA POR SIFONEO DE FONDOS DIARIO, PARA MADURACION ALIMENTACION DIARIA CON ALIMENTO MARINO COCIDO, EN SU FASE PREVIAS A LARVAS CON ALIMENTO MICROORGÁNICO Y OTRAS ESPECIES VIVAS (ARTEMIA) ESPIRULINA, Y EN LARVICULTURA Y RACEWAYS ALIMENTO MICROENCAPSULADO; FERTILIZACION SOLO EN CASO DE REQUERIRSE, COSECHA Y VACIADO TOTAL POR ESTANQUE Y LIMPIEZA DESINFECCIÓN DEL LABORATORIO.	1. AGUA	Disponibilidad Calidad
	2. FAUNA	Efectos sobre la fauna acuática
	3. SOCIOECONÓMICOS:	Empleo
		Calidad de vida
		Ingresos per cápita
Derrama económica		
	Comercio	
		Mercado nacional
		Mercado internacional
I. ETAPA DE MANTENIMIENTO: REHABILITACIÓN DE TODAS LAS OBRAS ACUICOLAS Y AUXILIARES, E INSTALACIONES HIDRAULICAS, DE DRENAJE Y ELECTRICAS.	1. SUELO	Erosión de suelo.
	2. AIRE	Alteración del aire por ruido
	3. SOCIOECONÓMICOS:	Empleo
		Calidad de vida
	Ingresos per cápita	
	Derrama económica	
	Comercio	
		Mercado Nacional

MATRIZ DE INTERACCIONES DE LAS ACCIONES EJECUTADAS Y PROYECTADAS DEL LABORATORIO Y SUS COMPONENTES AMBIENTALES

SIMBOLOGIA DE LA INTERACCION " X "			PREP. SITIO	CONSTRUCCIÓN			OPERACION						TOTAL INTERACCIONES/ COMP. AMB.				
			DESHIERBE Y NIVELACION	TERRACERIAS: LAGUNA DE OXIDACION, ZANJAS PARA REDES HIDRAULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD, FOSAS PARA TRINCHERAS Y REGISTROS ELECTRICOS	OBRA CIVIL: ESTACION BOMBEO, CUARTOS PARA RESERVORIOS, FILTROS, CALDERA, ELECTRICOS, BODEGA-COMEDOR, OFICINA-COCINA Y BAÑO, MICROALGAS MACIVOS Y CEPARIOS PISCINAS, INVERNADEROS, TRINCHERAS REGISTROS DESAGUE, REG.CFE, BASE BLOWERS, LA VADO DE CAMIONES, VADO SANITARIO Y CASETA, PALAPAS Y CERCO PERIMEAL	PREPARACION DEL LABORATORIO: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCION DE PISCINAS Y EQUIPOS TRABAJIO	LLENADO Y RECAMBIOS DE AGUA	INOCULACION DE PROBIOTICOS	ALIMENTOS	NSUMOS CALIDAD AGUA	DESCARGAS RESIDUALES	MANTENIMIENTO					
M E D I O A M B I E N T E	ASPECTOS NATURALES	FACTORES ABIOTICOS	SUELO	CALIDAD	x	x								x	4		
				USO			x								x	3	
			GEOMORFOLOGÍA			x										2	
			EDAFOLOGÍA	x	x											3	
			DRENAJE SUPERFICIAL	x	x											3	
		AGUA	DISPONIBILIDAD						x	x							2
			CALIDAD								x	x					4
			USO						x	x							2
			MANTO FREÁTICO						x	x							2
			CAPACIDAD DE CARGA												x		1
	AIRE	CALIDAD		x	x										x	4	
		FLORA	HABITAT	x	x											x	4
			BIODIVERSIDAD													x	1
		FAUNA	HABITAT	x												x	3
	BIODIVERSIDAD																
	PAISAJE	VISIBILIDAD	x	x											x	4	
		CALIDAD PAISAJISTCA	x	x											x	4	
		FRAGILIDAD															
	FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	EMPLEO	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	10	
POB. ECON. ACTIVA		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	10		
INGRESOS PER CÁPITA		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	10		
DERRAMA ECONOMICA		x	x				x			x	x	x			7		
CALIDAD DE VIDA		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	10		
COMERCIO		x	x				x		x	x	x	x			8		
MERCADO NACIONAL			x						x	x	x	x			6		
MERCADO INTERNAC.									x	x	x	x			4		
TOTAL			14	16	17	9	7	9	9	9	9	12	9	111			

El diseño de la matriz involucró 260 posibles interacciones entre las 4 etapas de actividades del laboratorio ejecutado y proyectado y los 7 componentes de tipo ambiental y socioeconómicos, dando como resultado 111 interacciones que las acciones del proyecto tuvieron, tienen y tendrán con estos factores, es decir el proyecto tendrá el 43% de interacciones del total previstas.

Resumen de interacciones.

INTERACCIONES	ACCIONES DEL PROYECTO											
	DESHIERBE	TERRACERÍAS	OBRA CIVIL	PREPARACIÓN DEL LABORATORIO	LLENADO RECAMBIO AGUA	INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS	SUMINISTRO DE ALIMENTOS	APLICACIÓN INSUMOS CALID.AGUA	DESCARGAS	MANTENIMIENTO	TOTAL	%
SOCIOECONÓMICO	6	7	7	6	4	7	8	8	8	4	65	59
SUELO	3	5	5						2		15	13
AGUA				3	3	1	1	1	2		11	10
PAISAJE	2	2	2							2	8	7
FLORA	1	1	1							2	5	4
AIRE	1	1	1							1	4	3
FAUNA	1		1							1	3	2
TOTAL	14	16	17	9	7	8	9	9	12	10	111	100
%	15	14	16	7	6	8	7	6	8	13	100	
Por etapa	46%	42%	13%									

Tabla de ponderación de los efectos del proyecto

FACTORES AMBIENTALES	VALOR DE PONDERACIÓN	VALOR PORCENTUAL
SOCIOECONÓMICO	5	59%
SUELO	4	13%
AGUA	3	10%
PAISAJE	2	7%
FLORA, FAUNA Y AIRE	1	=<4%

De acuerdo a la matriz de interacciones y la tabla y ponderaciones ambientales, las etapa de construcción y de operación actual y proyectado presentan los valores de mayor interacción con los factores socioeconómicos sobresaliendo la importancia humana dentro de la sustentabilidad del proyecto, por otro lado en los aspectos ambientales, las acciones de construcción interactúan más con el factor suelo por la naturaleza misma del proyecto, en segundo lugar con el agua por su importancia como recurso natural vital para el proceso productivo y en menos ponderación con el paisaje ya que la construcción es armoniosa en el sitio y no obstruye la visibilidad del paisaje y en menor relevancia sin que se interprete como menos importante, las interacciones del proyecto serán con la flora, fauna y aire por ser un sitio con muy poca impactado sin vegetación primaria limitada a escasas gramas y matorrales, y por ser un área con actividades operativas por el laboratorio existente no hay interacción directa con fauna, ya que esta no deambula en este lugar. En cuanto al aire, son irrelevantes los efectos de solo dos días de uso de maquinaria en la preparación de nivelación y construcción de zanjas, porque no es sobre toda la superficie de las 12,026.19 m², solo en las áreas que se van a aprovechar con obras por lo siguiente también son imperceptibles los ruidos, polvos y humos en la etapa de construcción y mantenimiento futuro.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación de impactos mediante la metodología de matrices de Leopold buscará no un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El término "magnitud" se usa aquí en el sentido de grado, tamaño, o escala y se basa en hechos mientras que "la importancia" de las acciones propuestas sobre las características y condiciones ambientales específicas se basa generalmente en un juicio de valor. Los valores numéricos de magnitud e importancia reflejan un estimado de los impactos de cada acción.

Los criterios de evaluación que se usaron en la matriz, indicaron la "Magnitud" de los impactos del lado izquierdo con un signo (+) o un signo (-) y el impacto acompañado con números o letras en color "rojo"; la "Importancia" de los impactos se indicaron de lado derecho con números en color "negro", y como lo establece la metodología de *Leopold*, con una diagonal intermedia en cada celda, donde se identificarán los impactos, buscando escenificar todo lo que conllevan estos impactos con su respectivo valor, en los de color negro, que son los de importancia, se detallarán el tiempo de los efectos, sus alcances, su grado de reversibilidad y para poder lograr cuantificarlos en uno solo que debería de ser, se usarán los promedios de los tres valores de "Importancia" para poder realizar las operaciones algebraicas que nos permitan medir cuantos impactos serán positivos y cuantos negativos. La medida de mitigación en esta matriz solo aparecerá indicada con la letra "M" sin asignarle un valor junto a los indicadores de "Importancia" de lado derecho.

