

PRESENTAN A SEMARNAT DELEGACION SINALOA.

LA SIGUIENTE:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD – PARTICULAR**

**SECTOR: AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y
PESCA.**

SUBSECTOR: 13 PESCA; 130020 ACUACULTURA.

**RELATIVO AL PROYECTO: “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
UNA GRANJA ACUICOLA”, CON UBICACIÓN EL POBLADO DE
BATURI, MUNICIPIO DE ANGOSTURA, ESTADO DE SINALOA.**

Angostura, Sinaloa. Octubre 2018.

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.	13
I.1 Proyecto	14
I.2 Promovente	17
I.3 Responsable del Estudio	18
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	20
II.1 Información general del proyecto.	21
II.2 Información biotecnológica de las especies a cultivar.	43
II.3 Características particulares del proyecto	53
II.4 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	57
II.5 Insumos.	71
II.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	75
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.	84
III.1 Ordenamiento Jurídico Federales	85
III.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	124
III.3 Información sectorial	125
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.	129
IV.1 Delimitación del área de estudio.	130
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	141
IV.2.1 Aspectos abióticos	142
IV.2.2 Aspectos bióticos	155
IV.2.3 Paisaje	163
IV.2.4 Medio Socioeconómico	172
IV.3 Diagnóstico ambiental	184
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	186
V.1 Metodología para la identificar y evaluar los impactos ambientales	187
V.2 Caracterización de los impactos	197
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	204
VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	205
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	213
VII.1 Pronóstico del escenario	214
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	228
VII.3 Conclusiones	222

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	224
VIII.1 Formatos de presentación	225
VIII.1.1 Planos definitivos	227
VIII.1.3 Videos	228
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	228
VIII.2 Otros anexos	229
GLOSARIO DE TÉRMINOS	229
BIBLIOGRAFÍA	230

ANEXOS.

ANEXO 1.

ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD PROMOVENTE
COPIA DEL RFC DE LA SOCIEDAD PROMOVENTE
ACTA PODER DE LA SOCIEDAD PROMOVENTE
COPIA DEL IFE (INE) DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ACUICOLA.
CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ACUICOLA.
R.F.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ACUICOLA.

ANEXO 2.

IFE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.
POLIGONO KML.

ANEXO 4.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y
PLAN DE MAJO Y ATENCION A CONTINGENCIAS.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Operación y Mantenimiento De una Granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Tipo de proyecto:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

Sector 1: AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA.

Subsector 13: PESCA

Código Clase CMAP 130020: ACUACULTURA (Comprende la acuicultura de especies marinas y de agua dulce).

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

I.1.2 Ubicación del proyecto

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 6.35 km en línea recta al Sur del poblado de Baturi, municipio de Angostura, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 25°13'15.18" Latitud Norte Y 108°16'27.18" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).



Imagen. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth.

La superficie total que abarca el proyecto es de **2,454,679.43 m²**, constituida por un polígono general, el cual está constituido por 21 estanques de cultivo de camarón, reservorio, 2 lagunas de oxidación, carcamo de bomeo, área de usos múltiples, bordería, canal de llamada, caseta de vigilancia (área de usos múltiples) y excluidores, que son necesarios y fundamentales para el buen funcionamiento de la Granja acuícola.

A continuación se muestra el Cuadro de construcción del Polígono General en coordenadas UTM DATUM WGS84:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL		
V	COORDENADAS UTM	
	Y	X
1	2,792,074.0471	773,339.2505
2	2,792,142.3675	773,600.7527
3	2,792,170.5086	773,723.1052
4	2,792,001.1192	773,757.2030
5	2,792,989.5633	773,769.2842
6	2,792,989.2479	773,775.5917
7	2,792,003.0103	773,804.7357
8	2,792,047.8842	773,866.4562
9	2,792,105.1611	773,917.2663
10	2,792,252.4831	774,007.8494
11	2,792,343.5182	774,007.5785
12	2,792,370.8854	774,083.6601

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

13	2,792,421.4377	774,076.5650
14	2,792,520.0856	774,038.4904
15	2,792,484.6410	774,003.4458
16	2,792,573.7084	773,961.1794
17	2,792,229.4458	774,503.3549
18	2,792,204.2431	774,546.6225
19	2,792,891.5590	775,049.8161
20	2,792,876.6226	775,072.7187
21	2,792,807.6275	775,186.4148
22	2,792,795.0685	775,240.2389
23	2,792,795.8419	775,268.8541
24	2,792,883.0045	775,420.5397
25	2,792,656.5663	775,505.0315
26	2,792,576.6564	775,525.2754
27	2,792,546.7730	775,522.2870
28	2,792,524.8257	775,520.0923
29	2,792,520.7853	775,526.9104
30	2,792,504.8357	775,563.7938
31	2,792,499.1673	775,576.9020
32	2,792,486.0000	775,575.0000
33	2,792,371.7336	775,560.3974
34	2,792,357.7215	775,556.0860
35	2,792,292.4538	775,537.2968
36	2,792,232.1709	775,523.2308
37	2,792,171.3599	775,503.9740
38	2,792,114.5082	775,486.0209
39	2,792,062.2353	775,470.2404
40	2,792,005.1605	775,456.4637
41	2,791,943.7150	775,443.5799
42	2,791,878.9767	775,431.4415
43	2,791,833.9144	775,418.7316
44	2,791,794.2050	775,476.6180
45	2,791,788.5800	775,479.6580
46	2,791,523.2660	775,207.9220
47	2,791,415.3610	775,254.1330
48	2,791,291.3400	775,503.5950
49	2,791,185.8324	775,220.3428
50	2,791,212.2265	775,136.3673
51	2,791,212.2265	775,042.4828
52	2,791,166.9626	774,813.3550
53	2,791,389.2505	774,619.2326
54	2,791,368.3638	774,603.3021
55	2,791,490.3121	774,439.5752
56	2,791,520.8279	774,409.0594
57	2,791,676.5908	774,170.4858

58	2,791,689.8483	774,140.3552
59	2,791,561.4265	774,101.9160
60	2,791,582.4708	774,071.0562
61	2,791,709.0230	774,101.7056
62	2,791,716.2008	774,089.4008
63	2,791,736.9953	774,099.3460
64	2,791,806.8329	773,994.5896
65	2,791,806.2686	773,972.0170
66	2,791,624.6479	773,831.8186
1	2,792,074.0471	773,339.2505
SUPERFICIE = 2,454,679.43 M²		

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUERIAS	1,751,552.81 M ²
RESERVORIO	35,169.94 M ²
DREN	137,817.31 M ²
LAGUNAS DE OXIDACION	413,365.34 M ²
AREA DE USOS MULTIPLES	95.98 M ²
CARCAMO DE BOMBEO	84.00 M ²
EXCLUIDORES	639.00 M ²
CASETA DE VIGILANCIA	103.54 M ²
CANAL DE LLAMADA	4,682.38 M ²
PATIO DE MANIOBRAS	4,982.87 M ²
BORDERIAS	106,186.26 M ²
TOTAL: 2,454,679.43 M²	

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil de la Granja para el cultivo de Camarón es de 25 años, sin embargo, se requiere realizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar un mayor periodo de vida útil.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social



1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[Redacted]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[Redacted]

1.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.

[Redacted]

1.2.5 CURP del Representante Legal.

[Redacted]

1.2.6 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted]	

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

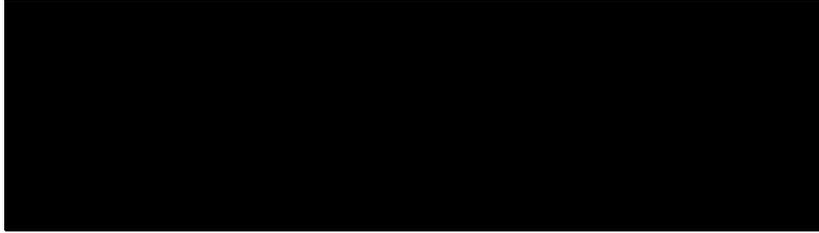
[Redacted]

1.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

[Redacted]

[Redacted]

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto “**Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola**” con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa, se refiere a la regularización para la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarón blanco, a partir de engorda en cautiverio. La granja cuenta con 21 estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que harán posible su funcionamiento, tales como canal de llamada, reservorio y dren, estación de bombeo, sin dejar de mencionar como una obra de principal y de importancia las lagunas de oxidación, que servirá para tratar el agua producto de los recambios diarios, además de obras complementarias tales como:

- Sistema Excluidor de Fauna para el control de competidores y depredadores en el canal de llamada, que impidan el paso de dicho organismos.
- Estructura de control de competidores y depredadores en las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques, elaborado con mallas que impidan el paso de dicho organismos.
- Filtros físicos para retener sólidos en suspensión de origen orgánico (restos de alimento no consumido, heces fecales, etc.).
- Puentes alcantarillas sobre reservorio y / o sobre dren.
- Casetas de vigilancia (Área de usos múltiples, donde se almacenaran alimentos, fertilizantes, materiales y herramientas).
- Sanitarios portátiles.
- Carcamo de bombeo.

La operación de la Granja, se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, con requerimientos de postlarvas de camarón anuales, los cuales provienen de los laboratorios productores de postlarvas regionales, o nacionales y remotamente de ser necesario de otro país.

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico. El proyecto acuícola consta en total de una superficie de **2,454,679.43 m²**, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la Operación y Mantenimiento de la actividad acuícola y abandono del sitio, sin dejar de lado la

construcción de sistemas excluidores de fauna (SEFA) y lagunas de sedimentación, las obras del presente proyecto presentarían afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Sector:

1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca.

Subsector:

13 Pesca.

130020 Acuicultura.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima Seco muy cálido y cálido. En la zona la vegetación dominante es de Selva Baja Caducifolia y Vegetación de Manglar.

La zona fisiográfica corresponde a la zona de llanura, denominada Provincia Llanura Costera y Deltas De Sonora y Sinaloa.

La Construcción de la granja fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental, ya que fue construida antes de 1988, año que entro en vigor la Ley General del Equilibrio Ecologico y Proteccion al Ambiente (LGEEPA), sin embargo, esta granja se encuentra en apego al programa de la Regularización de Granjas por parte de la Procuraduria Federal de Proteccion al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ambas en el estado de Sinaloa, Por lo que esta granja ya fue visitada y multada por PROFEPA.

II.1.2 Selección del sitio.

Criterios principales:

- Poca afectación al medio ambiente.
- Vía de Comunicación:

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de Culiacán se toma la carretera Federal Culiacán-Los Mochis por aproximadamente 87 kilómetros, hasta llegar al entronque que

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

conduce al poblado llamado Ranchito de los Angulo, y desde ese punto de referencia se conduce hasta llegar al sitio del proyecto por 23.1 kilómetros por camino de terracería.

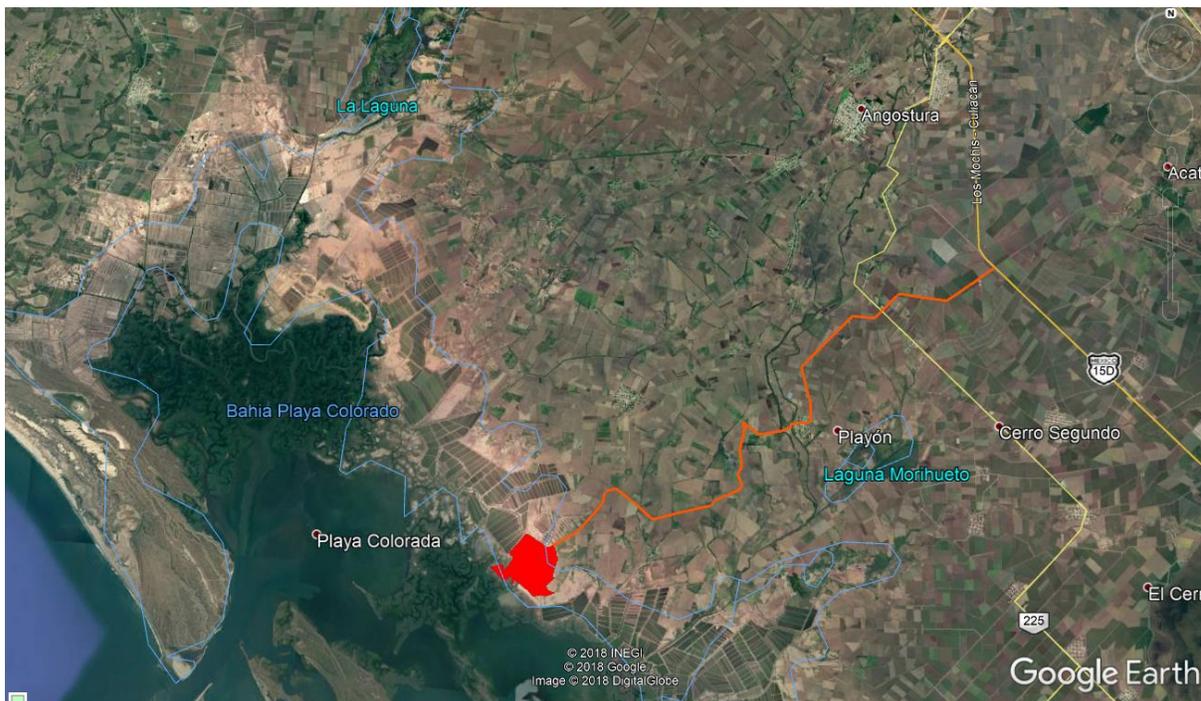


Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en amarillo el camino de pavimento, en anaranjado el camino de Terracería y en rojo el sitio del proyecto.

- En la zona se encuentran establecidos campos de cultivo tanto de temporal como de riego y granjas acuícolas en las cuales se cultiva principalmente el camarón.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 6.35 km en línea recta al Sur del poblado de Baturi, municipio de Angostura, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 25°13'15.18" Latitud Norte Y 108°16'27.18" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión inicial del proyecto será de **\$2, 000,000.00** (Dos millones de pesos) los cuales serán utilizados en estudios previos, en la compra de insumos, renta y transporte de la maquinaria para la operación de la granja y pago a los trabajadores; y el resto de la inversión programada será para ejercerse en los 25 años de duración del proyecto.

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación.

Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales, maquinaria necesaria para la explotación.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Aguas residuales sanitarias.	Operar sanitarios portátiles.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Enviar a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurón más cercano.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Los residuos peligrosos como grasas y aceites, trapos y filtros impregnados de aceites y grasas, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.	Serán confinados en un sitio especial de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana, vigente.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total que abarca el proyecto es de **2,454,679.43 m²**, constituida por un polígono general, el cual está diseñado y distribuido como ya se menciona anteriormente en el capítulo I.