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

		PREP. SITIO	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN							
		DESHERBE Y NIVELACION	TERRACERÍAS: LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD. , FOSAS PARA TRINCHERAS Y REGISTROS ELÉCTRICOS	OBRA CIVIL: ESTACIÓN BOMBEO, CUARTOS PARA RESERVORIOS, FILTROS, CALDERA, ELÉCTRICOS, BODEGA-COMEDOR, OFICINA-COCINA Y BAÑO, MICROALGAS MACIGOS Y CEPARIOS PISCINAS, INVERNADEROS, TRINCHERAS, REGISTROS DESAGUE, REG.CFE, BASE BLOWERS, LAVADO DE CAMIONES,	PREPARACIÓN DEL LABORATORIO: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE PISCINAS Y EQUIPOS TRABAJO.	DESHERBE Y NIVELACION	TERRACERÍAS: LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD. , FOSAS PARA TRINCHERAS Y REGISTROS ELÉCTRICOS	OBRA CIVIL: ESTACIÓN BOMBEO, CUARTOS PARA RESERVORIOS, FILTROS, CALDERA, ELÉCTRICOS, BODEGA-COMEDOR, OFICINA-COCINA Y BAÑO, MICROALGAS MACIGOS Y CEPARIOS PISCINAS, INVERNADEROS, TRINCHERAS, REGISTROS DESAGUE, REG.CFE, BASE BLOWERS, LAVADO DE CAMIONES, VADO SANITARIO Y	PREPARACIÓN DEL LABORATORIO: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE PISCINAS Y EQUIPOS TRABAJO.	DESHERBE Y NIVELACION	MANTENIMIENTO DE OBRAS E INSTALACIONES	TOTAL DE IMPACTOS	TOTAL DE IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS BENEFICOS SIGNIFICATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS BENEFICOS POCO SIGNIFICATIVOS		
M E D I O A M B I E N T E	ASPECTOS NATURALES	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	CALIDAD	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1					+2/2	4	3	1	0	
				USO		+2/1	+2/1					+2/2	3	0	3	0	
				GEOMORFOLOGÍA		-1/1,1	-1/1,1							2	2	0	0
				EDAFOLOGÍA	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1							3	3	0	0
				DRENAJE SUBEFICIAL	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1							3	3	0	0
		DISPONIBILIDAD				-1/1,1	-1/1,1					2	2	0	0		
		CALIDAD						+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	4	0	4	0		
		USO				-1/1,1	-1/1,1					2	2	0	0		
		MANTO FREÁTICO				-1/1,1	-1/1,1					2	2	0	0		
		CAP. CARGA									+2/2	1	0	1	0		
	AI RE	CALIDAD	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1						-1/1,1	4	4	0	0		
	FLORA	HABITAT	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1							-1/1,1	4	4	0	0	
		BIODIVERS.										-1/1,1	1	1	0	0	
		HABITAT	-1/1,1		-1/1,1							-1/1,1	3	3	0	0	
	FAUNA	BIODIVERS.															
		BIODIVERS.															
	PAISAJE	VISIBILIDAD	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1							-1/1,1	4	4	0	0	
		CALIDAD	-1/1,1	-1/1,1	-1/1,1							-1/1,1	4	4	0	0	
		BAJA HETERO FRAGILIDAD															
	FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	EMPLEO	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	10	0	10	0	
POB. ECON. ACTIVA		+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	10	0	10	0		
ING. PER CÁPITA		+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	10	0	10	0		
DERRAMA ECONOMICA		+2/3	+2/3	+2/3	+2/3				+2/3	+2/3	+2/3	7	0	7	0		
CALIDAD DE VIDA		+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	10	0	10	0		
COMERCIO		+2/3	+2/3	+2/3	+2/3			+2/3	+2/3	+2/3	+2/3	8	0	8	0		
MERC. NACIONAL			+2/3	+2/3				+2/3	+2/3	+2/3	+2/3	6	0	6	0		
MERC. INTERNAC.								+2/3	+2/3	+2/3	+2/3	4	0	4	0		
TOTAL IMPACTOS	14	16	17	9	7	8	9	9	12	10	111	37	74	0			
TOTAL IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS	8	8	9	3	3	0	0	0	0	6							
TOTAL DE IMPACTOS BENEF. MUY SIGNIFICATIVOS	6	8	8	6	4	8	9	9	12	4							
TOTAL DE IMPACTOS BENEF. POCO SIGNIFICATIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS.

De 260 posibles impactos en la matriz, se cuantificaron 111, de los cuales no hubo Adversos significativos, pero si 37 Adversos poco significativos, por los efectos de duración momentánea, mientras duró o dure la acción de construcción, con una extensión de efecto solo puntual, es decir solo dentro del mismo sitio por los efectos de la preparación del sitio, construcción y operación, con mayor relevancia sobre los factores Suelo y Agua, con menor relevancia en el paisaje y con relevancia baja sobre la Flora, fauna y aire. Los impactos benéficos significativos presentes fueron sobre suelo y agua por la acción de las descargas de efluentes de alta calidad y sobre los factores socioeconómicos.

De 74 impactos evaluados benéficos, todos fueron benéficos significativos por alcance zonal la mayoría, con mayor relevancia sobre los factores socioeconómicos y los componentes ambientales de agua y el suelo, primero por el valor que tiene el desarrollo de la actividad productiva con la sustentabilidad social y económica de la población, y segundo, por su efecto positivo en suelo y agua al recibir con las descargas un agua de más alta calidad que la del medio natural lo cual beneficia la cadena trófica en suelo y agua y a la vida acuática exterior.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

FACTORES AMBIENTALES	ADVERSOS SIGNIFICATIVOS	ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	BENEFICOS SIGNIFICATIVOS	BENEFICOS POCO SIGNIFICATIVOS	TOTAL
SOCIOECONÓMICO	0	0	65	0	65
SUELO	0	11	4	0	15
AGUA	0	6	5	0	11
PAISAJE	0	8	0	0	8
FLORA	0	5	0	0	5
AIRE	0	4	0	0	4
FAUNA	0	3	0	0	3
TOTAL	0	39	72	0	111

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

FACTOR AMBIENTAL: SUELO.

ACCIONES: DESHIERBE, NIVELACION Y CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO

EFFECTOS:

Las actividades de estas etapas de preparación del sitio y construcción del laboratorio tanto del actual como de la etapa de ampliación proyectada, generarán impactos de Magnitud Adversos poco significativos (-1) sobre su *calidad, uso, geomorfología, estructura edáfica y drenaje natural*, ya que las acciones de deshierbe y nivelación para su limpieza y definición de pendientes, afectan momentáneamente la capa superficial de suelo por la erosión que altera su calidad por la pérdida de la humedad y elimina su estructura vegetal edafológica. La construcción de la laguna de oxidación cambió la geomorfología del terreno con la excavación para darle la forma. Las piscinas y las obras auxiliares interrumpieron momentáneamente el drenaje natural del agua pluvial hacia la playa, pero con un efecto que solo duró mientras se realizaba la acción, porque terminadas las obras se respetaron las pendientes correctas para que continúe el drenado natural hacia el mar. Lo mismo aplicará con la construcción de la segunda etapa del proyecto.

Son impactos de **poca importancia por su efecto momentáneo, porque duran solo el**

periodo de ejecución de las obras, con alcance puntual dentro del mismo sitio y todas son acciones reversibles que al momento de requerirse devuelven al sitio a su estado natural, por ser obras de fácil demolición y desmantelamiento.

El uso de suelo con la construcción del laboratorio actual, es de **magnitud benéfica**, porque cambia un uso agropecuario con uso de plaguicidas que el anterior dueño pretendía darle al no poder desarrollar el laboratorio en obra negra, a un uso acuícola donde no será alterado ni erosionado el suelo porque las edificaciones los protegen de la erosión eólica y pluvial y durante los procesos productivos del laboratorio, no se usan estos, son dentro de piscinas de material forradas de liner, esto representa una medida correctiva por la reconversión de suelos que se están recuperando devolviendo su calidad y biodiversidad microorgánica tan importante para la vida fértil de estos.

FACTOR AMBIENTAL: AGUA.