Cuadro de construcción del polígono general que constituye el proyecto:

POLIGONO GENERAL		
No.	X	Y
1	773339.2505	2792074.0471
2	773600.7527	2792142.3675
3	773723.1052	2792170.5086
4	773757.2030	2792001.1192
5	773769.2842	2791989.5633
6	773775.5917	2791989.2479
7	773804.7357	2792003.0103
8	773866.4562	2792047.8842
9	773917.2663	2792105.1611
10	774007.8494	2792252.4831
11	774077.5785	2792343.5182
12	774083.6601	2792370.8854
13	774076.5650	2792421.4377

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

14	774038.4904	2792520.0856
15	774003.4458	2792484.6410
16	773961.1794	2792573.7084
17	774503.3549	2793229.4458
18	774546.6225	2793204.2431
19	775049.8161	2792891.5590
20	775072.7187	2792876.6226
21	775186.4148	2792807.6275
22	775240.2389	2792795.0685
23	775268.8541	2792795.8419
24	775420.5397	2792883.0045
25	775505.0315	2792656.5663
26	775525.2754	2792576.6564
27	775522.2870	2792546.7730
28	775520.0923	2792524.8257
29	775526.9104	2792520.7853
30	775563.7938	2792504.8357
31	775576.9020	2792499.1673
32	775575.0000	2792486.0000
33	775560.3974	2792371.7336
34	775556.0860	2792357.7215
35	775537.2968	2792292.4538
36	775523.2308	2792232.1709
37	775503.9740	2792171.3599
38	775486.0209	2792114.5082
39	775470.2404	2792062.2353
40	775456.4637	2792005.1605
41	775443.5799	2791943.7150
42	775431.4415	2791878.9767
43	775418.7316	2791833.9144
44	775476.6180	2791794.2050
45	775479.6580	2791788.5800
46	775207.9220	2791523.2660
47	775254.1330	2791415.3610
48	775503.5950	2791291.3400
49	775220.3428	2791185.8324
50	775136.3673	2791212.2265
51	775042.4828	2791212.2265
52	774813.3550	2791166.9626
53	774619.2326	2791389.2505
54	774603.3021	2791368.3638

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

55	774439.5752	2791490.3121
56	774409.0594	2791520.8279
57	774170.4858	2791676.5908
58	774140.3552	2791689.8483
59	774101.9160	2791561.4265
60	774071.0562	2791582.4708
61	774101.7056	2791709.0230
62	774089.4008	2791716.2008
63	774099.3460	2791736.9953
64	773994.5896	2791806.8329
65	773972.0170	2791806.2686
66	773831.8186	2791624.6479
1	773339.2505	2792074.0471
S: 2'454,679.43 m ²		

Distribución de Áreas Dentro Del Predio:

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUERIAS	1,751,552.81 M ²
RESERVORIO	35,169.94 M ²
DREN	137,817.31 M ²
LAGUNAS DE OXIDACION	413,365.34 M ²
AREA DE USOS MULTIPLES	95.98 M ²
CARCAMO DE BOMBEO	84.00 M ²
EXCLUIDORES	639.00 M ²
CASETA DE VIGILANCIA	103.54 M ²
CANAL DE LLAMADA	4,682.38 M ²
PATIO DE MANIOBRAS	4,982.87 M ²
BORDERIAS	106,186.26 M ²
TOTAL: 2,454,679.43 M²	

Cuadros de construcción de la infraestructura contemplada dentro del proyecto:

ESTANQUE No. 1		
No.	X	Y
1	773815.8660	2791981.7249
2	773780.4008	2791964.9775
3	773759.1560	2791966.0397
4	773735.1634	2791988.9892
5	773704.4450	2792141.5901
6	773606.4770	2792119.0575

7	773388.0681	2792061.9957
8	773828.7438	2791659.9411
9	773959.9985	2791829.9756
10	774001.5828	2791831.0152
11	774114.6961	2791755.6063
12	774131.1506	2791756.7615
13	774138.4119	2791774.3960
14	774143.1043	2791777.0774
S: 124,800.74 M2		

ESTANQUE No. 2		
No,	X	Y
1	774026.5922	2792237.1447
2	773936.6122	2792090.8035
3	773882.6791	2792030.0063
4	773819.5726	2791984.1247
5	774147.0142	2791779.3500
6	774168.6763	2791792.5356
7	774188.4549	2791816.2699
8	774295.4330	2791948.2430
9	774346.1315	2792013.5661
S: 119,307.85		

ESTANQUE No. 3		
No.	X	Y
1	774074.3451	2792567.3444
2	774074.3451	2792553.8804
3	774074.3451	2792540.8959
4	774074.3451	2792427.5057
5	774074.3451	2792369.9195
6	774074.3451	2792333.1347
7	774074.3451	2792240.4416
8	774074.3451	2792016.7039
9	774074.3451	2792080.2636
10	774074.3451	2792199.2619
11	774074.3451	2792250.5718
S: 132,427.45 M2		

ESTANQUE No. 4		
----------------	--	--

No.	X	Y
1	774159.3883	2792676.2839
2	774159.3883	2792676.2839
3	774159.3883	2792676.2839
4	774159.3883	2792676.2839
5	774159.3883	2792676.2839
6	774159.3883	2792676.2839
S: 73,220.00 M2		

ESTANQUE No. 5		
No.	X	Y
1	774238.4193	2792776.2938
2	774238.4193	2792776.2938
3	774238.4193	2792776.2938
4	774238.4193	2792776.2938
5	774238.4193	2792776.2938
6	774238.4193	2792776.2938
S: 71,485.43 M2		

ESTANQUE No. 6		
No.	X	Y
1	774318.4105	2792877.3042
2	774318.4105	2792877.3042
3	774318.4105	2792877.3042
4	774318.4105	2792877.3042
5	774318.4105	2792877.3042
6	774318.4105	2792877.3042
S: 70,435.85 M2		

ESTANQUE No. 7		
No.	X	Y
1	774405.3811	2792981.3166
2	774364.5343	2792931.7170
3	774320.9665	2792880.4037
4	774787.6209	2792563.6745
5	774830.4573	2792615.2728
6	774870.0698	2792663.5807
S: 73,205.36 M2		

ESTANQUE No. 8		
No.	X	Y
1	774488.4229	774488.4229
2	774448.5803	774448.5803
3	774407.8843	774407.8843
4	774872.5864	774872.5864
5	774912.4367	774912.4367
6	774953.0890	774953.0890
S: 73,234.43 M2		

ESTANQUE No. 9		
No.	X	Y
1	774552.4889	2793172.3415
2	774490.8613	2793091.4553
3	774955.6057	2792770.7022
4	774999.4221	2792825.2293
5	775035.0841	2792872.4573
S: 65,212.14 M2		

ESTANQUE No. 10		
No.	X	Y
1	775497.2967	775497.2967
2	775500.9750	775500.9750
3	775482.0880	775482.0880
4	775407.9509	775407.9509
5	775275.5587	775275.5587
6	775237.7965	775237.7965
7	775177.2350	775177.2350
8	775061.5308	775061.5308
9	775032.5848	775032.5848
10	775004.1325	775004.1325
11	775497.2967	775497.2967
S: 65,143.67 M2		

ESTANQUE No. 11		
No.	X	Y
1	775001.5968	2792777.4775
2	774980.5657	2792749.7548
3	774936.9429	2792697.4073

4	775514.8448	2792301.2168
5	775533.0831	2792364.5708
6	775537.3569	2792378.4606
7	775503.0000	2792409.0000
8	775525.5675	2792516.9315
9	775498.0473	2792533.2398
S: 94,294.66 M2		

ESTANQUE No. 12		
No.	X	Y
1	774934.4178	2792694.2887
2	774899.5716	2792649.7630
3	774862.9009	2792603.4421
4	775481.9053	2792181.1679
5	775500.0699	2792238.5299
6	775513.7417	2792297.1233
S: 83,257.85 M2		

ESTANQUE No. 13		
No.	X	Y
1	774860.4127	2792600.2974
2	774827.5585	2792558.7464
3	774792.9320	2792516.4252
4	775447.8724	2792071.1850
5	775463.0890	2792121.5902
6	775480.6454	2792177.1852
S: 82,250.31 M2		

ESTANQUE No. 14		
No.	X	Y
1	774790.4146	2792513.2998
2	774757.5601	2792471.7484
3	774723.9201	2792430.4193
4	775420.6588	2791951.3494
5	775433.0488	2792010.4400
6	775446.7311	2792067.1240
S: 88,536.53 M2		

ESTANQUE No. 15		
No.	X	Y
1	774721.3757	2792427.3145
2	774684.5434	2792382.7280
3	774648.9172	2792339.3989
4	775174.0605	2791971.6990
5	775397.7600	2791847.9714
6	775408.0508	2791884.4567
7	775419.7944	2791947.0894
S: 99,376.75 M2		

ESTANQUE No. 16		
No.	X	Y
1	774646.4088	2792336.2722
2	774608.5663	2792287.7562
3	774571.9154	2792242.4249
4	775078.9280	2791894.4751
5	775126.7214	2791931.5394
6	775169.7796	2791969.8133
S: 73,197.79 M2		

ESTANQUE No. 17		
No.	X	Y
1	774569.3970	2792239.3018
2	774529.5647	2792189.7543
3	774489.8891	2792139.4340
4	774972.8921	2791805.5060
5	775023.7142	2791847.5320
6	775075.7149	2791891.8288
S: 77,162.85 M2		

ESTANQUE No. 18		
No.	X	Y
1	774487.3930	2792136.2968
2	774447.5602	2792086.7487
3	774404.9066	2792033.4317
4	774854.0388	2791725.3986
5	774913.8835	2791763.6600
6	774969.5094	2791802.9818

S: 73,868.03 M2

ESTANQUE No 19		
No.	X	Y
1	774402.3974	2792030.3023
2	774362.5534	2791980.7402
3	774318.9297	2791927.4224
4	774765.5708	2791622.7139
5	774805.4769	2791674.2998
6	774850.9450	2791722.6701
S: 71,014.85 M2		

ESTANQUE No. 20		
No.	X	Y
1	774316.3888	2791924.3136
2	774277.5531	2791876.7399
3	774228.9303	2791816.4475
4	774683.5541	2791512.7032
5	774725.3958	2791567.1948
6	774763.1759	2791619.5056
S: 73,874.60 M2		

ESTANQUE No. 21		
No.	X	Y
1	774226.4362	2791813.3032
2	774192.7521	2791769.9950
3	774182.8570	2791745.2572
4	774193.7889	2791717.1056
5	774183.5861	2791696.7001
6	774424.2673	2791539.5611
7	774455.3113	2791508.5171
8	774598.6089	2791401.7851
9	774642.4122	2791459.2162
10	774681.1112	2791509.5248
S: 66,245.62 M2		

RESERVORIO		
No.	X	Y

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

1	775038.4711	2792870.3050
2	775058.1396	2792857.4777
3	775029.4152	2792818.2211
4	774999.4261	2792781.2345
5	774977.4343	2792752.2452
6	774932.4439	2792698.2568
7	774896.4284	2792652.2370
8	774858.4312	2792604.2405
9	774824.4415	2792561.2536
10	774788.4415	2792517.2536
11	774754.4399	2792474.2516
12	774719.4535	2792431.2682
13	774681.4566	2792385.2720
14	774644.4388	2792340.2503
15	774605.4337	2792290.2438
16	774567.4430	2792243.2553
17	774526.4353	2792192.2457
18	774485.4353	2792140.2457
19	774444.4398	2792089.2513
20	774400.4398	2792034.2513
21	774359.4466	2791983.2598
22	774314.4514	2791928.2656
23	774274.4469	2791879.2601
24	774224.4321	2791817.2418
25	774189.2479	2791772.0050
26	774179.1430	2791746.7428
27	774168.0000	2791737.0000
28	774141.0000	2791760.0000
29	774141.5881	2791771.6040
30	774148.0163	2791775.2772
31	774171.3237	2791789.4644
32	774191.5451	2791813.7301
33	774298.5670	2791945.7570
34	774350.5652	2792012.7548
35	774403.5502	2792077.7364
36	774500.5517	2792196.7381
37	774543.5607	2792249.7492
38	774581.5789	2792297.7723
39	774623.5672	2792352.7570
40	774665.5672	2792403.7570
41	774707.5730	2792458.7645

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

42	774749.5526	2792510.7393
43	774789.5441	2792559.7288
44	774833.5427	2792612.7272
45	774874.5587	2792662.7467
46	774915.5633	2792714.7525
47	774957.5575	2792766.7453
48	775002.5779	2792822.7707
S: 35,169.93 M2		

DREN 1		
No.	X	Y
1	774099.3460	2791736.9953
2	774101.2365	2791740.9481
3	774109.3039	2791754.3937
4	774000.4172	2791826.9848
5	773962.0015	2791826.0244
6	773829.2562	2791654.0589
7	773379.9319	2792064.0043
8	773605.5230	2792122.9425
9	773707.5550	2792146.4099
10	773738.8366	2791991.0108
11	773760.8440	2791969.9603
12	773779.5992	2791969.0225
13	773814.9760	2791985.7282
14	773879.9753	2792032.9860
15	773933.3878	2792093.1965
16	774024.3499	2792241.1348
17	774096.1435	2792334.8653
18	774103.9691	2792370.0805
19	774096.0514	2792426.4943
20	774051.8160	2792541.1041
21	774059.3237	2792556.1196
22	774072.4462	2792571.2610
23	774113.4224	2792625.2296
24	774157.4367	2792680.2474
25	774196.4307	2792729.2399
26	774236.4279	2792780.2363
27	774277.4323	2792832.2419
28	774316.4549	2792881.2703
29	774361.4657	2792934.2830
30	774403.4384	2792985.2499

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

31	774445.4197	2793039.2258
32	774486.4136	2793092.2179
33	774551.5111	2793177.6585
34	775039.0742	2792874.6872
35	775062.0653	2792859.6930
36	775178.7650	2792788.8752
37	775238.2035	2792775.0062
38	775274.4413	2792775.9856
39	775410.0491	2792853.9095
40	775485.9120	2792650.5969
41	775505.0250	2792575.1506
42	775501.1170	2792536.0703
43	775520.0923	2792524.8257
44	775522.2870	2792546.7730
45	775525.2754	2792576.6564
46	775505.0315	2792656.5663
47	775420.5397	2792883.0045
48	775268.8541	2792795.8419
49	775240.2389	2792795.0685
50	775186.4148	2792807.6275
51	775072.7187	2792876.6226
52	775049.8161	2792891.5590
53	774546.6225	2793204.2431
54	774042.5611	2792567.3157
55	773990.5757	2792511.7620
56	774003.4458	2792484.6410
57	774038.4904	2792520.0856
58	774076.5650	2792421.4377
59	774083.6601	2792370.8854
60	774077.5785	2792343.5182
61	774007.8494	2792252.4831
62	773917.2663	2792105.1611
63	773866.4562	2792047.8842
64	773804.7357	2792003.0103
65	773775.5917	2791989.2479
66	773769.2842	2791989.5633
67	773757.2030	2792001.1192
68	773723.1052	2792170.5086
69	773600.7527	2792142.3675
70	773339.2505	2792074.0471
71	773831.8186	2791624.6479

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

72	773972.0170	2791806.2686
73	773994.5896	2791806.8329
1	774099.3460	2791736.9953
S: 91,692.78 M2		

DREN 2		
No.	X	Y
1	775560.4759	2792488.5343
2	775575.0000	2792486.0000
3	775560.3974	2792371.7336
4	775556.0860	2792357.7215
5	775537.2968	2792292.4538
6	775523.2308	2792232.1709
7	775503.9740	2792171.3599
8	775486.0209	2792114.5082
9	775470.2404	2792062.2353
10	775456.4637	2792005.1605
11	775443.5799	2791943.7150
12	775431.4415	2791878.9767
13	775412.6395	2791812.3151
14	775175.9779	2791943.2120
15	775142.0648	2791913.0671
16	775092.8815	2791874.9249
17	775039.1438	2791829.1483
18	774986.3786	2791785.5156
19	774927.2815	2791743.7400
20	774868.1558	2791705.9384
21	774823.7540	2791658.7024
22	774783.6228	2791606.8254
23	774744.6459	2791552.8575
24	774701.4483	2791496.6001
25	774661.4653	2791444.6222
26	774603.3021	2791368.3638
27	774439.5752	2791490.3121
28	774409.0594	2791520.8279
29	774170.4858	2791676.5908
30	774140.3552	2791689.8483
31	774145.4104	2791706.7373
32	774155.4240	2791705.0684
33	774180.0442	2791694.2355
34	774421.7327	2791536.4389

35	774452.6887	2791505.4829
36	774599.3911	2791396.2149
37	774645.5878	2791456.7838
38	774685.5852	2791508.7806
39	774728.6042	2791564.8052
40	774767.6021	2791618.8023
41	774808.5231	2791671.7002
42	774855.2869	2791721.4489
43	774916.1165	2791760.3400
44	774974.2162	2791801.4105
45	775026.2858	2791844.4680
46	775080.2620	2791890.4477
47	775129.2786	2791928.4606
48	775173.2707	2791967.5647
49	775400.2400	2791842.0286
50	775411.9492	2791883.5433
51	775423.9618	2791947.6105
52	775436.9512	2792009.5600
53	775450.9309	2792067.4759
54	775466.9110	2792120.4098
55	775484.9072	2792177.3977
56	775503.9301	2792237.4701
57	775517.9361	2792297.4958
58	775536.9169	2792363.4292
59	775540.9116	2792376.4118
1	775560.4759	2792488.5343
S: 46,124.53 M2		

LAGUNA DE OXIDACION 1		
No,	X	Y
1	773965.8851	2792573.1224
2	774504.2747	2793224.2809
3	774540.6234	2793203.1084
4	774039.5273	2792569.9278
5	773991.6701	2792518.7858
1	773965.8851	2792573.1224
S: 43,608.27		

LAGUNA DE OXIDACION 2		
No.	X	Y

1	774624.3938	2791389.4216
2	774814.8474	2791171.3347
3	775042.0914	2791216.2265
4	775136.9811	2791216.2265
5	775220.2328	2791190.0599
6	775493.5500	2791291.8669
7	775251.0351	2791412.4341
8	775203.1654	2791524.2122
9	775474.7040	2791789.3335
10	775473.5585	2791791.4531
11	775421.0676	2791827.4613
12	775415.1194	2791806.3724
13	775176.5194	2791938.3415
14	775144.6221	2791909.9884
15	775095.4054	2791871.8203
16	775041.7154	2791826.0844
17	774988.8111	2791782.3366
18	774929.5145	2791740.4200
19	774870.7296	2791702.8362
20	774826.8002	2791656.1029
21	774786.8269	2791604.4301
22	774747.8543	2791550.4679
23	774704.6209	2791494.1640
24	774664.6408	2791442.1899
1	774624.3938	2791389.4216
S: 369,757.07 M2		

CASETA DE VIGILANCIA		
No.	X	Y
1	774106.0000	2791715.0000
2	774098.6468	2791718.1514
3	774104.8719	2791729.5640
4	774112.2251	2791726.4126
5	774106.0000	2791715.0000
S: 103.53 M2		

CARCAMO DE BOMBEO		
No.	X	Y
1	774132.0000	2791728.0000
2	774139.0000	2791724.0000

3	774132.0000	2791716.0000
4	774125.0000	2791721.0000
S: 84.00 M2		

EXCLUIDORES		
No.	X	Y
1	774141.0000	2791760.0000
2	774168.0000	2791737.0000
3	774139.0000	2791724.0000
4	774132.0000	2791728.0000
S: 639.00 M2		

CANAL DE LLAMADA		
No.	X	Y
1	774105.9780	2791709.6703
2	774110.0000	2791709.0000
3	774117.0000	2791724.0000
4	774125.0000	2791721.0000
5	774132.0000	2791716.0000
6	774142.2227	2791710.0368
7	774098.4485	2791563.7911
8	774074.5885	2791580.0620
S: 4,682.37 M2		

PATIO DE MANIOBRAS		
No.	X	Y
1	775563.3535	2792505.0261
2	775526.9104	2792520.7853
3	775525.5675	2792516.9315
4	775503.0000	2792409.0000
5	775540.6431	2792375.5394
6	775540.9116	2792376.4118
7	775558.6839	2792478.2645
8	775550.8286	2792479.7790
9	775552.8913	2792491.6004
10	775560.7466	2792490.0859
S: 4,982.87 M2		

AREA DE USOS MULTIPLES		
No.	X	Y
1	775563.3535	2792505.0261
2	775550.8286	2792479.7790
3	775563.3535	2792505.0261
4	775563.3535	2792505.0261
S: 95.98 M2		

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

Uso de suelo

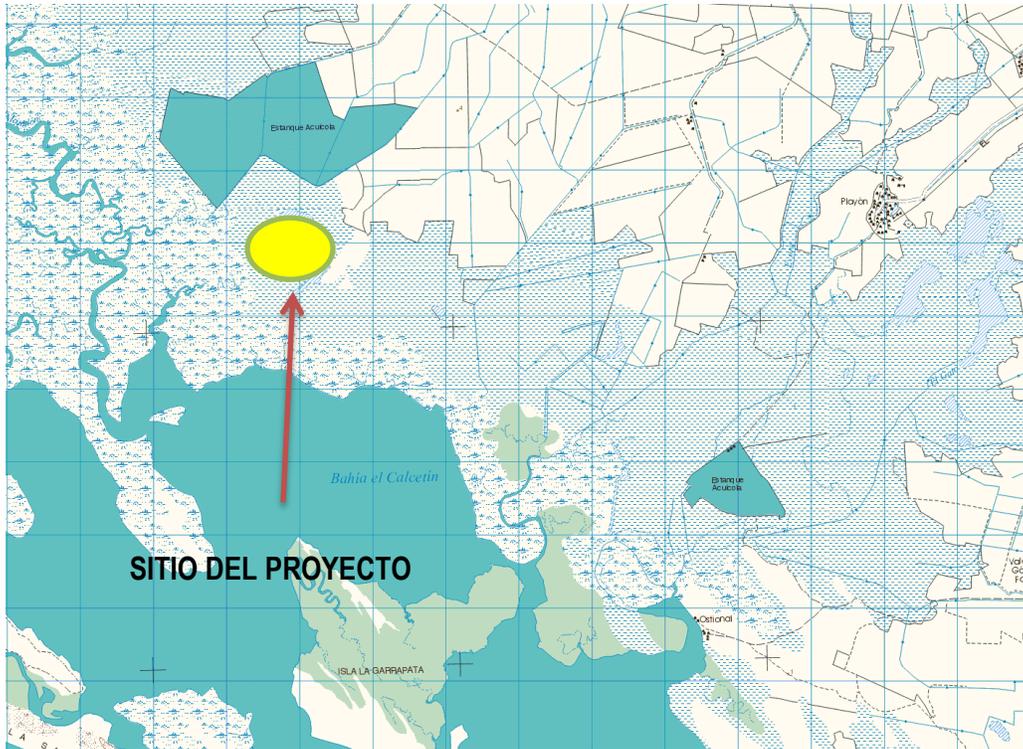
En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es sin uso, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola y la agrícola de bajo rendimiento.

En los predios vecinos ejidales y zona federal, hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA.

Usos del cuerpo de agua.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía El Calcetín, el uso del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de Culiacán se toma la carretera Federal Culiacán-Los Mochis por aproximadamente 87 kilómetros, hasta llegar al entronque que conduce al poblado llamado Ranchito de los Angulo, y desde ese punto de referencia se conduce hasta llegar al sitio del proyecto por 23.1 kilómetros por camino de terracería.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

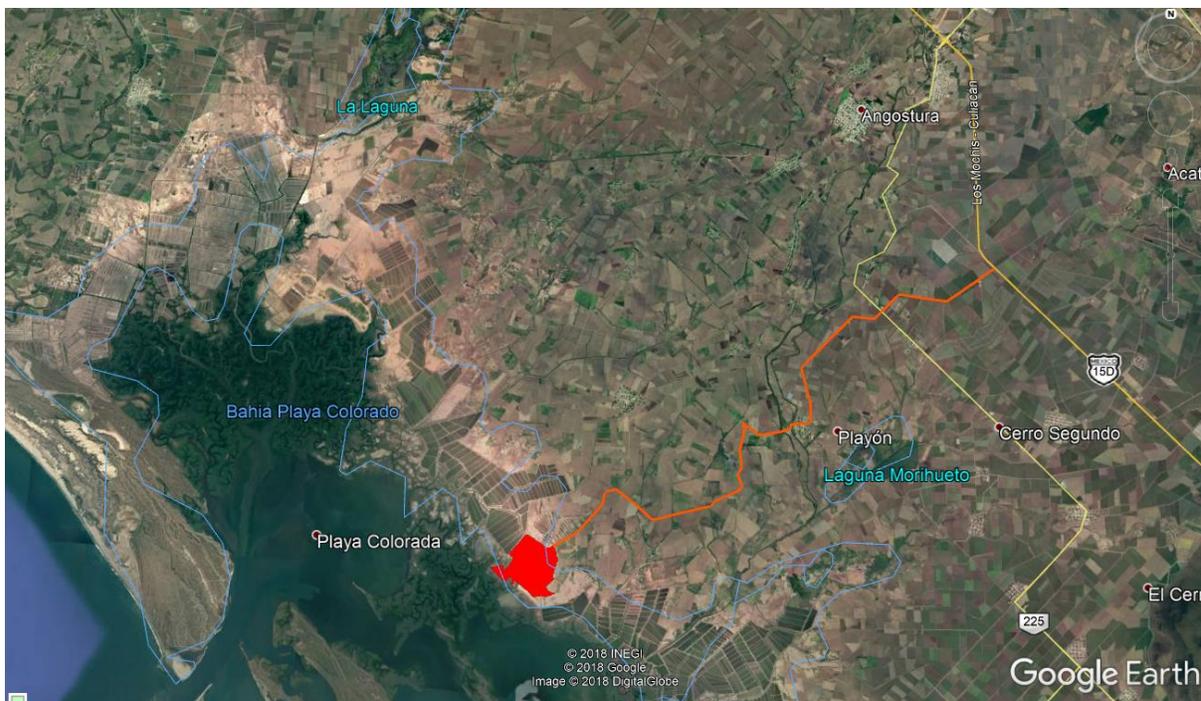


Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en amarillo el camino de pavimento, en anaranjado el camino de Terracería y en rojo el sitio del proyecto.

Pavimentación

El camino existente desde Culiacán hasta el sitio del proyecto, el camino pavimentado es únicamente la carretera Federal Culiacan-Los Mochis de 87 Km, y desde la carretera federal ya mencionada hasta el Sitio del proyecto es camino de terracería de 23.1 Km.

Urbanización del área.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el poblado de Baturi, Municipio de Angostura, Sinaloa, y se encuentra en las coordenadas geográficas extremas: 25°13'15.18" Latitud Norte Y 108°16'27.18" Longitud Oeste, esta localidad se encuentra a una mediana altura de 10 metros sobre el nivel del mar.

Al Noroeste del proyecto se localiza la el poblado de Baturi, con una población de 999 habitantes, En **Baturi** hay 272 viviendas. De ellas, el 99,19% cuentan con electricidad, el 91,94% tienen agua entubada, el 93,15% tiene excusado o sanitario. Al Noreste del sitio del proyecto se encuentra ubicada la comunidad de Playa Colorada, al Oeste se encuentra el poblado de Alayon. Y al sureste se encuentra la Bahía El Calcetín.

Energía eléctrica.

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje.

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje.

El agua para consumo de los trabajadores será adquirido en garrafones de 20 litros. Por otro lado se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado a la producción acuícola y que se ubica en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa, carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

El promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Angostura, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en la granja acuícola, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en el municipio de Angostura, Sinaloa.

II.2. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

Especies a cultivar:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

Estas especies inciden en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarios adenaños al terreno donde se sitúa la granja.

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 *Peninae* la mayoría de las especies comerciales pertenecen a la subfamilia *Penaeinae*.

En México las de mayor importancia son:

En el Océano Pacífico: *Farfatepenaeus californiensis*, *Litopenaeus vannamei*, *L. brevisrostris*, y *L. stylirostris*.

En el Océano Atlántico: *Litopenaeus aztecus*, *L. duorarum*, *L. setiferus*.

El Camarón Blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de Camarón Blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuicultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de Camarón Blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

En general, ambos tipos de camarón blanco (los capturados y los cultivados) presentan un tono rosado al ser expuestos al calor. El camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne es firme, casi "crujiente"; mientras que el Cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave. Esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

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

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

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semiintensivo, manejando una densidad de siembra de 6 a 8 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua

del 10 %, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 75 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 19 gr., esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1520 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del golfo de California (organismos silvestres), y se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

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

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

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereopodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos (Imagen II.A).

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

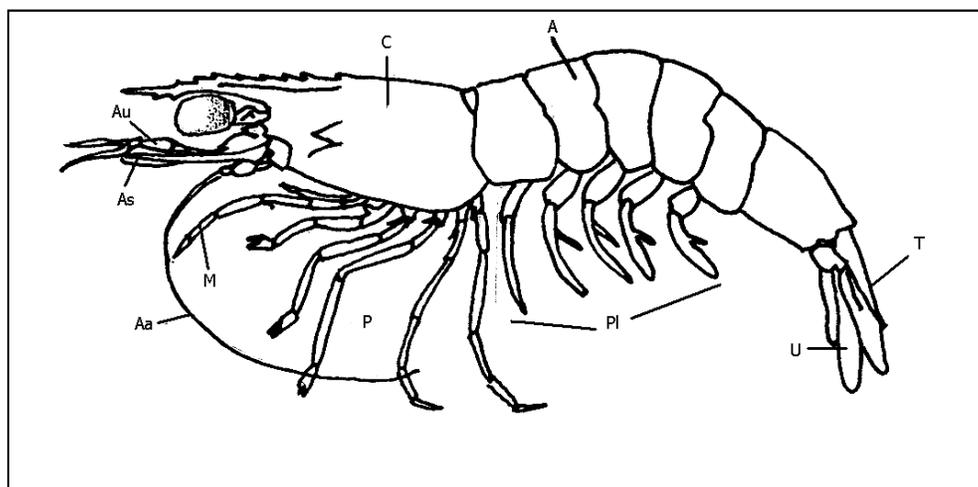


Imagen II.A. Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Ciclo De Vida:

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

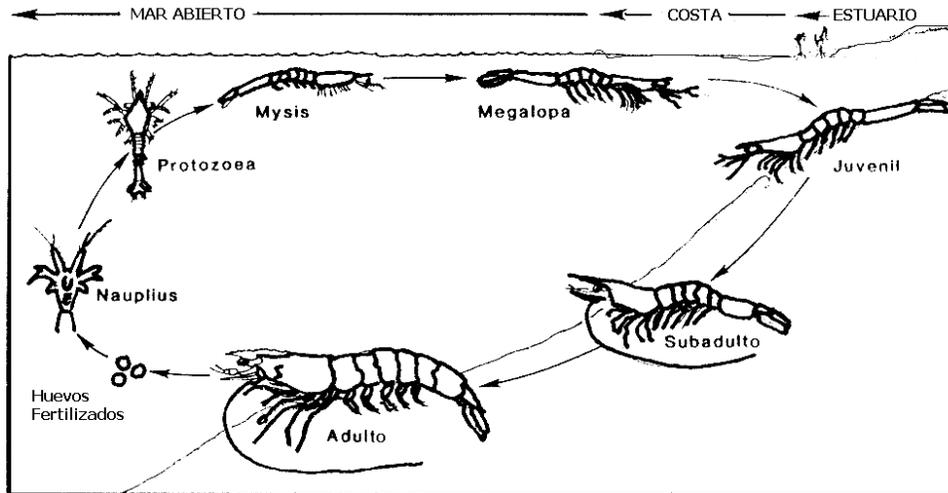


Imagen II.B. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*.

Reproducción:

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

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 espermátforo 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 espermátforo 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.

Desarrollo Larvario:

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translucidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: (Imagen II.B).

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

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

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

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados.