ACCIONES: OPERACIÓN DEL LABORATORIO(PREPARACION INSTALACIONES, LLENADO DE AGUA MARINA SUBTERRÁNEA Y REPOSICIÓN, INOCULACIÓN DE PROBIÓTICO, APLICACIÓN DE ALIMENTOS ORGANICOS, DE INSUMOS ORGANICOS PARA LA CALIDAD DEL AGUA Y DESCARGA DE EFLUENTES)

EFFECTOS:

La operación del laboratorio actual y de la segunda etapa proyectada, en sus distintas etapas del proceso productivo, genera impactos de **magnitud adverso poco significativo** sobre el manto freático del mar del cual se suministra el agua que requiere el laboratorio en sus procesos de limpieza de piscinas y para llenado y recambios diarios de agua durante el proceso de producción de larvas. El bajo nivel del efecto evaluado es porque la biotecnología desarrollada requiere muy poca agua de recambio diario (10%), además de hay gran capacidad de carga de estos mantos freáticos donde la toma de agua no afecta los volúmenes hídricos marinos, ya que es un subsuelo arenoso cuya permeabilidad permite la entrada permanente de agua submarina, que le genera la dinámica hídrica sin riesgos de desecación, así lo demuestra los 12 proyectos de laboratorio establecidos en esta franja costera que consumen grandes volúmenes de agua subterránea sin problemas de suministro. Se puede considerar además que el aprovechamiento de agua subterránea marina ayuda a minimizar el efecto de intrusión salina hacia el acuífero dulce colindante, lo cual es muy benéfico para minimizar que se salinice el agua dulce que se requiere en las actividades agropecuarias de estos ejidos colindantes, que usan también el agua freática dulce.

Todos los impactos adversos poco significativos mencionados sobre este factor abiótico, son de importancia mínima por su efecto puntual dentro del mismo sitio, y su efecto de reversibilidad, ya que el agua succionada para las distintas actividades del cultivo, se devuelve mediante las descargas, íntegramente al mar, no se pierde, es solo agua de paso.

En las actividades del **proceso del cultivo actual y de los módulos a ampliar**, el suministro de alimento vivo (Artemia salina, microalgas)y orgánicos (espirulina) **genera impactos de magnitud benéfico significativo** sobre la calidad del agua, tanto del cultivo como del cuerpo de agua receptor de las descargas que es el mar, ya que son de efecto bioremediador por ser bacterias positivas dominantes en el caso del probiótico, cuya degradación de materia orgánica que genera se convierten en alimento primario de alto valor nutricional para el mismo camarón, de ahí el porqué los efluentes salen muy bajos en sólidos suspendidos totales y por consecuencia la demanda bioquímica del agua es muy baja del rango mínimo permitido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que este tipo de procesos con manejo biotecnológico orgánico es totalmente sustentables para su medio ambiente.

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

ACCIONES: DESHIERBE, NIVELACION Y MANTENIMIENTO FUTURO

EFFECTOS:

Las acciones de deshierbe, nivelación de la construcción actual y la proyectada, así como del mantenimiento futuro del laboratorio, conlleva el uso de maquinaria de combustión interna, la cual emite ruidos, humo y polvos a la **atmósfera**, pero es un área abierta frente al mar con vientos dominantes y permanentes que evitan sus concentraciones y los disipan inmediatamente por su poca duración de solo dos días de operación, porque las acciones solo son sobre las áreas a ocupar con las instalaciones y son muy pocas, por lo que los impactos se evaluaron de **magnitud adversa poco significativa** porque son efectos en el aire de duración momentánea, de alcance solo puntual en el mismo sitio, con medida de reversión al momento del término de las obras. Tiene medida de mitigación, mediante el uso de maquinaria con catalizadores para disminuir ruidos y humos, y se humedecerá periódicamente varias veces al día el terreno.

FACTOR AMBIENTAL: FLORA

ACCIONES: DESHIERBE, NIVELACION Y LA CONSTRUCCION

EFFECTOS:

Las acciones de **deshierbe** de las áreas ocupadas y proyectadas tanto al inicio como en el mantenimiento futuro del laboratorio, se identificaron con magnitud adversa poco significativa por ser más un *deshierbe de mínimas poblaciones de gramas* de estatus normal y no es una deforestación de un bosque. El efecto es mínimo sobre su biodiversidad porque no se pone en riesgo las especies ni se altera su existencia en el ecosistema por ser especies vegetativas de fácil repoblación natural, rápido crecimiento y abundancia.

La importancia del efecto es mínima por ser el efecto de duración momentánea, de alcance solo puntual en el mismo sitio, y con posibilidades de reversión de así requerirse la vegetación puede regenerarse por si misma al momento que así se requiera.

La falta de áreas verdes que los efectos de la construcción generan en el sitio, se **compensa** de manera natural con la repoblación natural de las gramas en especial pastos nativos, y por las áreas verdes inducidas como son la reubicación de palmeras dentro del mismo predio y en la playa y de ser posible algunos árboles nativos de la región de estatus normal en la periferia y estacionamientos del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA

ACCIONES: DESHIERBE, CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO FUTURO.

EFFECTOS:

El efecto identificado sobre la **fauna** por las acciones de deshierbe, construcción ejecutada, proyectada del laboratorio y su mantenimiento futuro, son de *magnitud adversa poco significativa* ya que es un sitio alterado con las actividades primarias anteriores realizadas, y que por sus características de playa semidesértica, no es un sitio de anidación o refugio de fauna en las zonas aledañas inmediatas, además de que toda la zona de influencia terrestre está modificada por actividades primarias del ejido Gregorio Vázquez Moreno, la medida de prevención es ahuyentar cualquier fauna que deambule cerca con ahuyentadores visuales de papel brillosos en tiras en la periferia del laboratorio sobre el cerco.

Su importancia es de duración momentánea mientras duraron o duren la ejecución de obras o mantenimiento en el futuro y es de alcance solo puntual en el mismo sitio. Es de carácter reversible, porque terminados los ruidos de la construcción o mantenimiento el sitio queda en tranquilidad de nuevo permitiendo a la avifauna seguir deambulando el

lugar o la zona de influencia.

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE

ACCIONES: DESHIERBE, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO.

EFFECTOS:

El efecto sobre el **paisaje** que las acciones de deshierbe, construcción y mantenimiento futuro tuvo el lugar, fueron impactos de magnitud adversos poco significativos, ya que es un paisaje alterado por las actividades antropogénicas anteriores, que se incrementaron un poco más con el efecto de la presencia de personal obrero, la presencia de maquinaria, vehículos que alteran momentáneamente a algunas aves playeras y quietud del hábitat. La importancia fue de duración momentánea mientras duraron las actividades, de alcance puntual y de carácter reversible al termino de estas etapas del proyecto, ya que la operación del laboratorio es dentro de los invernaderos y no se percibe al exterior movimientos, ruidos o alteraciones ambientales que perturben el servicio ambiental que ofrece el paisaje.

Los invernaderos son una medida de mitigación que minimizarán los efectos de los ruidos del personal pues se concentran dentro de las instalaciones, lo cual favorece la presencia de aves que sobrevuelan o descansan en la playa aledaña, se mantiene los sonidos de éstas, del mar y la estética de la naturaleza en esos litorales costeros.

FACTOR SOCIOECONOMICO

ACCIONES: DESHIERBE Y NIVELACION, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN DEL LABORATORIO Y MANTENIMIENTO.

EFFECTOS:

Este es el factor que tiene impactos en todas las etapas del proyecto, identificados de **magnitud benéfica significativa** y casi todos de alcance zonal, por la generación de empleo temporal en la etapa constructiva y de mantenimiento, pero permanente en la etapa de operación ininterrumpida por 80 años futuros para la población económicamente activa, cuyos salarios incrementarán los ingresos per cápita de la zona y les generará calidad de vida a partir de la seguridad social que representa el tener asistencia médica, seguridad alimentaria, oportunidad educativa para ellos y sus familias, fondos para pensión y gastos funerarios, así como becas para los hijos en etapa de estudiantes, reparto de utilidades cada fin de año y prestaciones varias.

En cuanto a la derrama económica del proyecto se pretende alcanzar un valor de casi un millón de dólares anuales.

Las distintas etapas del proyecto generan beneficios para el comercio local y regional por la compra de material de construcción, material de invernaderos, insumos y materias primas, así como beneficia el mercado internacional y nacional, ya que muchos de estos insumos para la construcción como es el material de invernaderos y los plásticos para forrar los estanques "liners", lo equipos de punta, "Blowers", bombas, equipo biométrico, etc., así como alimentos orgánicos, probióticos, etc., para la operación del laboratorio, son de importación que ingresan vía mercado nacional mercado regional y cliente.

Por otra parte la venta de larvas con el proyecto actual y lo proyectado, beneficiará a más de 5000 hectáreas de engorda de camarón donde se beneficiaran primero los productores de la región y la zona noroeste del país. De esta forma el proyecto contribuye importantemente EN EL PRODUCTO INTERNO DEL PAIS.