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

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

Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

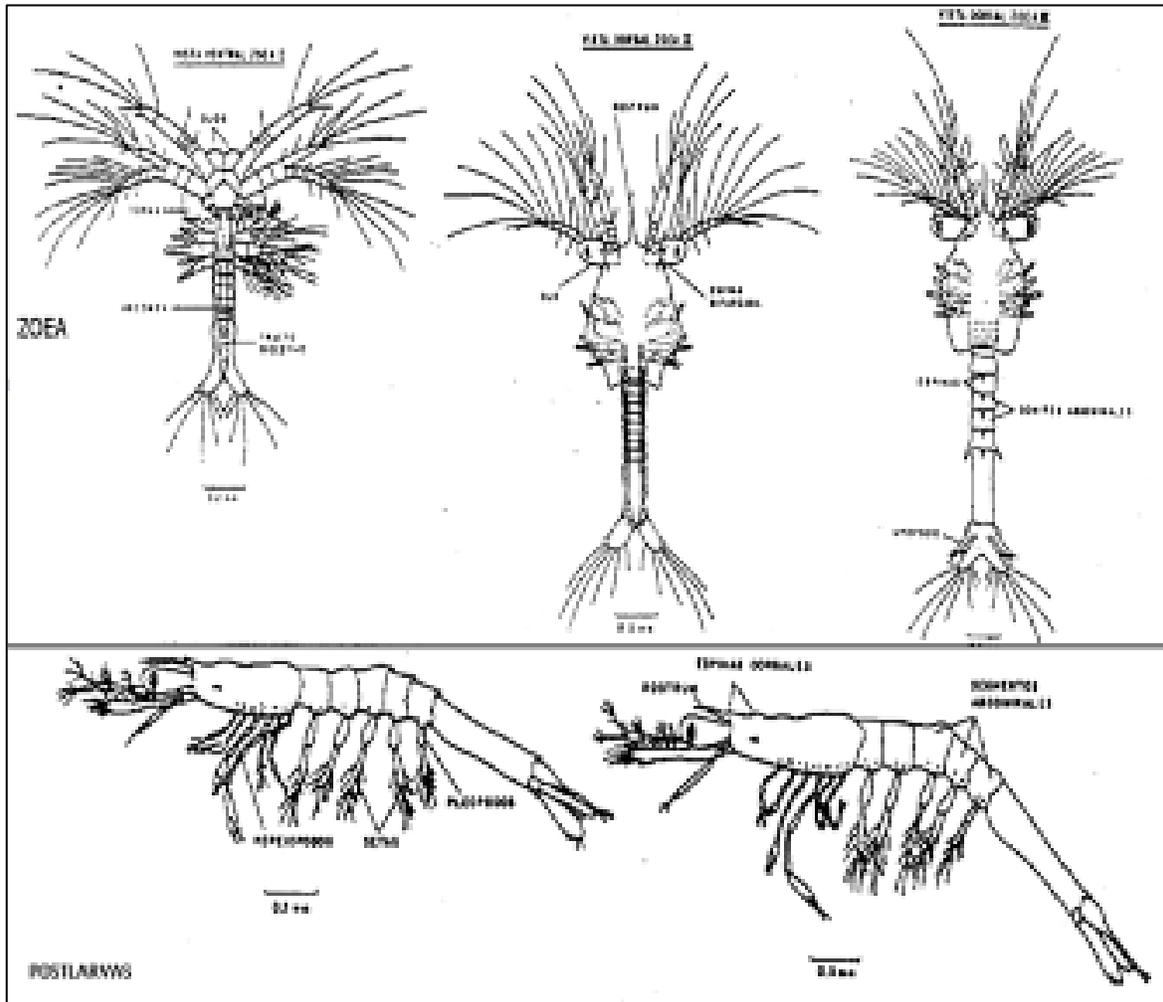
Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

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

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

Postlarva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies. Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estadio juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.



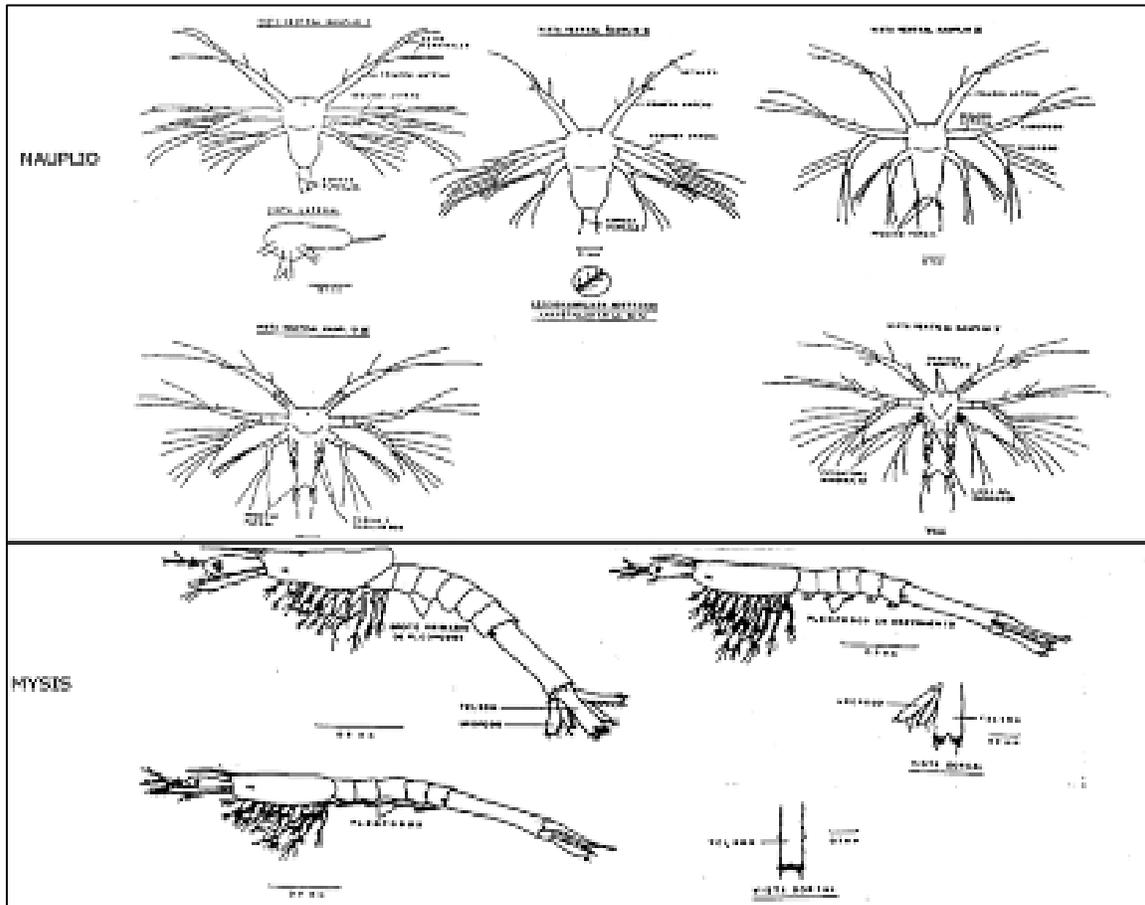


Imagen II.C y D.- Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva.

Desarrollo Postlarvario:

El paso de mysis a postlarva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopoditos, de los pereopodos y el desarrollo de setas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera postlarva es de aproximadamente 5 mm. (Imagen II.C)

Los primeros estadios de postlarva, 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.

Fuentes De Suministro De Postlarvas.

NECESIDAD DE SIMIENTE:

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rústica. Se utilizarán durante un ciclo de producción 16, 022,400 postlarvas obtenidas de laboratorios preferentemente de la región que cuenten con certificado de sanidad acuícola de parte de las autoridades respectivas.

OBTENCIÓN DE POSTLARVAS:

Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de enfermedades en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo postlarva del medio silvestre, se ha planeado la adquisición de simiente directamente de laboratorios existentes, cuya garantía de ausencia de virus o bacterias sea corroborada durante su proceso de cultivo, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto. Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamientos que marca SEMARNAT. Los organismos adquiridos serán colocados en recipientes (transportadores) con agua de mar, a una densidad determinada por el laboratorio, se transportan por vía terrestre en tolvas de fibra de vidrio hasta la granja donde serán sembrados directamente después de un periodo de aclimatación a las condiciones de la estanquería.

MANEJO DE LAS POSTLARVAS:

- a) Los organismos adquiridos de laboratorios se trasladarán por vía terrestre utilizando transportadores de fibra de vidrio adecuados a ello.
- b) Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.
- c) Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio: Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a) Temporalidad del cultivo, la granja realizara dos ciclos al año que comprenden los meses de marzo a septiembre desde preparativos hasta la cosecha.

b) Biomásas iniciales y esperadas:

- ✓ Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **8 organismos por metro cuadrado**.
- ✓ El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada por ciclo será de: 36, 367,251.43 PL15 con un peso total de 18.184 Kg y un peso individual de 0.5 miligramos cada una); se proyecta una sobrevivencia del 75%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 15 a 20 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 19 gramos por camarón y un rendimiento de 1,520 Kg/Ha. Con una producción por ciclo de 266,236.02712 Kg (266.23602712 toneladas) de camarón con cabeza.
- ✓ Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

- ✓ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

Se emplea alimento balanceado tipo migaja el primer mes y pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 1 a 2/ha.

La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 11,800 kg, en una producción de biomasa de 2:1, con lo que se espera producir 266,236.02712 Kg (266.23602712 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados, en este caso dentro del campamento rustico.

d) Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

FERTILIZACION:

Se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 5 kg/ha para la actual etapa de mantenimiento, estimándose un uso de:

Preparación de estanquería:

- ✓ Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de esparido (sol. Saturada 4.5 g/m³).
- ✓ Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, bálanos y algas.
- ✓ Colocar tabloncillos para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.
- ✓ La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.
- ✓ Verificar que tanto tabloncillos como bastidores quedaron debidamente sellados.
- ✓ En el tubo de entrada se coloca malla doble.
- ✓ Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.
- ✓ De ser necesario se aplica cal como sigue:

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

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (hidróxido de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con tractor y dejarse secar por varios días.

- ✓ En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas, las cuales serán depositadas dentro del campamento.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no es necesaria la introducción de ninguna especie.

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano, encontrándose poblaciones silvestres de éstas dentro del Mar de Cortés y Golfo de California.

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona Zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del fitoplancton y zooplancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

II.3. Características particulares del proyecto

II.3.1. Descripción de obras principales del proyecto

Para el desarrollo de este apartado se sugiere desarrollar la siguiente información:

A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

No aplica.

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.). En este apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y, el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de las aguas residuales.

El proyecto contempla una unidad de estanquería:

SUPERFICIE ESTANQUES	
ESTANQUE No. 1	124,800.74 M ²
ESTANQUE No. 2	119,307.85 M ²
ESTANQUE No. 3	132,427.45 M ²
ESTANQUE No. 4	73,220.00 M ²
ESTANQUE No. 5	71,485.43 M ²
ESTANQUE No. 6	70,435.85 M ²
ESTANQUE No. 7	73,205.36 M ²
ESTANQUE No. 8	73,234.43 M ²
ESTANQUE No. 9	65,212.14 M ²
ESTANQUE No. 10	65,143.67 M ²
ESTANQUE No. 11	94,294.67 M ²
ESTANQUE No. 12	83,257.85 M ²
ESTANQUE No. 13	82,250.31 M ²
ESTANQUE No. 14	88,536.53 M ²
ESTANQUE No. 15	99,376.75 M ²
ESTANQUE No. 16	73,197.79 M ²
ESTANQUE No. 17	77,162.86 M ²
ESTANQUE No. 18	73,868.03 M ²
ESTANQUE No. 19	71,014.86 M ²
ESTANQUE No. 20	73,874.61 M ²
ESTANQUE No. 21	66,245.63 M ²

TOTAL: 1,751,552.81 M²

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

No Aplica.

B.2 Granjas para cultivo semi-intensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

La granja será para cultivo semi-intensivo en un total de **21** estanques, con una superficie de espejo de agua de **1,751,552.81 m² (175.155281 Has)**.

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

No Aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Para el cultivo se utilizara una unidad de estanqueria, tal y como ya se menciono anteriormente.

b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Esta granja no contará con estanques de preengorda, ya que el cultivo contempla la siembra directa de los organismos, previa aclimatación, los detalles de distribución de la granja se encuentran en el anexo No. 3 de la presente manifestación.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Para el control de los organismos se instalaran en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina.

En el canal de llamada se cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA).

d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

Las características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran se describen en el apartado de descripción de las obras civiles, y en los planos de diseño de la granja en el anexo No. 3.

II.3.2. Construcción de obras asociadas o provisionales

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

La construcción de caminos de acceso no será necesaria para la realización de este proyecto, debido a que se utilizará el camino existente, solo se dará mantenimiento en donde lo requiera.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

En las instalaciones de la granja se contará con botiquines básicos de primeros auxilios, en caso de una emergencia se trasladará al herido u enfermo al municipio de Angostura donde se cuenta con servicios médicos, ahí puede recibir atención médica y de ser necesario poder trasladarse con mayor seguridad a varios sistemas hospitalarios (IMSS, SSA, ISSSTE) y clínicas privadas.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Se cuenta con una bodega de usos múltiples para resguardar los materiales y equipo utilizados para la operación y mantenimiento de la granja.

El mantenimiento y reparación de la maquinaria se realizará en talleres autorizados por H. Ayuntamiento de Angostura, Sinaloa.

Campamentos, dormitorios, comedores.

No se construirá campamentos, si es necesario se utilizarán las áreas de instalaciones para brindar hospedaje a los trabajadores en turno.

Los residuos sólidos producto de las actividades antropogénicas serán trasladados en los camiones o camionetas del promovente a donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Instalaciones sanitarias

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

Bancos de material:

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

No aplica.

Abastecimiento de energía eléctrica

Se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

No se contempla la construcción de helipuertos ni pistas de aterrizaje en la zona.

II.3.3 Programa General de Trabajo

A continuación se presenta un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio:

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES												AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	15	20	25
1. Etapa de Operación y mantenimiento																			
1.1 Preparación de Estanquería y canales																			
1.2 Monitoreo de calidad de agua																			
1.3 Aclimatación																			
1.4 Siembra																			
1.5 Muestréos poblacionales																			
1.6 Muestréos de crecimiento																			
1.7 Recambios de agua																			
1.8 Lavado y Desinfección de filtros*																			
3.9 Cosecha																			
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*																			
1.11 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																			

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

5.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT																			
5.1 Retiro de infraestructura.																			
5.2 Restauración del sitio																			

II.4 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

II.4.1 Preparación del sitio.

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

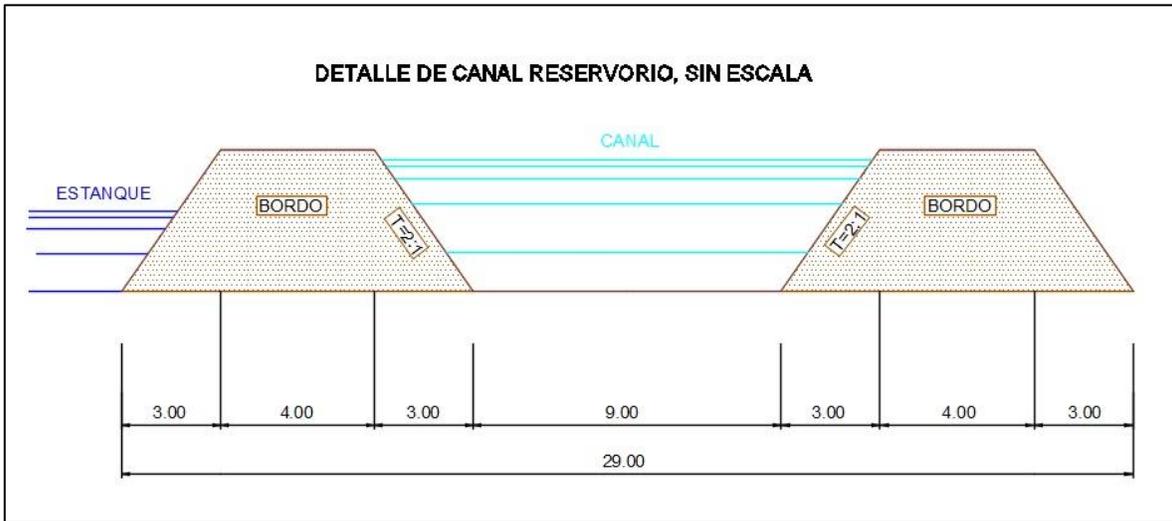
II.4.2 Construcción de la obra civil.

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

La infraestructura de la granja consiste de:

- ✓ **reservorio:**

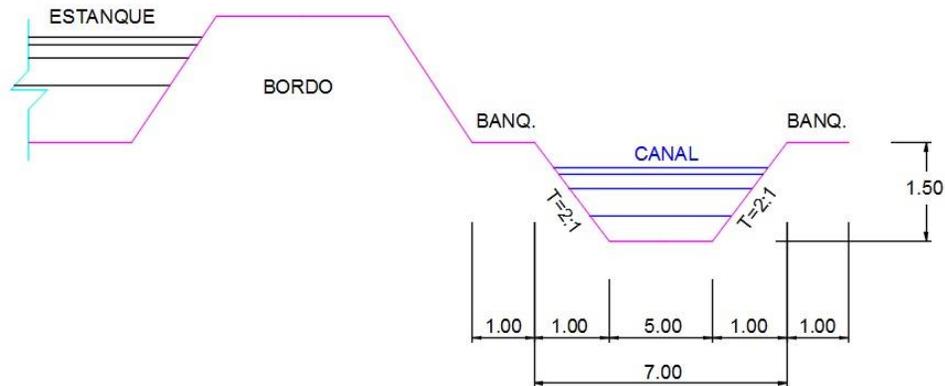
Para la operación de la granja acuícola contempla un canal reservorio que tiene **35,169.94 m²** de área total, corona de 4.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y en la parte exterior.