Estos impactos se identifican de importancia muy alta, porque son de duración permanente y de alcance zonal.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

1. SUELO.

✓ CALIDAD DEL SUELO:

En la construcción de la etapa actual del laboratorio, para **minimizar** los efectos de **erosión del suelo**, se realizaron solo movimientos de tierra para el reacomodo y nivelación del terreno del mismo material, sin generar pérdida de suelo, lo cual evitó la erosión, además donde la granulometría de la capa superficial en el predio es 100% arena, material más manejable por ser material suelto y de fácil movimiento del mismo. Lo mismo aplicará en la etapa de ampliación proyectada.

Parte de esta misma medida de **minimización** fue el uso de maquinaria adecuada, con cuchilla para facilitar la precisión del movimiento de tierra solo de la capa superficial hasta 20cm de profundidad y lo mismo aplicará para la ampliación del proyecto.

Además, se **previó para conservar la calidad del suelo**, no hacer extracción de suelo, ni acarreo para rellenos de otro tipo de material terreo que alterará su composición granulométrica y características físico químicas del mismo y lo mismo aplicará en la ampliación programada del laboratorio.

Por otro lado, si bien el deshierbe de la poca grama que existió antes de la construcción actual dejó más expuesto el suelo a la erosión eólica y pluvial, solo fue un efecto temporal y momentáneo, y se dio un efecto de **protección** con la construcción que lo protegieron contra estos efectos ambientales, ya que es un suelo altamente sensible a los arrastres de la arena, y donde además en las áreas libres se está evitando con la repoblación natural de gramas playeras de fácil crecimiento natural, lo cual está protegiendo el suelo arenoso para beneficio del proyecto y el ecosistema. Lo mismo aplicará con la ampliación del proyecto que, una vez concluida la capacidad instalada del proyecto general, los suelos de las áreas libres volverán a su estado natural y las áreas edificadas protegerán los suelos contra la fuerte erosión pluvial y eólica que se da por estar el predio frente al mar.

En las siguientes fotografías aéreas se muestra el estado actual del suelo en el proyecto. (Ver video con dron del sitio y su zona de influencia actual en el archivo en CD).

Repoblación natural de gramas en distintas partes del predio.



Gramas al interior del laboratorio.



En cuanto a la zona de playa a concesionar, la **medida de mitigación** sobre la erosión por la instalación de la red hidráulica para la toma de agua marina del laboratorio, se logró con la instalación subterránea de la red, ya que la zanja se rellenó con la misma arena, dejando el sitio nuevamente en su estado natural.

De igual forma, el proyecto prevé no alterar la calidad del suelo de la playa, usando instalaciones desmontables, como será la construcción de dos palapas y los estacionamientos para visitas y personal.

Las palapas serán obras sin cimientos o concretos, serán instalaciones desmontables de material de la región, como son la madera para las estructuras de las palapas y techos de palma, sin piso, igual será en las áreas de estacionamientos, que se utilizará el espacio tal cual, sin obra alguna, ambos usos, prevén no alterar el suelo de la playa.

Frente de playa a concesionar, cuyo suelo se mejorará con la repoblación de gramas que lo protejan contra la erosión.



Área de playa donde se instalarán las palapas y estacionamientos.



En **la operación** del laboratorio actual y la ampliación programada, las medidas de **prevención** sobre la calidad del suelo son su protección mediante la construcción de las piscinas de concreto forradas de liners que evita el contacto del cultivo con este, protegiéndolo de la erosión permanente y el deterioro por envejecimiento.

En cuanto el área de descarga final de efluentes, que es la playa, la medida de **mitigación** sobre la calidad de este suelo, es la laguna de oxidación previa a donde llegan primero los efluentes misma que está forrada con plástico liners, donde se precipitan y concentran los lodos para evitar lleguen a la playa cuerpo receptor de las descargas finales, donde además son efluentes que no se concentran en el suelo, una parte se infiltra en la misma arena y otra se disipa en el mar rápidamente.

Laguna de oxidación forrada.



Descargas abiertas en playa donde se infiltra cierto volumen y se disipa otra parte superficialmente.



✓ **CAPA EDAFICA:**

La medida de **mitigación** sobre la pérdida de la capa edáfica natural, que después de la nivelación actual y la proyectada se afecta, será 7,684.05 m² de suelos que se dejarán libres para patios, pasillos y áreas sin uso programado, lo cual permitirá la regeneración de gramas, humedad y vida microbiana.

✓ **DRENAJE SUPERFICIAL**

Las medidas de prevención, que evitó interrumpir o eliminar el drenaje natural existente para el agua de lluvia, fue el cálculo preciso de niveles del laboratorio con pendientes del terreno por distintos puntos dentro del predio que permite que el agua de lluvia mantenga su drenaje natural y lo mismo se preverá con la ampliación del proyecto.

2. AGUA:

✓ **CALIDAD DEL AGUA.**

El cuerpo de agua que interactúa con el proyecto es el mar y el manto freático del mismo, donde la etapa de construcción del laboratorio actual no tuvo ningún efecto sobre estos, los posibles efectos evaluados fueron en la etapa de operación por las descargas de efluentes, donde **la medida de mitigación** para evitar la alteración de la calidad del agua del cultivo, que sale como efluente, fue el control biotecnológico con el uso de microorganismos vivos benéficos como son los probióticos de inoculación diaria en el agua y que la bioremedian permanentemente, mediante la degradación de la materia orgánica muerta convirtiéndola en alimento de alta calidad nutricional y generando agua de alta calidad para la vida acuática. Así como mediante métodos mecánicos como el sifoneo diario de fondos y la aireación permanente del agua la mantiene en excelentes niveles de oxígeno disuelto que contribuye a su segura calidad.

✓ **MANTO FREATICO:**

La medida de **mitigación** para la succión de agua del manto freático marino, es su uso racional con bajos recambios de agua del 10% diario, que, ante manejos convencionales, se estaría usando un 50% de recambio diario y por otro lado las piscinas de material de construcción que se usan, previenen la filtración de agua, y se evita una mayor extracción

de agua subterránea. Lo mismo será con la ampliación del laboratorio, los raceways y las áreas de maduración, se tendrá un uso racional de alimentación de agua y las piscinas serán de material.

✓ **CAPACIDAD DE CARGA DEL CUERPO RECEPTOR.**

Las **medidas de mitigación**, para no sobrecargar de efluentes el área receptora de playa, es mediante la descarga a bajo volumen y escalonado que se realiza por modulo, no son descargas de todo el laboratorio a la vez. Lo mismo será con la ampliación del laboratorio de las áreas de maduración y raceways.

3. AIRE

✓ **CALIDAD DEL AIRE.**

Las **medidas de mitigación** que disminuyeron ruidos y humos en el aire durante la preparación del sitio y construcción, fue mediante el uso de maquinaria en buen estado de mantenimiento, con catalizadores para disminuir hollín, así como el humedecer diario el terreno para minimizar polvos. Las mismas medidas se aplicarán durante la construcción de la ampliación final programada del laboratorio.

Las **medidas de mitigación** para ruidos y humos durante la operación del laboratorio, son los equipos eléctricos de bombeo y aireación utilizados, lo cual disminuye casi el 90% estos efectos. Lo mismo será en el área de producción nueva de la segunda etapa final del laboratorio.

4. FLORA

✓ **BIODIVERSIDAD**

La **medida de mitigación**, para disminuir la pérdida de la biodiversidad vegetal secundaria e inducida de estatus normal del interior del predio por la preparación del sitio y construcción que implicó su deshierbe y el retiro de algunas palmeras, se minimizó mediante su reubicación dentro del mismo predio, así como permitiendo la reforestación de pastos naturales en la zona de patios, pasillos y áreas libres dentro del predio, acciones que ayudan en mantener parte de esta biodiversidad dentro del predio.

Durante la ampliación programada del laboratorio, aplicarán las mismas **medidas de mitigación**, las palmeras que se requieran quitar serán reubicadas en el mismo laboratorio y en la zona concesionada junto a las palapas y estacionamientos, así como se permitirá la repoblación natural de pastos nativos.

5. PAISAJE

✓ **CALIDAD PAISAJISTICA.**

La **medida de mitigación**, sobre los efectos de transformación del paisaje natural del sitio con el laboratorio actual, son las áreas libres que se dejaron lo cual evita perder en su totalidad el paisaje natural del sitio, y su calidad paisajística se mantiene con la reubicación de las palmeras en el mismo sitio y donde además el laboratorio no elimina en su totalidad la visibilidad hacia el mar. Así mismo la operación del laboratorio es dentro de los invernaderos lo cual no genera ruidos, conserva su tranquilidad y esparcimiento que es parte de la calidad paisajística y los invernaderos tienen buena estética. La ampliación del laboratorio tendrá las mismas medidas de mitigación que se llevaron a cabo en esta primera etapa construida y en operación.