- ✓ **Dren de descarga:**

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Esta obras ya se realizaron, las dimensiones que tiene dicho dren es de 7 m de ancho, 1.5 m de profundidad aproximadamente y talud en proporción 2:1.

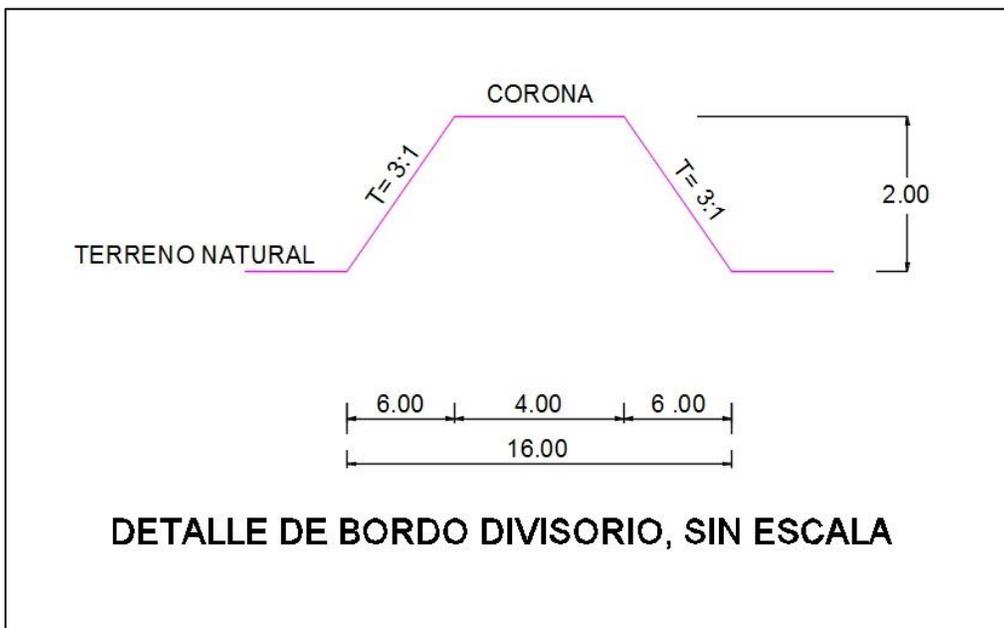
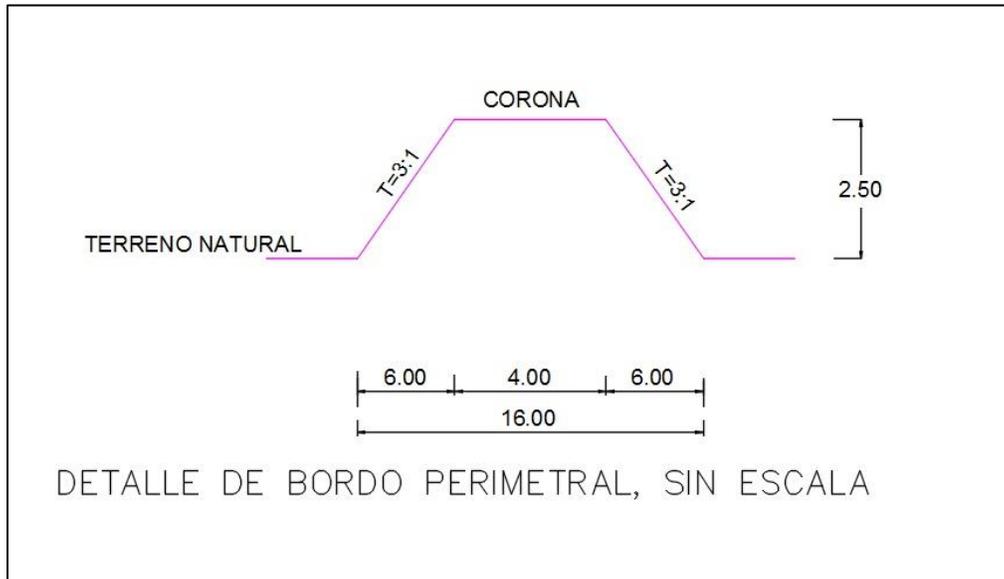


DETALLE DE CANAL DE DESCARGA (DREN) SIN ESCALA

✓ **Estanquería:**

La superficie que ocupan los estanques es de **1,751,552.81 m²** de la superficie total del predio, estos estanques serán de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la cosecha.

Los estanques estarán conformados por el borde perimetral y borde interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior.



✓ **Laguna de oxidacion:**

La superficie que ocupan las lagunas de oxidación es de **413,365.34 m²** la superficie total del predio, esta laguna serán de forma irregular para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la descarga de agua.

La laguna esta conformadas por el borde perimetral y bordos interiores, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior. Contarán con compuertas de salida con concreto reforzado, tubería corrugada de 36".

✓ **Estructuras de cosecha y alimentación:**

En cada estanque se construirán dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; tubería corrugada de 30", la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada (ver detalle en anexo 3).

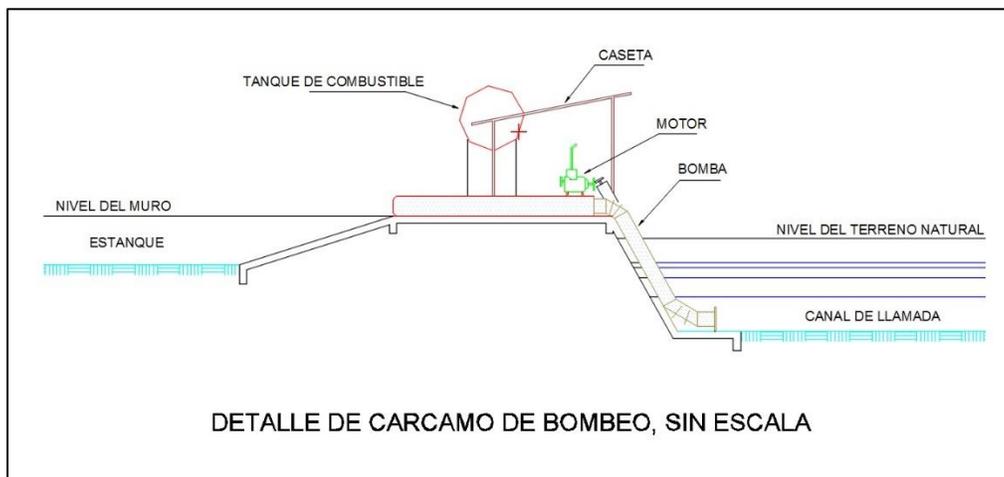
La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el asolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 0.10 m (ver detalle en anexo 3).

El ducto que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del ducto que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitara las actividades al momento de la cosecha. Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras (muescas) paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla fina y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua (Ver Anexo 3).

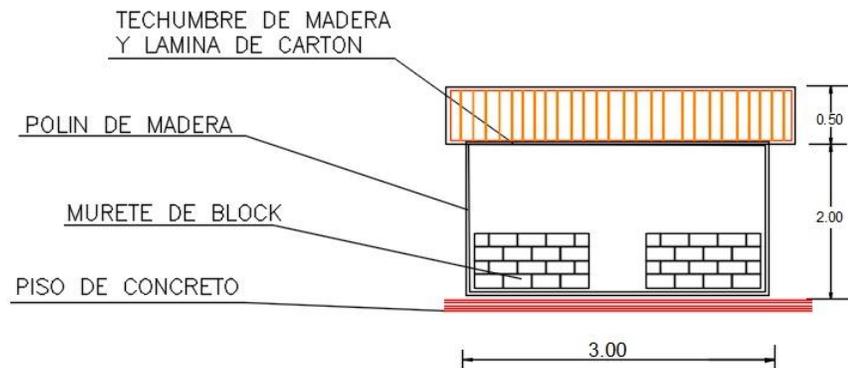
✓ **Carcamo de bombeo:**

Esta obra esta constituida por una dársena, con columnas de concreto reforzado y armado con varillas de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ @ 20 cm y bombas de 42". Las estaciones de bombeo se ubicarán en las siguientes coordenadas:



✓ **Caseta de vigilancia (Área de usos múltiples)**

El campamento ya cuenta con un área de usos múltiples con una superficie de **103.54 m²**, con cimentación de zapata, piso de concreto, muretes de block, polin de madera, techumbre de madera y lamina de carton.



✓ **Planta Sistema Excluidor De Fauna (SEFA) tipo 1.**

Esta obra cuenta con una superficie de **639.00 m²** con cimentación de doble en parrillado de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor.

El SEFA se construyo de acuerdo a las características señaladas por la NOM-074SAG/PESC2014:

4.2 Considerando el gasto hidráulico de las Unidades de Producción Acuícola, se determinará el tipo de SEFA con que deberá contar cada unidad de producción acuícola de camarón, de acuerdo con el siguiente estándar:

4.3 Los SEFA deb
erán contar con los siguientes componentes:

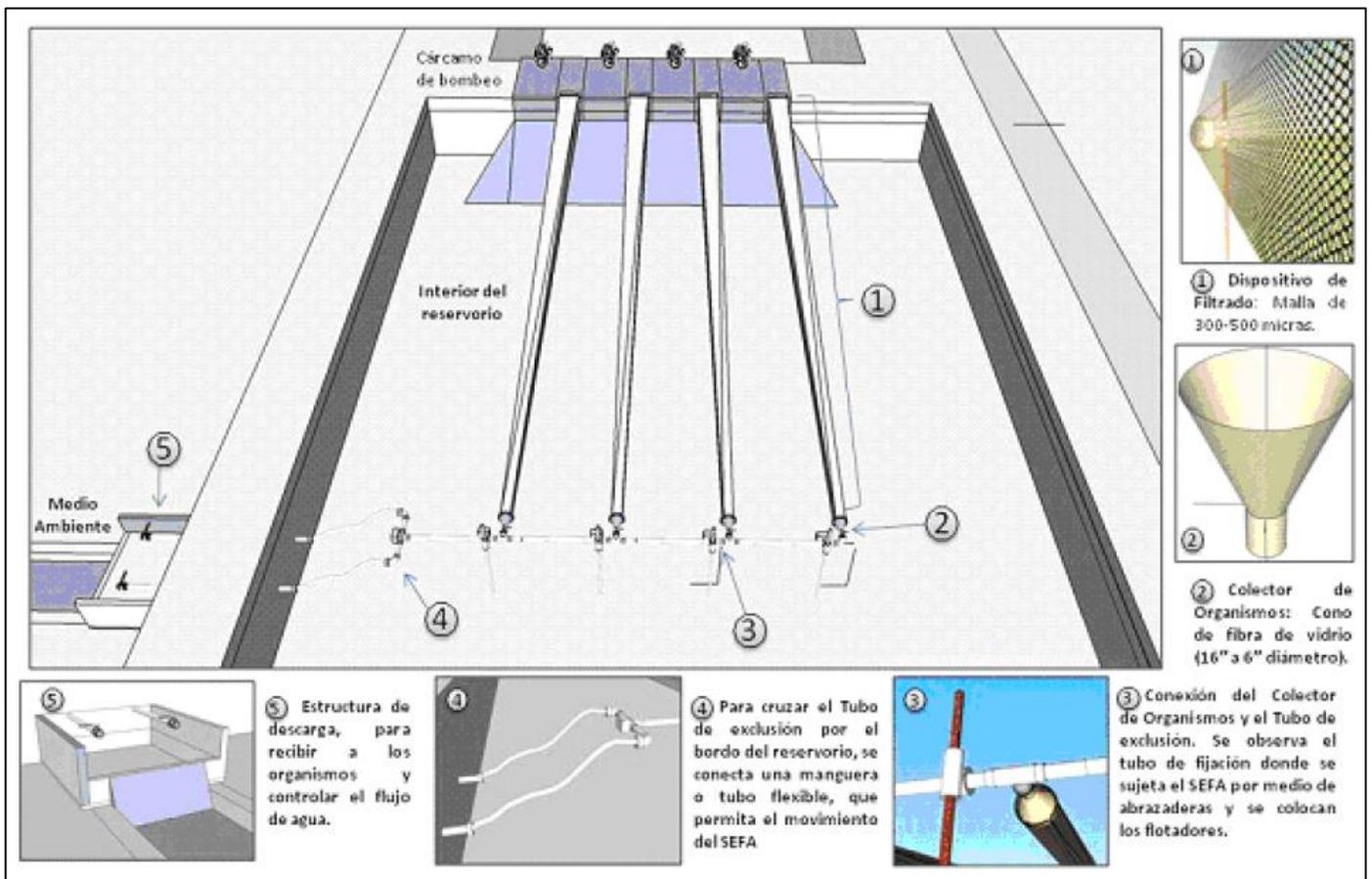
- a) Área de amortiguamiento.
- b) Dispositivo de filtrado.
- c) Colector de organismos.
- d) Tubo de exclusión.
- e) Registros de recuperación (opcionales*)
- f) Estructura de descarga.

*Excepto en aquellos casos en que la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros, en donde se deberán incorporar registros de recuperación a una distancia máxima de cada 30 metros.

4.4 Las características del SEFA en operación, en cuanto a tipo, dimensiones, materiales de construcción, armado, instalación y uso, deberá ser tal que facilite la exclusión de larvas, postlarvas, juveniles de crustáceos, alevines de peces y otros organismos acuáticos, impidiendo su paso hacia el reservorio y estanques de cultivo, permitiendo a la vez su salida de regreso al medio natural en condiciones adecuadas de sobrevivencia.

4.5 Las dimensiones y estructura por componente para cada tipo de SEFA, serán las siguientes:

3.5.1 El SEFA1 consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón:



Esquema general del SEFA1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA1 son las siguientes:

a) Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser

mayor conforme se incrementa la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.

b) Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.

c) Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

d) Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6 pulgadas) y cuando estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atraviese el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

e) Registro de recuperación (se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros): Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero cemento arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.

f) Estructura de descarga: Estructura formada por una poza natural cuyas dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y con una altura de al menos 0.30 metros, o en su caso, por una losa de cimentación de concreto armado para su base, cuyas paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero cemento arena u otros materiales. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y el alto de las paredes debe ser al menos de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con diámetro similar al del tubo de exclusión.

II.4.3 Etapa de operación y mantenimiento

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

Estas etapas iniciarán una vez que las instalaciones hayan sido concluidas y se cuente con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el inicio de operaciones.

Las principales actividades a desarrollar serán básicamente el llenado y adecuación del estero antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la engorda y siembra de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenaran los 21 estanques a una altura de **1.1 m** de altura en la columna de agua salobre. Para el llenado de los estanques de cultivo del proyecto se requerirán aproximadamente de **1,926,708.091 m³** de agua salobre proveniente de la bahía El Calcetin. El proyecto se abastecerá de agua desde la siguiente coordenada Geografica:

PUNTO DE TOMA DE AGUA	
COORDENADAS UTM	
X	Y
206,396.6701	2,758,778.7855

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización del sistema excluidora de fauna (SEFA Tipo 1) construida a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada y salida de los estanques se colocaran mallas finas, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón).

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos **1.1 m** de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplanctónico mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se consideran importantes 2 tipos de fertilización:

- Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- Fertilización de mantenimiento; para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica del oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 a 20 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas, además de ocasionar un gasto inadecuado.

Cuando por ser el primer ciclo de la granja, o bien por sus características naturales el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se recomienda una fertilización inicial calculada en base a los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características y condiciones específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis, que dé siempre un buen resultado.

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se recomienda el uso de fertilizantes líquidos inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluye con el agua del estanque en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se vierte paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Los organismos requeridos para el desarrollo del cultivo serán obtenidos únicamente de los laboratorios productores de post-larvas de camarón de la región o bien de otros Estados de la República (Baja California Sur, Nayarit, Colima, entre otros) y que además estén certificados.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja. Ya en la granja; a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

- Análisis de comportamiento:

Este consiste en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

- Análisis al microscopio:

En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vacían a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

La aireación debe iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llega al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permiten una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Es importante registrar los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, y registrarlos en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

5) Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo es accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl's/m², en una superficie de **1,751,552.81 m²** de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 75%.