6. CONSERVACION

✓ SITIO RAMSAR

Las medidas de prevención, sobre los efectos de la construcción y operación del laboratorio en el sitio RAMSAR Huizache Caimanero del cual es parte, fueron en primer lugar, la selección del sitio para el proyecto, lejos de los humedales y del sistema estuarino, objetivo de conservación y protección de manglares y aves del convenio internacional RAMSAR, donde por ser la zona límite del sitio Ramsar, frente al mar no hay la más mínima interacción con ese ecosistema.

En segundo lugar, el proyecto coadyuva con la vigilancia estricta de la zona de playa colindante para proteger posibles tortugas Golfinas grávidas que pudieran arribar y desovar en el frente de playa junto al laboratorio, lo cual es parte de los criterios Ramsar para la zona general de playas.

Se instalarán señalamientos de prevención y cuidado para proteger a las tortugas, y ante cualquier avistamiento se protegerá el nido, y se llamará a PROFEPA para que trasladen el o los nidos al campo Tortuguero cercano en Escuinapa en PLAYA ESPIRITU.

Lo mismo aplica para las aves playeras que solo deambulan en ciertas horas del día, principalmente en la mañana, donde estará estrictamente prohibido perturbarlas y se tendrá un letrero alusivo para los visitantes, para a prohibición de la no generación de ruidos o llevar mascotas que puedan perturbar la tranquilidad del lugar y atentar contra las aves o tortugas.

La plantilla de gente del laboratorio, trabaja únicamente dentro de las instalaciones, no tiene interacción con la playa. Los encargados del monitoreo permanente de playa será el mismo personal de seguridad del laboratorio.

Por otro lado, se instalará un letrero para prohibir el paso de motos o cuatrimotos, que generen ruidos constantes que puedan perturbar la biodiversidad de avifauna que deambule por el sitio.

En la segunda etapa de ampliación del proyecto, en la zona de playa, las palapas no tendrán iluminación nocturna, ni estas instalaciones se usarán de noche, ya que no son serán habitables, solo se usarán de día para los visitantes, ya que por bioseguridad no se permite el paso masivo a las instalaciones del laboratorio, se hace personalizado, es decir un cliente a la vez, mientras es necesario permanezcan en un área fresca y ventilada otros clientes presentes.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A. La tendencia del escenario **SIN EL PROYECTO** no aplica porque ya existe la primera etapa construida del laboratorio y es más relevante la tendencia del escenario con el proyecto y con medidas de mitigación que permita su desarrollo sustentable y su equilibrio con el ecosistema.

B. La tendencia del escenario ambiental **CON EL PROYECTO y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN** sería las siguiente:

- Con el proyecto actual y su ampliación proyectada, **la tendencia del escenario ambiental es y será estable**, ya que no modificó ni alteró sus aspectos ambientales presentes y futuros, y sus acciones sobre estos han armonizado favorablemente evitando su desequilibrio ambiental como se describe a continuación por componente ambiental:

- **ASPECTOS ABIÓTICOS.**

1. SUELO.

Se considera un escenario actual y futuro estable para el suelo, ya que las características sustentables del diseño y operación del proyecto en el capítulo II, la evaluación de impactos en el Capítulo V y en las medidas de conservación y protección establecidas en el capítulo VI demuestran que se está evitando y se evitarán desequilibrios ambientales en el suelo porque permiten que se mantengan las mismas propiedades físico químicas y micro orgánicas del suelo, los protege y evita su pérdida de suelo.

2. AGUA

Se considera un escenario estable para este recurso tanto en el presente como en el futuro, porque no hay desequilibrios ambientales, ya que las medidas de mitigación establecidas no permiten la sobreexplotación de este recurso que perjudiquen el manto freático que alimenta al proyecto, su manejo biotecnológico no requiere de grandes volúmenes de agua, además de ser un manto freático marino, cuyos horizontes arenosos permeables garantizan el sobrado aporte de agua del mar filtrado a través de estos.

En cuanto al cuerpo de agua receptor final que es el mar, se mantiene estable por recibir efluentes tratados de alta calidad y en pocas cantidades.

3. AIRE.

Es uno de los componentes ambientales menos alterados con el proyecto, por lo que el escenario actual y futuro se determina como estable.

El laboratorio no genera ni generará en su operación que se prevé sea de una larga vida útil, alteración atmosférica con ruidos, humos, incrementos térmicos, polvos, gases, etc.,

En la etapa de construcción actual y la proyectada, los efectos de ruidos, polvos y humos son momentáneos y puntuales dentro del sitio, por el mínimo tiempo que se requiere el uso de maquinaria para la nivelación de un área muy pequeña del laboratorio de 1 hectárea, y los pocos metros cuadrados de zanjas para las redes hidráulicas de toma y descarga.

Por lo que en ambas etapas no hay posibilidad alguna de desequilibrar la calidad del aire, aunado a que es un sitio abierto frente al mar que disipa inmediatamente cualquiera de los efectos antes mencionados.

4. ESTETICA.

El escenario actual se considera estable, y es el mismo que antes del proyecto, modificado por las actividades antropogénicas de las actividades rurales que se realizan, la franja costera se ha mantenido con vegetación secundaria y plantaciones cocoteras inducidas, lo cual le da un buen atributo estético muy tropical, y con el proyecto, se mantienen la estética vegetal actual, la visibilidad del paisaje, y el laboratorio no afecta su calidad paisajística porque no son obras verticales, son horizontales, cerradas donde no se percibe la presencia de gente, ruidos, etc.

- **ASPECTOS BIOTICOS:**

5. FLORA

El escenario con el proyecto para este componente biótico se considera estable, actualmente y en el futuro, ya que desde antes del proyecto no existe la vegetación primaria original del ecosistema costero del sitio y su zona de influencia, hay presencia de vegetación normal secundaria de gramas, donde el proyecto no altera su situación actual, la mantiene y mantendrá de la misma manera, es decir se espera un escenario florístico estable por las medidas de mitigación contempladas en el proyecto, que permiten mantener pastos en las áreas libres sin uso que integran el proyecto.

6. FAUNA

Por ser una zona alterada, no vive o anida avifauna en la zona del proyecto y de influencia del mismo, por lo que el proyecto al igual que la flora, no cambio o afectó a las especies faunísticas, y el escenario actual y proyectado se mantendrá estable en este aspecto porque el proyecto no interactúa con la fauna, y mantiene medidas de control y mitigación para evitar la alteración de cualquier especie que deambule en los alrededores del proyecto.

En cuanto a la zona de playas, las medidas adoptadas de prevención y mitigación para las tortugas protegerán su presencia y reproducción, por lo que el escenario para la conservación de esta especie será muy bueno en el corto y largo plazo.

- **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.**

La puesta en marcha del proyecto con sus políticas de crecimiento a futuro, permiten un escenario social y económico muy bueno al mediano y largo plazo, no solo local sino regionalmente, ya que representa una medida de impacto positivo muy importante por su contribución a la producción de alimento de calidad al alcance de las familias, genera empleos para la población económicamente activa y mejora la calidad de vida de la gente, fortalece la reactivación economía local, regional y nacional, beneficia al mercado local, regional, nacional e internacional por las materias primas e insumos que requiere.

C. TENDENCIAS CON EL PROYECTO SIN EJECUTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Sin medidas de mitigación en la etapa de construcción se hubiese alterado la calidad del suelo, ya que se hubiese optado por retirar todo el material arenoso del predio y rellenado con material de otro banco de material con pérdida total del suelo original.

No usar la maquinaria adecuada en la preparación del terreno y a la profundidad calculada, erosionaría el suelo y sin una nivelación correcta, se afectaría el drenaje natural del sitio, desviándose incluso a las parcelas agrícolas colindantes e incluso generando inundaciones al interior del proyecto y con problemas graves de desagüe de las áreas de cultivo.

No permitir el repoblamiento de gramas en las áreas libres y el frente de playa expondría a la erosión los suelos y afectaría la estética.

No usar redes hidráulicas y de drenaje cerradas y subterráneas provocaría la existencia de canaletas abiertas en el terreno, modificando la estructura del suelo, alterando incluso su composición físico química y microbiológica del suelo, generando mala calidad del agua que requiere el laboratorio por el calentamiento del agua por la radiación solar y alteración de sus parámetros físico químicos, arriesgando no solo el cultivo sino convirtiendo los efluentes en potenciales contaminantes en el mar, así como malos olores por la descomposición rápida de la poca materia orgánica de los efluentes.