6) Alimentación:

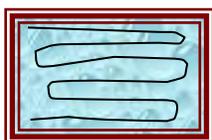
Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton, existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg. diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

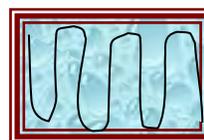
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste debe suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento debe contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño debe ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento puede darse en charolas (preferentemente) dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleó en panga, en donde se recomienda realizar una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios del organismo y en concordancia con la tabla II.3 abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg. El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, pero de ser necesario se traerá de otros Estados, esto solo en caso de que en la región no exista abasto suficiente de este importante insumo para satisfacer la demanda de la granja en tiempo y forma.

Tabla. Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs. Porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitarán a las empresas la cantidad de alimento necesaria, misma que será dispuesta en el almacén de insumos localizado en la Granja, en donde se estibarán en tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consiste en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: Temperatura del agua, Oxígeno Disuelto, Salinidad (‰), Turbidez, pH, Amonia, Temperatura ambiental, Nubosidad, Velocidad y Dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en un punto ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm. de la superficie del agua, es recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Tabla II.4. Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

Parámetro	Intervalos establecidos
Oxígeno disuelto	4 ppm - saturación
Salinidad	20-35 ppm
pH	7.8- 8.3
Alcalinidad	1.82-4 meq/l 90-120 mg CaCO ₃ /l
Amoniaco	< 0.12 mg NH ₃ (unionizado) / l
Nitritos	< 0.1 mg/l
Temperatura	20-30 °C / varía con la especie y el estado de vida)
Acido Sulhídrico	< (0.001 mg/l)
Turbidez	25-50 cm

Esta tabla indica las características de calidad de agua en los intervalos en los que se pueden cultivar *L. vannamei* y *L. stylirostris* (Tomado del Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de camarón).

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el Oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, Refractómetro para salinidad, Disco de secchi para turbidez y Potenciómetro de campo para el pH y una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Los resultados deberán ser registrados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la Demanda Bioquímica de Oxígeno, la Demanda Química de Oxígeno, la Productividad Primaria y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También es necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

Tabla II.5. Características de calidad de agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*

Parámetro	Óptimo (1)*	Óptimo (2)**	Óptimo (3)***
Temperatura, °C	28 - 30	28 - 32	26 - 30
Oxígeno disuelto, mg/l	6.0 - 10.0 (fondo)		> 5
Salinidad, ‰	15 - 25	5 - 25	15 - 30
pH	8.1 - 9.0	7 - 8	7.8 - 8.3
Alcalinidad	100 - 140		
Disco Secchi, cm	35 - 45	> 30	
Amonio total a, mg/l	0.1 - 1.0		
Amonio no-ionizado (N-NH ₃), mg/l	< 0.1	< 0.1	0.09 - 0.11
Sulfuro de hidrógeno total b, mg/l	< 0.1		
Sulfuro de hidrógeno no-ionizado (H ₂ S), mg/l	< 0.005		
Nitrito (N-NO ₂), mg/l	< 1.0	2 - 3	< 0.2 - 0.25
Nitrato (N-NO ₃), mg/l	0.4 - 0.8		
Nitrógeno inorgánico total c, mg/l	0.5 - 2.0		
Nitrógeno total, mg/l			
Silicato, mg/l	2.0 - 4.0		
Fósforo reactivo (PO ₄), mg/l	0.1 - 0.3	1.5 - 2.5	
Clorofila a, µg/l	50 - 75		
Sólidos suspendidos totales, mg/l	50 - 150		
Sólidos disueltos totales, mg/l			
Potencial redox (agua), mV	500 - 700		
Potencial redox (fondo), mV	400 - 500		
Fósforo total, mg/l			

Fuente: *Clifford (1994); **Hiron (1992); ***Lee and Wickings (1994).

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, este muestreo se realizará semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, **se debe proyectar** una capacidad diaria de renovación del 10% en el diseño de la estación de bombeo.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación del agua y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, debe considerarse éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consiste en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

- a) Sacar todos los camarones del criadero.
- b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

- a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm. de la lámina de agua.
- b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm. de abertura.
- c) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, son recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso semi-intensivo de producción de camarón, es el comúnmente, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo a los laboratorios de producción regionales, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra de 8 orgs/m², posteriormente se dispone a realizar los

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos nos permitan caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final.

El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

II.4.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, láminas impermeabilizadas, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, en beneficio de la comunidad ejidataria.

II.5 INSUMOS.

Requerimiento de personal.

Personal.

El personal empleado será capacitado para que realice su trabajo con seguridad, en su gran mayoría procede de las poblaciones cercanas. Se contemplan 10 empleos directos y 20 empleos indirectos, obteniendo un total de 30 trabajadores.

En todas las etapas del proyecto se requerirá agua potable para el personal, aceite y combustible para los vehículos de operación y la maquinaria. Lo anterior se detalla enseguida.

Agua.

TABLA CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Construcción	Cruda	N.E.	Bahía El Calceñin.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Operación y mantenimiento	Cruda	N.E.	Bahía el Calceñin.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. No aplica. N.E. No estimado.

El agua potable que se consuma procederá de las plantas purificadoras del poblado Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa.

SUSTANCIAS.

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	CONTENEDOR METÁLICO	TODAS LAS ETAPAS	11.666 kgs.	S. R.
ACEITE	ACEITE	S.R.	LIQUIDO			16.666 Lts.	S. R.

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo De Producción (6 meses)	100	70	84	20

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB ²	IDLH 5	TLV ⁶ 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRENTE
	CRETIB				
GRASA	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.
ACEITE	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.

SR. Sin registro

Energía y combustible.

Los requerimientos de consumo mensual estimados de combustible, tomando 30 días laborales, se enlistan a continuación:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO.	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras cercanas al poblado de Baturi.	5,280 Lts.	La cantidad diaria requerida se llevará periódicamente en tambores metálicos de 200 litros.
Gasolina	Petróleo		3,500 Lts.	No se almacena. Traslado diario.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	CANTIDAD ESTIMADA NECESARIA LTS.	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Generador eléctrico.	176 Lts./día	PEMEX por conducto de una estación de servicio o gasolinera.
	Cargador frontal	160 Lts./día	
	Camiones de Volteo.	140 Lts./día	
Gasolina	Camionetas.	140 Lts/día	

El Combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: operación y mantenimiento, abandono del sitio, será diésel para la maquinaria pesada y motores, gasolina sin plomo para las camionetas de traslado y transporte de insumos y/o materiales.

Energía.

Se utilizara energía de 110 y 220 volts producida por generadores eléctricos que funcionan a base de diésel.

Maquinaria y equipo.

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	CANTIDAD
Draga	1
Camión Pipa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Operación y Mantenimiento	Camioneta Pick up	2	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (25 AÑOS).	8 horas
	Generador eléctrico	1		
	Draga	1		
	Camión Pipa	1		
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	1	30 días.	8 hrs.
	Camión Pipa	1		

DECIBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	EQUIPO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S) 2	TIPO DE COMBUSTIBLE
Operación	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina
	Generador energía, draga.	90	Gases combustión/N.E.	Diésel
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina

N.E. No Estimado.

Generación, manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos

En la tabla se indicarán todos los residuos peligrosos.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite.	N.A.	Operación: Cargador frontal Retroexcavador a Bulldozer Camión de volteo	N.A.	500 litros/mes	Metálico/plástico	Contenedor protegido	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por Semarnat	Líquido
Filtro de aceite	N.A.	Camión Pipa Generador de energía eléctrica Camioneta Pick Up	N.A.	15 /mes	cartón		Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Sólido.

A los motores de la estación de bombeo se le dará servicio en el sitio del proyecto.

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria, equipo de trabajo y transporte se dará en talleres cercanos al poblado o bien de ser necesario en talleres del municipio de Angostura.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 10 Lts. /día (aprox. 70 Lts./semana).

II.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Cabe destacar que en las poblaciones cercanas a los sitios del proyecto se genera abundante basura de todo tipo, lo cual se constató durante los recorridos de campo; mucha de esa basura será recogida por el promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado de la ciudad de Angostura, Sinaloa.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

	Residuo generado (Kg)
Diario	5
Semanal	35
Mensual	140
Ciclo De Producción	840

El deposito temporal se realizara en Tambos de 200 litros de capacidad y La disposición final de estos residuos será en el basurón mas cercano.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Manejo de los residuos peligrosos.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de éste tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos (grasa y aceites, estopas entre otros).

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo De Producción (6 meses)	100	70	84	20

El almacenamiento se realizará en tambos metálicos dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez al mes se recogerán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.

Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS	
DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambos metálicos con tapa.
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón.
AUTORIDAD RESPONSABLE	H. Ayuntamiento de Angostura, Sinaloa, a través de la dirección de Servicios públicos municipales.
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseche será de tipo doméstico y en muy pequeña cantidad y no es correcto ambientalmente dejarla en las comunidades cercanas al sitio del proyecto ya que esas poblaciones no cuentan con basureros y por ende se contribuiría a ocasionar un daño al ecosistema.

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro al basurón más cercano al sitio del proyecto para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.

No aplica, la ciudad más cercana que es Angostura cuenta con esta infraestructura.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes, sería en caso de una hipotética fuga del tanque de combustible o el depósito de aceite (Carter) de la maquinaria pesada que trabaje en la construcción de la granja o de los motores de la estación de bombeo.

Esto sería en las etapas de operación y mantenimiento; para prevenir lo anterior serán revisados periódicamente todos los vehículos y la maquinaria.

Y durante el cambio de aceite de la maquinaria. Para prevenir un derrame de aceite accidental se utilizará una charola de fibra de vidrio o metal así como un liner, para evitar derrames al suelo al momento de estar realizando dicha actividad.

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.

En la operación del proyecto se contempla descarga de aguas por las actividades de cultivo de camarón, pero se aclara que antes de ser descargadas al dren ya establecido pasaran por la laguna de oxidación, dándole un tratamiento previo mediante la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Las coordenadas geográficas del punto de descarga de las aguas residuales del proyecto son:

PUNTO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES TARATADAS
COORDENADAS UTM

X	Y
207,426.9548	2,756,747.0278

Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando dos lagunas de oxidación como áreas de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes.

Este manejo es factible ya que el volumen de agua a descargar por día cabe perfectamente en la laguna de oxidación correspondiente como se puede calcular con la tabla de superficies, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanques será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmósfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se realizará una descarga de agua residual tratada al día aproximadamente **192,670.8091 m³** de agua, y al terminar cada ciclo de cultivo (122 días) se tendrá una descarga de aguas residuales tratadas de **23,505,838.7102 m³** además tomando en cuenta dos ciclos de cultivo anual se calcula **47,011,677.4204 M³** de agua tratada al año.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrógeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de *Vibrio* spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando un ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN).

Una de las medidas preventivas es el Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonia (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, lagunas de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Lodos y su manejo.

No aplica. No se producen.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
OPERACIÓN.	Partículas.	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Generador de energía eléctrica, Vehículos del promotente y transporte de personal.
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
ABANDONO.	CO ₂	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NO _x	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

- Camiones de volteo.

- Cargador frontal.

- Generador de energía eléctrica.

- Camionetas.

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

- Sistema de arranque.

- Partes móviles.

- Neumáticos.

- Niveles de aceite.

- Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.

- Estado de filtros de aire y gasolina.

- Estado del radiador.

- Fugas de líquidos.

- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión.

No Aplica.

Contaminación por ruido.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Generador energía	1	Operación.	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia lo establecido en la normatividad correspondiente.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA NUCLEAR.	No aplica en el proyecto.
TERMICA.	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA.	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

- Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.
- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria.

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina-diésel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito por un banderero. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta alejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevará inmediatamente el vehículo al poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica al municipio de Angostura, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado al municipio de Angostura, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

CAPITULO III

*VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE
EL USO DEL SUELO*

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

III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

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

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); circunscribe a lo estipulado en el artículo 28, fracciones X y XII; artículo 30, que a la letra dice:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 28.- Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”:</i></p> <p>X.- <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p> <p>XII.- <i>Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera.</p> <p>Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.</p>	<p>Para dar cabal cumplimiento a los anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutive correspondiente por parte de la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 30.- <i>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran 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</i></p>		

sobre el ambiente.		
--------------------	--	--

- **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en su primer capítulo, Art. 2º, frac. I, II y III.**

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 2º.- <i>Son objetivos de esta Ley:</i></p> <p>I. <i>Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;</i></p> <p>II. <i>Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y</i></p> <p>III. <i>Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola y para la presentación de dicho documento se tomaron en cuenta los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuicultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región; entre otros.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p> <p>El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>

- **La Ley de Pesca**

En su primer capítulo, Art. 3º, inciso IV, establece que corresponde a la Secretaría promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, está regulada la actividad también por los Art. 5º, 6º, 15º Frac. III, 16º y 20º Segundo párrafo

El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **Ley de las Aguas Nacionales**

En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16°; 17°, Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo; 92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

El promovente una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le disponga.

- **Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso U) Actividades acuícolas que puedan 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>Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>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 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</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros.</p> <p>Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

<p>navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>		
<p>Artículo 9o.- 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.</p> <p>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular.</p> <p>Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>II. Particular.</p>		<p>En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.</p>
<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>		

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículos 22.- la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado.</p>
<p>Art. 30°.- Las actividades pesqueras</p>		

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

<p>se clasifican en:</p> <p>II.- Cultivo o acuicultura con fines</p>		<p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 31°.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:</p> <p>I, Concesión, para:</p> <p>Inciso b) Acuicultura comercial</p> <p>II, Permiso, para:</p> <p>Inciso g) Acuicultura de fomento</p> <p>III, Autorización, para:</p> <p>Inciso d) Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y</p> <p>Inciso e) Acuicultura didáctica.</p>		<p>Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.</p>
<p>Artículo 37°.- Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuicultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.</p>		

- **Reglamento De Aguas Nacionales**

La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el reglamento de la Ley en materia de aguas, además de construir y operar lagunas de oxidación para el tratamiento del agua proveniente de los estanque de cultivo, la promovente tramitará en su momento el permiso de descarga de aguas residuales ante la CONAGUA y se ajustará a las condiciones particulares de descarga que el mismo organismo le fije.