No tomar agua subterránea mediante puntas o sifones en la playa y redireccionarla al laboratorio por redes subterráneas cerradas de alimentación a la estación de bombeo, requeriría una ingeniería hidráulica de tuberías dentro del mar que no ha funcionado para estos proyectos, haciendo simplemente inviables la operación de los mismo.

Con los procesos tradicionales de muchos laboratorios, sin medidas de mitigación, se da una excesiva explotación de uso de agua y de descargas, por los altos recambios del 50 al 100% y se impactaría sobre los volúmenes de suministro y de recarga de efluentes en la playa.

No contar con medidas de prevención y/o mitigación de obras auxiliares en el laboratorio puede generar efectos nocivos en el medio ambiente, como son las descargas, que sin biotecnología y la laguna de oxidación, se verterían directas al medio natural, con aguas residuales con contaminantes orgánicos, biológicos y químicos incluso, no controlando su dispersión.

No usar medidas sustentables de tecnología de punta sería inviable el manejo biotecnológico empleado, y el proceso de producción de las áreas actuales de microalgas y larvicultura, así como las programadas para maduración de reproductores y raceways para el crecimiento comercial rápido de la postlarva, no se lograrías sin bombas eléctricas, aireadores eléctricos, invernaderos, caldera, y electricidad general en las instalaciones.

No usar una biotecnología sustentable generaría el proceso productivo con insumos dudosos como era en el pasado, que se vendían mezclas de bactericidas hechas por el propio proveedor sin marcas registradas, alimentos comerciales sin mucho control de calidad, las larvas no serían certificadas, etc.

El tratamiento del agua dentro del cultivo sin la nueva biotecnología orgánica a base de probióticos, bioflocs, etc., impactaría con los efluentes el mar por el uso de tratamientos químicos para tratarla como se usaba en el pasado los Sulfatos de cobre, Timsen, ácido muriático en la limpieza, etc., La calidad del agua en el cultivo se impactaría negativamente, se dispararían las amonias, altamente tóxicas, se bajaría el oxígeno, se incrementaría la Demanda Bioquímica de oxígeno, se incrementarían lo sólidos suspendidos, parámetros físico químicos letales para la vida acuática tanto del cultivo como del cuerpo de agua receptor de descargas, desencadenándose en efecto dominó problemas patológicos, productivos y de rentabilidad económica.

En lo estético, no establecer medidas de mitigación para la conservación del aspecto estético del lugar, transformaría el sitio en un lugar con suelos asfaltados, sin vegetación, y con bardas cerradas interrumpiendo la visibilidad del paisaje.

Se usarían las tradicionales mascotas de vigilancia que perturbaría la avifauna que deambula y la da un atributo paisajístico al lugar sobre todo en la playa y la tranquilidad del lugar.

Para la conservación del sitio Ramsar, sin medidas de prevención y mitigación para el cumplimiento de los criterios ambientales de conservación de esta zona, no se protegerían las posibles tortugas golfinas que tradicionalmente arriban en las playas y sus nidos, ni las aves playeras que deambulan en esta por las mañanas y duermen algunas de las por las noches.

Sin los letreros, no se evitaría el uso indebido de la playa con motos y cuatrimotos, ruidos de música, macotas, fogatas nocturnas de pobladores de la zona, etc., que con las medidas de prevención y mitigación el proyecto realiza y realizara durante su vida útil.

No contar con medidas de mitigación para para minimizar los impactos en el ambiente en las fases del proceso de las etapas del proyecto vulnerabiliza y pone en un escenario inestable y de fragilidad el ecosistema.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA.

El programa está diseñado para garantizar las medidas preventivas y de mitigación planteadas por el proyecto, tanto en lo actual como en la ampliación próxima que requiere realizar el laboratorio, así como las medidas que establezca SEMARNAT, con el resolutive en materia ambiental.

-ETAPA PROYECTADA DE AMPLIACIÓN DEL LABORATORIO:

El proyecto tiene a cargo un biólogo con su equipo técnico calificado, quien les delegará responsabilidades para una vigilará estrictamente del cumplimiento de las mismas, apegados a los términos y condicionantes de la resolución.

Llevará una bitácora diaria misma que se presentará copia a SEMARNAT Y PROFEPA donde quedará registrado lo siguiente:

1. Por ser un sitio RAMSAR, se vigilará estrictamente el cumplimiento de todos los trabajos de preparación del sitio y construcción de la última etapa de ampliación que tendrá el laboratorio, y que se realicen en el horario de 8:am a 5:00 am para que se respeten los horarios que la fauna y avifauna requiere para su calidad de vida, como es el atardecer, el amanecer y la noche, y se les dejen 16 horas de tranquilidad.
2. Que, si existiera el hallazgo de encontrarse alguna tortuga grávida y en desove se resguardará el nido mientras se le avisa a PROFEPA quien se encargará de trasladarlo al campamento Tortuguero de Escuinapa.
3. Se supervisará la colocación correcta de los letreros de protección de la playa para informar al público en general que es un sitio RAMSAR y que hay protección de tortugas y aves migratorias y nativas.
4. Que la maquinaria a trabajar en la ampliación de la segunda y última etapa del laboratorio, ya vaya cargada de combustible y se evite la carga de este en el sitio, así como que vaya en buen estado de mantenimiento y con catalizadores que eviten la emisión elevada de humos y ruidos.
5. Que durante los trabajos de desyerbe y limpieza, se realice estrictamente dentro de las áreas trazadas para las instalaciones acuícolas nuevas, sin afectar las áreas libres que tendrá el proyecto. Evitar la acumulación de basuras vegetales y domésticas durante la etapa de construcción, y se haga un estricto reuso de los residuos urbanos y especiales generados como se establece en el estudio.

6. Que la técnica de trasplante de las palmeras en el mismo proyecto, sea la correcta y en la época del año donde el clima sea caluroso, es decir antes del otoño, para que se garantice una buena reubicación y sobrevivencia de las palmeras adultas.
7. Que el despalme de las áreas requeridas no sea muy profundo cuidándose que el desplante sea máximo a 30 cm de profundidad.
8. Que durante las acciones de preparación del sitio y construcción se esté humedeciendo periódicamente el terreno para minimizar los polvos.
9. Que se cumpla con la limpieza semanal del sitio durante la etapa de construcción que evite la acumulación de residuos sólidos.
10. Que la construcción de la nueva sección quede correctamente armonizada con el medio natural que permita crear un paisaje artificial estético de buena calidad.
11. Que durante los procesos productivos se aplique en tiempo, forma y cantidad los probióticos y el biofloc que permita garantizar un medio ambiente bueno, y agua de buena calidad para la vida acuática dentro y fuera. Datos que deberán quedar registrados en la bitácora del proceso de cultivo de cada ciclo.
12. Que se cumpla con un programa de limpieza de la laguna de oxidación, la recolección y destino final de los lodos orgánicos, mínimamente dos veces al año.
13. Que se lleve un registro estricto de las medidas de bioseguridad del proyecto, que garanticen las buenas prácticas de la operación del laboratorio.
14. Que se lleve un control del mantenimiento general del laboratorio y sus obras auxiliares bajo las medidas de prevención y mitigación del proyecto y de las de SEMARNAT.
15. Que se supervise el manejo correcto a los residuos sólidos urbanos, los de reúso o reciclado y se registren para darles un valor.
16. Para el cumplimiento de los criterios del sitio RAMSAR se deberá vigilar su protección en la playa, de las especies en protección que tiene este convenio internacional, que permita informar a la CONANP cualquier problema detectado, así como coadyuvar en información de campo que CONANP pueda programar con el proyecto como apoyo para mantener actualizada la ficha RAMSAR correspondiente.
17. En la construcción, operación de la nueva sección para este año 2019 y la operación y mantenimiento de lo existente, se vigilará el cumplimiento de las condicionantes que SEMARNAT establezca.

VII.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se requieren, ya que es un proyecto bien estudiado, analizado y diseñado, basándose en la buena y vasta experiencia de la actividad y sus promoventes, expertos en acuicultura, diseñado con infraestructura y operación de equipos de baja complejidad, muy sustentables, de importancia ambiental y socioeconómica para este ecosistema, ya que su establecimiento está y seguirá coadyuvando con el convenio internacional RAMSAR y la AICA en coordinación con CONANP. Además, es una fuente importante autoempleo y empleo a la población económicamente activa, bien remunerado y seguridad alimentaria a la región.

VII.4 CONCLUSIONES.