• **Normas Oficiales Mexicanas.**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p>	<p>Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.</p>
	<p>4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitará el canal ya existente para la toma de agua en caso de ser necesario..</p>
	<p>4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitará el canal de llamada ya existente; el sitio está libre de vegetación de manglar, por lo que la promotora no afectará esta especie, pero aun así se propone llevar a cabo un programa de reforestación de manglar.</p>
	<p>4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, se realizó una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay canales existentes.</p>
	<p>4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.</p>
	<p>4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Para minimizar la contaminación de la Bahía El Calcetin donde llegaran las descargas de las aguas residuales de la granja, se utilizará dos lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a un estero cercano al sitio del proyecto que asu vez conecta a la bahía, una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.</p>
	<p>4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>No Aplica. La granja utilizara y vertira agua proveniente de un humedal costero (Bahía El Calcetin) no de la cuenca.</p>
	<p>4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.</p>
	<p>4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de</p>	<p>Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	<p>calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).</p>
	<p>4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.</p>
	<p>4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de <i>Litopenaeus vannamei</i>.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.</p>
	<p>4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.</p>
	<p>4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien</p>	<p>Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	<p>metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	
	<p>4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en le caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>Esto punto no aplica para el proyecto.</p>
	<p>4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El proyecto plantea dejar los 100 m libres donde exista vegetación de manglar cercana al predio de la granja.</p>
	<p>4.17.- La obtención del material pata construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.18.- Queda prohibido el relleno, desmante, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halofita de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, <i>Batis maritima</i> (Chamizo), <i>Suaeda fruticosa</i> (Chamizo), <i>Monanthochloe littoralis</i> (Zacate vidrillo), <i>Sessuvium portulacastrum</i> (Chamizo), <i>Salicornia pacifica</i> (Chamizo), la cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.</p>
	<p>4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de</p>	<p>No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.
	4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónicas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónicas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.
	4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se establecerá la toma se encuentra libre de vegetación.
	4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.
	4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna	4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.		mexicano y Golfo de California, tal como <i>Litopenaeus vannamei</i> .
	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto contempla la rehabilitación de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	Para minimizar la contaminación de la Bahía eL. Calcetin donde descargarán las aguas residuales de la granja de forma indirecta, se utilizará lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.36.- Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	El proyecto contempla implementar un programa de reforestación de manglar aun y cuando no se afectará este tipo de vegetación ni ninguna otra.
4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos	El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de	

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	<p>permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.</p>	<p>manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras contempladas en el proyecto</p>
	<p>4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.</p>
	<p>4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camarónicola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónicolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.</p>
	<p>4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en</p>	<p>El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona,</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.
--	--	--

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del area del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO ₅ , coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	<u>A UNA DISTANCIA CONSIDERABLE</u> (NO MENOS DE 100 M) del proyecto existen las siguientes especies (<i>Rizófora mangle</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicenia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>), las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto. No obstante, durante todas las fases del proyecto (Operación y Mantenimiento y en su caso

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

		<p>Abandono del sitio), el promovente del proyecto establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a proteger de atropellamiento o perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto.</p> <p>El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.</p>
NOM-010-PESC-1993.	<p>Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.</p>	<p>Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.</p>
NOM-011-PESC-1993.	<p>Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.</p>	<p>El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.</p>
NOM-074-SAG/PESC-2014	<p>Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna Acuática (SEFA) En Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.</p>	<p>El proyecto cuenta con la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Por los niveles de generación de residuos sólidos urbanos y de tipo líquidos sanitarios dentro de la granja son mínimos y se manejarán conforme a los criterios de clasificación contenidos en la Ley.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

<p>Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.</p>	<p>Para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley respecto a los residuos sólidos urbanos y los líquidos sanitarios, los promoventes del presente proyecto dispondrán de recipientes metálicos dispuestos dentro de la granja y clasificados por naturaleza (orgánicos e inorgánicos), los que a su vez se reclasificarán por tipo en plásticos metálicos y vidrio, los cuales serán enviados a empresas recicladoras o serán reutilizados o reciclados, la chatarra metálica será vendida a empresas dedicadas a la compra de éste tipo de residuos (valorización y gestión integral de los residuos). Referente a los líquidos sanitarios, éstos serán puestos a disposición final por parte de una empresa autorizada que se encargue de ello. Los residuos de naturaleza orgánica que no sea posible reciclar, reusar serán enviados al relleno sanitario del municipio Angostura.</p>
<p>Artículos 18.- <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p>		
<p>Art. 19.- <i>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</i></p> <p>III.- Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.</p>		
<p>Artículo 22.- <i>Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</i></p>		
<p>Artículo 40.- <i>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales</i></p>		

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

<p><i>mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>		
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>		
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los</p>		<p>En el proyecto acuícola se adecuara un almacén temporal para el depósito de los residuos peligrosos generados, los cuales serán clasificados conforme a la norma oficial mexicana correspondiente, además se registrará como generador de residuos peligrosos una vez iniciada su operación.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

daños que ocasione su manejo.		
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.		

Del Reglamento de la LGPGIR.....

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley,</p> <p>mediante:</p> <p>a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.</p>	<p>Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, los promoventes dispondrán de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén de la granja y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además se dará de alta como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación.</p> <p>Además contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.</p>

<p>agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>		
<p>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p>		

<p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</p>		
--	--	--

<p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</p> <p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y</p> <p>e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,</p> <p>b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y</p> <p>d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p>		
--	--	--

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Para el cumplimiento de este artículo el proyecto se encuentra en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.</p> <p>El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitará el canal ya existente para la toma de agua.</p>

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

REGION ECOLOGICA: 18.6

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km²: 32. 17,424.36 Km²

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Estrategias. UAB 32:

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto:

La operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una actividad acuícola (cultivo de camarón blanco) por lo que habrá aprovechamiento de especies, esta se hará de manera sustentable, y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria:

- **Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP-22):**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaula	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%
---------------------	---	----

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuicultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelicano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 22, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RTP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación

necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Imagen III.1. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria:

RHP 19: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa **Extensión:** 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
 Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales:

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros.

Lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad:

Tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras.

Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tincta*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RHP 19, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RHP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

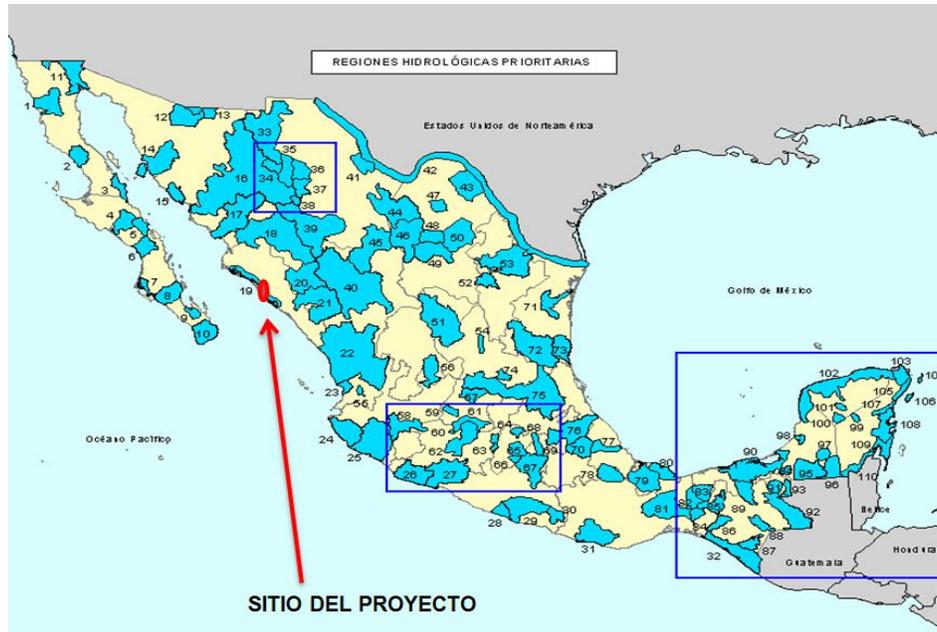


Imagen III.2. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto dentro de la AICAs.

Clave de la AICA NO-94.

Bahía Santa María

Estado: Sin

Ebas: Rpcm: Key

Área:

Superficie: 108,952.64

Plan De Manejo: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
0 a 200 108,952.64 100.00% 4 40,233.78

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
Be 108,922.22 100.00% 4 40,208.95

TENENCIA DE LA TIERRA

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

PESCA
OTRO cultivo de camarón
AGRICULTURA

AMENAZAS

0 OTRA drenes agrícolas, pesca y cultivo de camarón
0 AGRICULTURA plaguicidas

DESCRIPCIÓN:

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26° C con una pp anual total de 300 a 600 mm.

JUSTIFICACIÓN:

Principal lugar de invernación para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

VEGETACIÓN:

Vegetación acuática y subacuática.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

G-4-C Sitio más importante de invernación de *Branta bernicla*. *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca*, *A. acuta*, *A. clypeata*, *Aythya americana*, *A. affinis*, *Bucephala albeola*, *Mergus serrator*. Varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*.

CATEGORÍA

PROPUESTA G-4-C

CATEGORÍA FINAL G-4-C

Especies Presentes:

Especie	Abundancia	Estacionalidad	Notas
<i>Pelecanus erythrorhynchus</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Fregata magnificens</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anser albifrons</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Branta bernicla</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Fulica americana</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas crecca</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas acuta</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Anas clypeata</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Aythya americana</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Aythya affinis</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Bucephala albeola</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Mergus serrator</i>	NO DISPONIBLE	ND	
<i>Pandion haliaetus</i>	NO DISPONIBLE	ND	

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la AICA 94, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

de conservación de la AICA y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

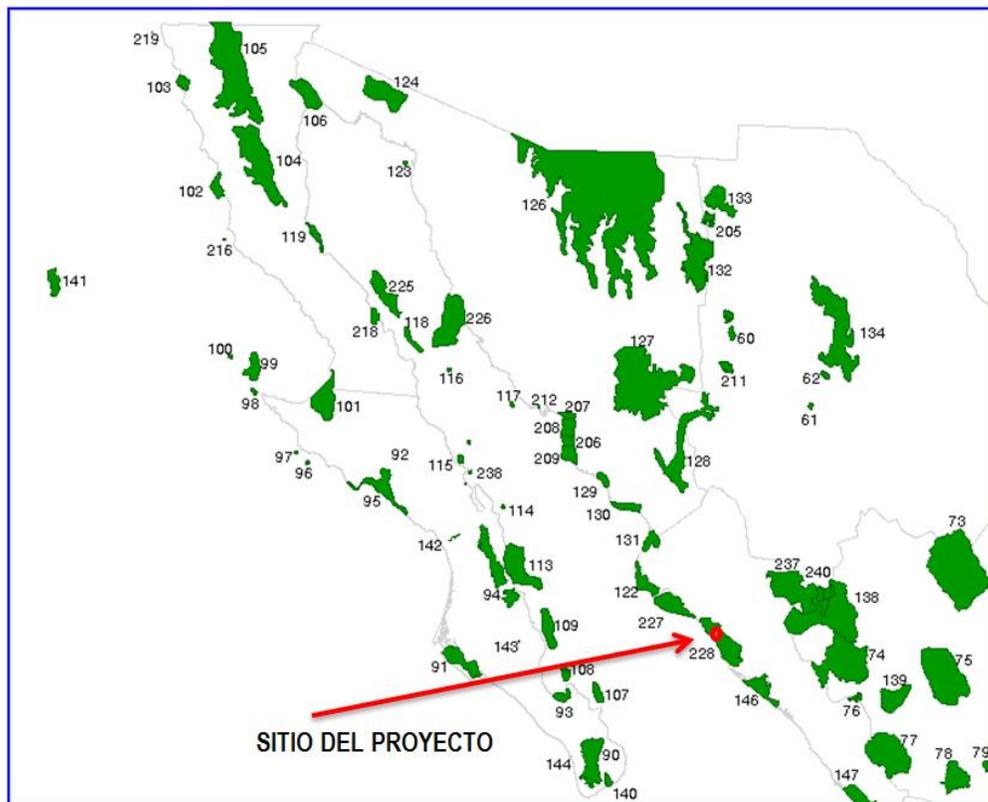


Imagen III.3 Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, (AICA). **Fuente:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 18 Lagunas De Sta. María La Reforma, se presenta la descripción de la RMP y se puede verificar su ubicación en las imágenes siguientes obtenidas de la CONABIO.

LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA No. 18.

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 6 141 km²

Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"

Longitud. 108°51' a 107°49'48"

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus* spp, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RMP 18, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

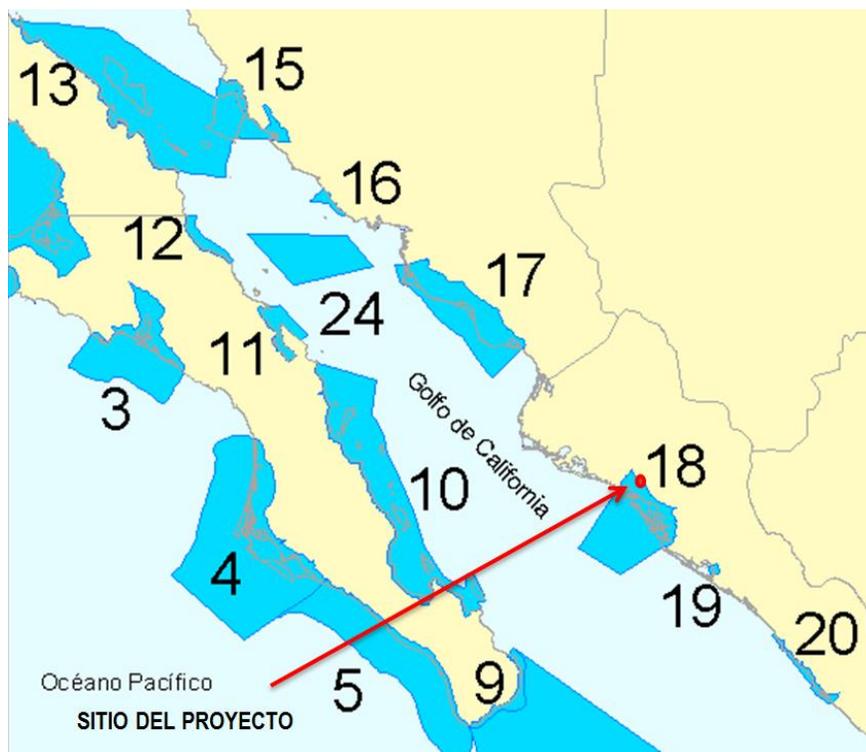


Imagen III.4. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias, (RMP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

SITIO RAMSAR

Parte del sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 102 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto:

Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma

Ubicación general: Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata sin que colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa; 800,000 habitantes, es la ciudad más cercana.

Descripción general/resumida: Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de

profundidad variable: Perihuete, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001. Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles. Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

Criterio 2. El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el *Falco peregrinus* del Apéndice I y la *Iguana iguana* del Apéndice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM 059-2001.

Criterio 4. Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, *Farfantepenaeus californiensis*. Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA: clave No. 94), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998. En la justificación, la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca*, *A. acuta*, *A. clypeata*, *Aythya americana*, *A. affinis*, *Bucephala albeola*, *Mergus serrator*; de varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*, y también que hay poblaciones de *Pandion haliaetus* y *Fregata magnificens*. Al sitio lo clasificó en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5. Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacataya hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, *et al.*, 1999, citado por Rodríguez-Domínguez *et al.*, 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (más de 500,000 playeros). La

lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta 303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.

Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común (*Sterna antillarum*) que está con categoría de protección especial. La denominada Zona Estuarina Dautillos-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7. Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma. Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a: Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, pág. 3 1) que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camarónicas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción, y 2) las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano. 3) da protección a los peces del litoral, cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna. 13. Biogeografía: El sitio se encuentra en los límites de las regiones Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972) 14. Características físicas del sitio: La laguna Playa Colorada-Santa. María-La Reforma, es del tipo IIIA según la clasificación de Lankford (1977), y la conforman tres “bahías”: al norte, Playa Colorada, y El Calcetín, y al sur Santa María. Playa Colorada tiene forma circular irregular, con una longitud máxima aproximada entre 7.1 km; ancho 6.8 km. Santa María tiene una forma alargada; eje principal de 70 km de longitud paralelo a la línea de costa; y penetra tierra adentro hasta cerca de 20 km. La comunicación de la laguna se da por medio de tres bocas. Este sistema tiene en total una superficie aproximada de 53140 km². Al oriente está la planicie costera y al occidente la Isla Saliaca y una extensa barra de arena que por haberse fragmentado se le denomina Isla Altamura. Esta barra, separa el vaso de la laguna del Golfo de California. Sus rasgos morfológicos más importantes son las 153 superficies de tierras que constituyen las islas, islotes y cordones.

Los sedimentos dominantes son arenas medias y finas con poca presencia de limos y arcillas, excepto en la parte central, donde convergen las ondas de marea que penetran por las bocas Risión y Yameto. Los minerales pesados son importantes en la composición de los sedimentos, principalmente en la cuenca septentrional donde se registran hasta en un 32%.

Los únicos datos puntuales de los parámetros físicos químicos del agua, que se proporcionaron, se anexan.

Batimetría: profundidad máxima de 27.8 m en la entrada ubicada en la parte sur ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y 22 en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16. Con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente. Clima: Tipo tropical Seco; Subtipo Seco muy Cálido; época de lluvias junio – septiembre; temperatura ambiental: 12 a 36°; precipitación anual: alrededor de 650 mm. Según la clasificación de Enriqueta García (1973) –modificación del Sistema Climatológico de Köppen: Bso(h´)w(e): semiárido con lluvias en verano de julio a octubre.

Hydrología: El volumen estimado de la laguna es de 1,907 km³ . Las velocidades máximas se ubican en las bocas la Risión y Yameto: 1.8 y 1.2 m/s, respectivamente y en los canales de marea –hasta 1 m/s- y las mínimas en la parte izquierda de la Isla Talchichilte y en la zona adyacente a La Reforma. En las bahías y ensenadas la velocidad es ≤ 0.2 m/s. La marea es de tipo mixto semidiurno –dos ciclos en un intervalo de 24 horas- y su señal en las bocas tiene una altura de 1.74 m, presentando un retraso en la boca La Risión de aproximadamente 20 minutos con relación a la de Yameto, pero en amplitud la diferencia es de aproximadamente 2 cm. Existe un desfase entre la marea en las bocas y la parte central del sistema de alrededor de 2 horas.