1. La selección del sitio y el uso del suelo para la ejecución actual y ampliación del laboratorio son correctos, por su demostrada vocación acuícola.
2. El sitio no está dentro de categoría alguna de área forestal, por lo que no requiere cambio de uso de suelo.
3. Se aprovecha un sitio ya impactado por actividades antropogénicas primarias ejidales, por lo que no afecta suelos con servicios ambientales naturales del ecosistema.

4. El proyecto actual y proyectado no requiere de ningún servicio ambiental de la zona estuarina del sitio RAMSAR, que está a más de 2 km de distancia, se limita a necesitar solo los servicios ambientales del suelo en el sitio adquirido, de su frente de playa y del manto freático del mar.
5. No es una zona de reserva federal, es parte del límite costero del SITIO RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO convenio internacional que busca la conservación de manglares y aves principalmente, así como de algunas especies acuáticas, terrestres y aéreas con categoría de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y cuyos criterios de conservación de la ficha RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO no restringen el desarrollo de actividades económicas sujetos a los criterios de conservación establecidos, pero el sitio no tiene interacción alguna con la zona estuarina, manglares y zonas de anidación y refugio de aves, razón del convenio RAMSAR, está a más de 2 km de distancia de ese ecosistema, y donde el proyecto es de fortalecimiento para la vigilancia y conservación de la zona de playa colindante para la protección de la tortuga golfina en caso de alguna arribazón y desove.
6. La construcción y operación actual de la primera etapa del laboratorio demuestra que sus procesos fueron sustentables y en equilibrio con su medio ambiente, respetuosos de su entorno y responsables de la conservación y protección del ecosistema. Lo mismo será con la segunda y última etapa de ampliación proyectada del laboratorio.
7. La sustentabilidad de su proceso biotecnológico ya probado, se basa en la infraestructura diseñada, su tecnificación y equipamiento. En su proceso productivo, el manejo orgánico y de bioremediadores para equilibrar el medio ambiente acuícola, el cual además está a cargo de un especialista de probada formación, con apoyo de cuadros técnicos y operarios con formación en el proceso productivo, donde además usan materias primas e insumos orgánicos como probióticos y alimentos de alta calidad como Espirulina y Artemias salinas.
8. La bioseguridad del proceso, conlleva medidas preventivas, de control y de corrección mediante las buenas prácticas de sanidad acuícolas que SENASICA determina, lo cual le permite su certificación en cuanto a instalaciones, y sus procesos productivos no generan contaminantes al medio ambiente, razón por lo cual ejecutarán la segunda etapa de crecimiento para contar con todas las instalaciones que requiere el laboratorio y producir sus propios reproductores para no depender de la adquisición externa de otros laboratorios o del mar y producir el ciclo completo larvas de camarón con todo un proceso de sustentabilidad.
9. Socioeconómicamente es viable, por su alto impacto como primer eslabón para la producción de camarón de cultivo en el país, y de seguridad alimentaria para la población, de empleo, de fortalecimiento comercio local, regional y nacional, de incremento de ingresos per cápita y del consumo per cápita de camarón en la población mexicana principalmente, del incremento y mejoramiento de la calidad de vida de su población participante, la oportunidad de los jóvenes de las familias de educación de seguridad social y desarrollo para todos sus participantes y sus familias.
10. Cuenta con medidas de prevención, mitigación y/o compensación que le permiten operar de manera armoniosa y sin desequilibrios ambientales en un ecosistema con declaratoria de sitio RAMSAR y coadyuve mediante su programa de vigilancia con la CONANP,
11. Es congruente con los criterios ambientales que establece el ordenamiento ecológico existente en este municipio, así como del Ordenamiento Ecológico general del territorio, con las NOM relacionadas con el proyecto y los criterios RAMSAR de esta zona.
12. Se puntualiza que el proyecto es bien asimilado por el ecosistema y que se está desarrollando sin impactos o efectos negativos para el sitio RAMSAR.
13. Es un proyecto que coordinado con el gobierno federal y municipal puede ser de mucho apoyo para la vigilancia y cuidado de este sitio RAMSAR y playa en su zona de

influencia, lo cual es muy necesario ante la falta de mayor estructura humana oficial para su cuidado y conservación.

14. Con la evaluación de la MIA-P, se requiere que SEMARNAT establezca para su REGULARIZACION ambiental, TÉRMINOS Y CONDICIONANTES en aras de conjuntar las medidas de prevención, mitigación, control o compensación propuestas en la MIA-P con las que amplíe o ratifique SEMARNAT y se garantice un desarrollo armonios del proyecto y en equilibrio con su medio ambiente, y de esta manera también se cumpla su REGULARIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL que es obligatoria por la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental y ante PROFEPA.

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

VIII.1 METODOLOGIA E INSTRUMENTOS EMPLEADOS:

1. Se usó la GUIA oficial de SEMARNAT para la elaboración de MIA-P acuícola.
2. El trabajo se realizó en forma interdisciplinaria, donde participó una Ing. Pesquera industrial, un Biólogo Acuicultor del despacho, dos Biólogos marinos socios de la promovente y un Ing. Civil.
3. Para su procesamiento se usaron softwares: WORD, EXCEL, PAINT, AUTOCAD, MAPPER GOOGLE Y GOOGLE EARTH PRO.
4. Para dimensionar y planear el proyecto, se realizó el plano topográfico y el plano de diseño para cuantificar las obras, los volúmenes de material térreo a usar del mismo sitio, las cantidades de materiales de la construcción, así como la descripción detallada de las obras a realizar y sus dimensiones.
5. Para la localización precisa de obras la metodología empleada fue realizar los cuadros de construcción en la ubicación UTM WGS 84 del AUTOCAD a MAPPER GOOGLE, donde se convirtió el diseño en archivo satelital KMZ y se visualizó en Google Earth Pro de donde se generaron cada uno de los vértices de los distintos cuadros de construcción.
6. Así mismo la información se pasó al software Word para generar los archivos solicitados, que puedan ser manejados y usados para la comprobación que SEMARNAT requiera hacer sobre la ubicación precisa del proyecto y sus obras.
7. Se desarrolló un perfil técnico financiero que diera repuesta de los programas de producción a desarrollar, los aspectos biotecnológicos a utilizar para lograrlo, la cuantificación de materias primas e insumos a utilizar, la necesidad de mano de obra fija y eventual a necesitar, los volúmenes de producción para el mercado a atender y la situación actual del mercado, la viabilidad socioeconómica y rentabilidad del negocio y sus efectos sobre los aspectos socioeconómicos de la zona.

8. Para la vinculación con los preceptos jurídicos ambientales, se consultaron distintas preceptos jurídico ambientales vinculadas a la actividad y a la zona, que permitieran analizar su vinculación y definir el apego del proyecto en su conjunto a los criterios de sustentabilidad y de normativas o de lo contrario hacerle re-proyecciones hasta lograr su sustentabilidad, donde la principal Ley analizada fue la Ley General de equilibrio ecológico y protección al ambiente y su Reglamento, la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento para su revisión y análisis, así como los Ordenamientos ecológicos el municipal, Ordenamiento Ecológico de la Costa de Rosario, Sinaloa y el Ordenamiento Ecología General del Territorio, que asegure que la actividad económica sea sustentable y conserve los suelos y las Normas Oficiales Mexicanas vinculadas a la actividad sobre todo la NOM- 059-semarnat-2010, para proteger las especies en estatus especial y su posible manejo, y entre otras de relevancia la NOM-001-SEMARNAT-1996 para los criterios de calidad de agua de descarga.
9. Para la delimitación del sistema ambiental y de la zona de influencia a estudiar, así como la definición de la problemática ambiental para cada uno de los elementos en el área de influencia del proyecto, se usó la delimitación de la UGA 33 de ordenamiento ecológico involucrado, sus diagnósticos y criterios ambientales, la Ficha RAMSAR de Huizache Caimanero, así como la delimitación propia de la zona de influencia al proyecto y la definición y diagnóstico directo de esta en base a la prospección *in situ*, a imágenes satelitales de Google Earth Pro y al apoyo de un Dron que sobrevoló la zona.
10. Para la caracterización del lugar y su zona de influencia *In situ* se realizó la observación y cuantificación de Flora y fauna. Así mismo en *in situ* se hizo un recorrido prospectivo de la zona de influencia. Se consultaron distintas bibliografías, entre las que destacan los mapas digitales de GAIA.INEGI.COM.MX, CONABIO, CONANP, FICHAS TECNICO AMBIENTALES DEL SITIO RAMSAR Y DE LA AICA, ATLAS DE RIESGO, MONOGRAFIAS DE LOS ASPECTOS SOCIODEMOGRAFICOS DE LA REGION y BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA Y COMERCIAL LOCAL, NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE LA ACUACULTURA.
11. Para la evaluación de impacto ambientales se usó el método Leopold que incluye una lista de chequeo, una matriz de interacción de las acciones del proyecto con los factores ambientales involucrados, y la matriz de evaluación de impactos ambientales para determinar la magnitud, importancia, duración, etc., así como una descripción

de impactos identificados, que permitieron conocer si las acciones eran más positivas que negativas o viceversa y re-proyectar ciertas acciones, para lo cual dicha evaluación quedó basada en la información contenida en los capítulos del 1 al 4 de la MIA-P, así como para la realización de los capítulos 6 y 7.

12. Para el cálculo de volúmenes de agua requerido, se cuantificó en base a la capacidad instalada del proyecto, y del programa operativo del cultivo, apegados al protocolo biotecnológico. así como de las especificaciones técnicas de los equipos de bombeo consultados con el proveedor y determinar el gasto de las bombas, utilizándose Excel para obtener los resultados aritméticos.
13. Para medir los impactos de las descargas y su posible tratamiento, se cuantificaron los insumos a aplicar en el proceso, el tipo de insumos, el manejo biotecnológico programado, y del tratamiento de efluentes, para lo cual se usaron evidencias documentales oficiales y veraces, de otros proyectos del sur de que demuestran la viabilidad de este sistema de tratamiento, así como opiniones de CONAGUA que avala el tratamiento bacteriano para proyectos similares ya autorizados ambientalmente.
14. Para sustentar con base científica la viabilidad del manejo biotecnológico del proceso productivo, y determinar la calidad del agua de descarga, se consultaron distintas fuentes científicas nacionales e internacionales: Martínez-Córdova et al: *Uso de Microorganismos en el Cultivo de Crustáceos / XVI (3): 50-55 (2014)* (Fiencke et al., 2005; Chávez-Crooker y Obreque-Contreras, 2010), (Kwon et al., 2013), (Doshi et al., 2007; Lim et al., 2010; Chiu et al., 2011), (Blackburn, 2004; Hemaiswarya et al., 2011), (Brown, 2002) y lo más importante se constató directamente los resultados de análisis de calidad de efluentes de proyectos similares, resultados de laboratorios certificados ante CONAGUA, así como se consideró la opinión de viabilidad que misma CONAGUA ha emitido en otras resoluciones de impacto ambiental de proyectos similares ya realizados por el mismo consultor.
15. Para el cálculo de residuos sólidos generados en el laboratorio en sus distintas etapas, se cuantificaron considerando el tipo y cantidad de obras, materiales a utilizar, mermas de materiales de acuerdo al especialista que construirá, el número de personas a participar en cada una de las etapas y los insumos a usar en el proceso de cultivo. Para la estimación en el caso de desechos fecales, se tomó de una fuente científica el promedio por persona y se realizó la aritmética correspondiente para hacer la

cuantificación para el proyecto, lo mismo aplicó para conocer el promedio de basuras domésticas generadas por persona.

16.El cálculo estimado de lodos, se basó la información directa del biólogo responsable del manejo biotecnológico del proyecto y que tiene amplia experiencia práctica en este tipo de proyectos, quién tiene bien cuantificada la cantidad de lodos que generan estos procesos, así como se investigó con fuente bibliográficas acuícolas de renombre.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

El estudio se presenta como documento impreso en original con una copia para el acuse de recibido y dos CD con la información, que incluye uno para consulta pública, Formato original del cálculo de pago, recibo original del pago de derechos para la recepción, evaluación y resolución del estudio de impacto legal.

VIII.3 OTROS ANEXOS.

Anexos legales del promovente y del proyecto que incluyen:

Escritura constitutiva de la empresa con poderes vigentes.
Credencial y CURP del representante legal.
Carta de uso de suelo municipal
Escritura de la compra del terreno.

Anexos técnicos del proyecto:

- En CD memoria fotográfica y video con Dron del sitio y su zona de influencia
- En CD cuadros de construcción del levantamiento topográfico y de las obras en Word.
- Planos topográfico y de diseño

VIII.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Bajo impacto: Cuando la obra o actividad que se pretenda llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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.

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.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental potencial: es aquel que, bajo ciertas circunstancias, puede tener lugar en el medio. **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 residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o

en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental 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.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Impacto 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.

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

Infraestructura urbana: los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población;

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

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

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obra de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales del proyecto se optó por usar las siguientes metodologías de evaluación:

La LISTA DE CHEQUEO y LAS MATRICES de interacciones y de evaluación de los impactos ambientales, basadas en la matriz tipo Leopold (1971).

Donde:

1. La "Lista de chequeo", es para identificar cada una de las actividades del proyecto y los componentes ambientales, socioeconómicos y de conservación del área y su zona de influencia.
2. La "Matriz de interacción de impactos", que consiste en identificar qué acciones del proyecto tendrán algún efecto sobre los distintos factores ambientales, socioeconómicos y de conservación del sitio y su zona de influencia, relacionando de manera gráfica las actividades de las diferentes etapas del proyecto, con los factores ambientales que son receptores de impactos ambientales. Se diseñó de tal manera que las columnas correspondieran a las actividades del proyecto y los renglones a los factores del ambiente afectados.
3. La Matriz de Leopold, cuya metodología de evaluación usa la técnica del uso de matrices para identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la ejecución, operación y mantenimiento de este tipo de proyectos.

Para este proyecto se usó una matriz única que integra en la columna vertical 8 factores ambientales, socioeconómicos y de conservación involucrados y en el reglón superior horizontal todas las acciones más relevantes del proyecto.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold utilizada, es una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control, como fue este caso.

Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, la cual se disponen en las columnas las características del escenario ambiental y en los renglones las acciones del proyecto.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideraron cuatro etapas:

1. Etapa de Preparación del Sitio
2. Etapa de Construcción
3. Etapa de Operación
4. Mantenimiento

Para las características del escenario ambiental se consideraron cuatro aspectos:

1. Factores del Medio Abiótico
2. Factores del Medio Biótico
3. Factores del Medio Socioeconómico
4. Factores de Conservación

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se subdividieron como quedaron en la matriz.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procedió con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no.

Listas de control (check list)

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se indicaron los efectos relevantes a evaluar en la matriz.

La Lista incluye los siguientes campos:

1. Suelo
2. Agua Superficial y freática.
3. Aire

4. Flora.
5. Fauna.
6. Paisaje
7. Aspectos socioeconómicos
8. Aspectos de conservación.

Es un método práctico aplicado para identificar y medir los impactos generados en el sitio y su zona de influencia se basa en la observación y análisis de cinco aspectos importantes:

1. La investigación y análisis de campo a través de un recorrido prospectivo de las características Bióticas y Abióticas del sitio y su zona de influencia, los aspectos socioeconómicos de la zona de influencia.
2. El estudio detallado del sitio y su zona de influencia con el apoyo de un dron y la referencia satelital.
3. El análisis e identificación de la información cartográfica oficial de INEGI de los recursos bióticos y abióticos y socioeconómicos
4. El análisis de los aspectos jurídicos, normativos y de planeación de la actividad y el sitio seleccionado.
5. El análisis del Estudio de Factibilidad técnico financiero para conocer el manejo productivo y la biotecnología a aplicar, donde se cuantifican los requerimientos de materias primas e insumos a utilizar en el desarrollo del proceso de producción, así como sus expectativas de rentabilidad.

Los formatos y definiciones van incluidos en el capítulo V de la presente MIA-P.

X. BIBLIOGRAFÍA.

- Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para acuacultura
- Ley general de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
- Ley de aguas nacionales
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Ordenamiento ecológico territorial de la zona costera de Rosario, Sinaloa
- Ordenamiento ecológico general del territorio.
- Atlas de riesgo del municipio de Rosario, Sinaloa
- Plan de desarrollo urbano y turístico de Rosario y Teacapán
- Normas Oficiales Mexicanas
- Criterios de regulación ecológica de ámbito general-Semarnat.
- Ficha técnica del Sitio Ramsar Huizache Caimanero
- Ficha Técnica de la AICA
- INEGI, Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx. INEGI, 2010. II Conteo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx. INEGI
- Mapas digitales de INEGI, GAIA.INEG.
- Mapas digitales de CONABIO
- Atlas climático digital.
- Bibliografía variada de investigaciones inherentes a la zona y a los factores ambientales.
- Bibliografía científica y comercial de la acuacultura local, nacional e internacional
- Fuentes de consulta electrónica: Google Earth Pro, Google Mapper 8, www.SEMARNAT.gob.mx www.cna.gob.mx www.conanp.gob.mx www.conabio.gob.mx www.inegi.gob.mx, <http://www.atmosfera.unam.mx/uniatmos/atlas/sin/sin.html>