Vinculación:

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultará la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley y se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

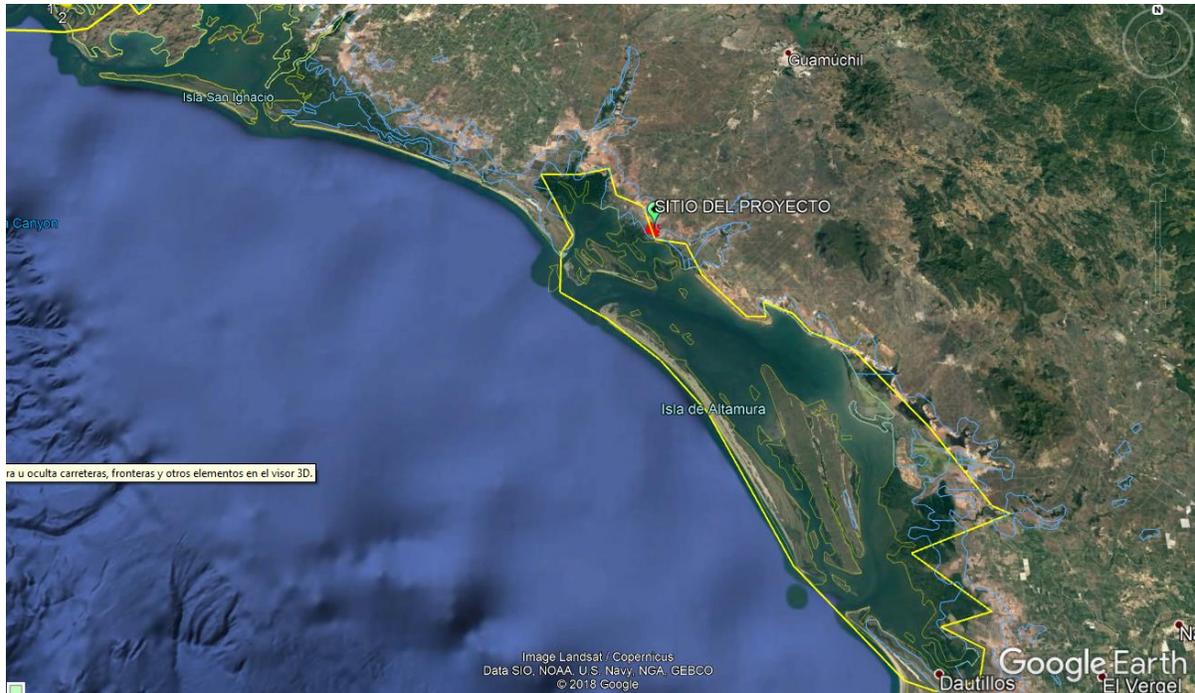


Imagen. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio RAMSAR.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.

Tanto la actividad, como el proyecto de granja se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, dentro del capítulo Dos **Crecimiento, Empleos y Oportunidades para Todos**, en su inciso 2.3 Ordenamiento e Impulso a la Pesca y Acuicultura, en el cual menciona que la actividad pesquera tiene gran importancia en Sinaloa por la generación de empleos, la atracción de divisas y como factor de desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Para el área de estudio si existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

- Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

El proyecto no se encuentra en ningún Área Natural Protegida o Parque Acuícola, el área no cuenta con ningún Ordenamiento Ecológico autorizado, pero existe un Acuerdo de Programa para el Ordenamiento Ecológico Marino Del Golfo De California (15 de diciembre de 2006) en la zona de establecimiento del proyecto.

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

Al igual que en el inciso anterior, esta zona no cuenta con ningún decreto programa o acuerdo de veda alguno.

- Calendarios cinegéticos.

El área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

III.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El uso de suelo predominante en la zona en los alrededores donde se realizará el proyecto es el agropecuario.

Los usos de los cuerpos agua en el área son: acuícola y pesquero.

Para la realización del presente proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo forestal ya que se encuentra desprovisto de vegetación forestal.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

El proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, **por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.**

III.3 Información sectorial

El desarrollo camaronícola en el Estado de Sinaloa ha venido creciendo paulatina y sostenidamente desde sus inicios. La camaronicultura inició con la operación de una superficie de 13 Ha con un rendimiento de 538 Kg/Ha, alcanzando su máximo desarrollo hacia 1995, año en que se obtuvo una producción de 10,471 Ton, y un rendimiento anual promedio de 1342 Kg/Ha representando el 53 % de la captura total de camarón en Sinaloa.

Para 1996 se esperaba incrementar la producción en al menos un 50 % más, pero debido a los problemas con la enfermedad del Taura, solo se produjeron 8,000 Ton en una superficie de 14,000 Ha.

Ese año fue crítico para la actividad camaronícola, ya que marco el fin de una etapa de desarrollo libre de enfermedades virales críticas para el camarón y el inicio de otra en la cual se tuvo que aprender a trabajar con la presencia de patógenos altamente infecciosos para los peneidos tales como el Taura (TSV).

Posteriormente (1999), se presenta en la entidad el virus de la Mancha Blanca (WSSV), entre otros. Cabe mencionar, que de no implementar medidas sanitarias estrictas para la actividad, así como la prohibición de las importaciones de organismos congelados con virus de la cabeza amarilla (YHSV), mancha blanca, entre otros, se corre el riesgo de acabar con la actividad.

Actualmente se cuenta con una superficie construida de 28,181 Ha. en 396 granjas, de la cual se encuentra operando al 2002 un total de 24,309 Ha. y una producción total de 22,500 Ton., con un rendimiento promedio de 925.6 Kg/Ha.

Cabe destacar que la problemática que enfrenta la camaronicultura es, entre otras, la falta de financiamiento oportuno, un esquema financiero acorde a la actividad, incertidumbre en la tenencia de

la tierra, así como la carencia de tecnología de diagnóstico adecuada para la detección oportuna de las enfermedades virales que actualmente atacan al camarón.

Frente a la problemática que actualmente enfrenta la pesquería del camarón, la acuicultura representa una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del país, contribuir a la seguridad alimenticia, generar divisas y estimular el desarrollo regional, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros silvestres, en particular en la ribera.

Este panorama de capturas estables en pesquerías tradicionales y la existencia de una acuicultura no desarrollada, representa retos interesantes para explorar el aprovechamiento de nuevas especies y el fomento y desarrollo de la acuicultura, los maricultivos y la pesca deportiva en aguas continentales (embalses, ríos y lagunas).

En el contexto actual y las tendencias de la pesca y la acuicultura se requiere, primeramente, establecer un orden en el aprovechamiento de la pesca y de las actividades de cultivo para facilitar su desarrollo en un contexto de equidad, competitividad y sostenibilidad.

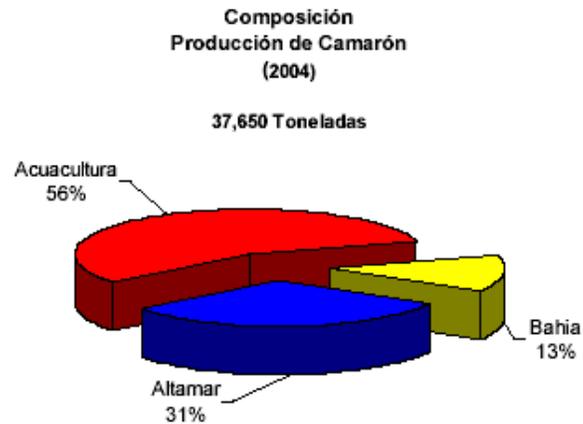
La entidad cuenta con una extensión de litoral costero de 656 kilómetros y más de 70,000 hectáreas de aguas continentales, donde se localizan 154 comunidades pesqueras, con una fuerza laboral de 65,000 pescadores que se dedican principalmente a la captura de especies como el atún, camarón, tilapia, jaiba, ostión y escama.

Los pescadores sinaloenses cuentan con la mayor flota pesquera de altamar en el país, compuesta por 720 embarcaciones camaroneras, 47 escameras, 32 atuneras, 6 sardineras y 13,000 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de camarón, escama, calamar y tiburón, entre otras.

El valor de la producción pesquera en promedio es de 2,650 millones de pesos con una producción de 218,000 toneladas, donde la acuicultura representa el 12 por ciento del volumen total y un 2.8 por ciento del PIB estatal.

Con ello, la entidad se ubica en el ámbito pesquero en primer lugar en valor de la producción y segundo en volumen, destacando el liderazgo nacional en camarón, atún y calamar.

De las 37,650 toneladas que se producen de camarón, el 56 por ciento corresponde a la acuicultura, el 31 por ciento a altamar y el 13 por ciento a la pesca ribereña.



En los últimos años, por exportación de recursos pesqueros y acuícolas ingresó un promedio anual de 80 millones de dólares, de los que el camarón representa alrededor del 90 por ciento del total.

Por otra parte, la industria pesquera está compuesta por 104 plantas procesadoras de camarón, 3 plantas de atún, 6 de jaiba y 3 plantas de pescado y calamar.

No obstante, existen algunos problemas que lesionan el desarrollo sustentable y ordenado de la pesca, como la sobreexplotación de camarón, escama y tiburón, la deficiente vigilancia, y los intereses encontrados entre pescadores ribereños y de altamar.

La acuicultura se desarrolla mediante las modalidades de camaricultura, piscicultura rural y con potencial a futuro la maricultura, que generan alrededor de 18,000 empleos.

La entidad ocupa el primer lugar nacional en el número de unidades de producción camaronícolas con 295 granjas y 30,544 hectáreas de superficie de espejo de agua, que generan un volumen de producción de alrededor de 21,000 toneladas.

Por otra parte, existen 21 laboratorios productores de postlarvas de camarón, cuya capacidad de producción logra abastecer el total de la demanda requerida por las granjas acuícolas.

En su mayoría las granjas tienen un problema de diseño: cargas y descargas se encuentran muy cercanas, por lo que el drenaje ha provocado la presencia del virus de la mancha blanca, lo que empezó a impactar significativamente en los niveles de producción. Esto obliga a la construcción de obras hidráulicas que eviten la contaminación de las aguas de carga.

Otro factor que afecta la actividad es el incumplimiento de las medidas de bioseguridad en las granjas camaronícolas, lo que origina fuertes pérdidas en la producción, debido a que la gran mayoría de las 295 granjas de este tipo no cuentan con equipo de laboratorio, ni personal que realice un diagnóstico rutinario de las condiciones sanitarias de los organismos en cultivo.

Para atender estos problemas, se cuenta con los servicios proporcionados por el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN), así como el

trabajo de las 14 juntas locales de sanidad acuícola y la operación de 16 laboratorios de análisis que permiten conocer el estatus sanitario del camarón en las granjas.

Fortalezas

En materia de pesca y acuicultura, Sinaloa posee un lugar privilegiado por la extensión del litoral costero de 656 kilómetros y las más de 70,000 hectáreas de aguas continentales.

Oportunidades.

A partir de importantes recursos y potencialidades, aprovechar el reconocimiento de los mercados nacional e internacional, en especial el de los Estados Unidos, para generar nuevos canales de comercialización que ubiquen al estado en el plano nacional e internacional como uno de los principales abastecedores de productos pesqueros.

Aprovechar también los diversos esquemas de apoyo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, gobiernos estatal y federal (Alianza para el Campo) y otras dependencias para fomentar la tecnificación del sector, así como diversificar las opciones de cultivos en función del potencial productivo y los mercados.

Asimismo, gestionar recursos de apoyo para los proyectos productivos, en especial los de maricultura, e impulsar así la creación de nuevas fuentes de empleo y promover una alternativa productiva de ingresos para las familias pesqueras.

Retos

Mantener el liderazgo en el país en materia de pesca y acuicultura que permita consolidar a Sinaloa como líder nacional en alimentos pesqueros.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

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

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

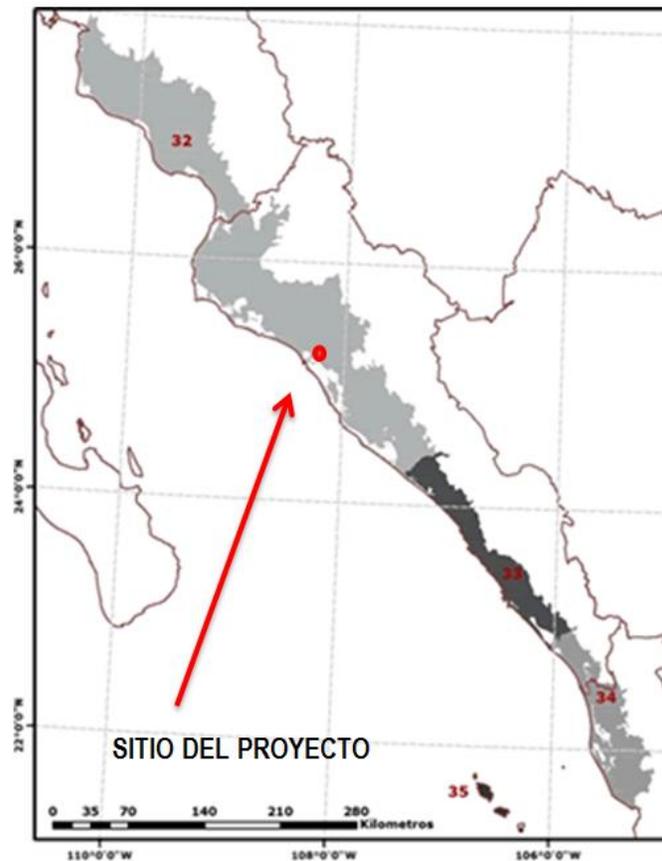


Imagen. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom. 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

ÁREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto se definió tomando como base los poblados cercanos en un radio de 5 km., los sistemas estuarinos y las granjas acuícolas de la zona del proyecto que por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.



Imagen. Área de Influencia del proyecto.

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, Datum WGS 84, zona 13N:

AREA DE INFLUENCIA		
No.	X	Y
1	774365.03	2797229.85
2	778499.85	2795518.44
3	779697.36	2792236.67
4	778135.22	2788612.76
5	775057.99	2787256.51
6	771581.43	2788331.51
7	769706.24	2792088.42
8	770693.90	2795221.87
SUP. 70.5 Km ²		

Tabla. Localización del área de influencia del proyecto.

Dentro del Área de influencia quedaron incluidas las siguientes 7 unidades ambientales:

Número de Unidades Ambientales en el Área de influencia.

	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	BAHIA EL CALCETIN	SM
2	GANJAS ACUÍCOLAS	GA
3	LOCALIDADES	LOC
4	VEGETACIÓN MANGLAR	VM
5	MARISMAS	M
6	TIERRAS DE CULTIVO	TC
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	VC

Tabla. Unidades ambientales en el área de influencia.

Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	BAHIA SANTA MARIA	La Bahía El Calcetin se localiza en el Golfo de California, en la costa centro norte del Estado de Sinaloa, se conecta por dos bocas ubicadas una al norte y otra al sur de la Bahía. La actividad principal y de mayor superficie en la cuenca alta es la agricultura de riego y temporal. En la cuenca baja se encuentra propiamente la Bahía de Santa María, donde se practica pesca ribereña y es la fuente principal de ingresos de las comunidades pesqueras situadas alrededor de la Bahía.	El proyecto está ligado a este sistema lagunar, ya que la granja se suministra de agua de dicho sistema por medio de un carcamo de bombeo conectado a un estero, de igual forma se descargan las aguas residuales al sistema de esteros que se encuentran colindando con la zona del proyecto. Antes de ser descargadas las aguas residuales de los estanques al estero sin punta, las aguas serán tratadas en un canal sedimentador ubicado en el predio de la granja acuícola en mención, esto para evitar contaminar el sistema lagunar, aun y el recorrido por los esteros sea largo y las aguas se recuperen en su trayectoria naturalmente.

2	GRANJAS ACUICOLAS	Las granjas acuícolas de la zona se dedican principalmente a la producción de camarón convirtiendo esta actividad en una de las más importantes regionalmente al incentivar el comercio y generar empleo para los pobladores locales. Cuenta con 2,831.71 has y se distribuyen alrededor de la Bahía Santa María. Comunicadas por la red de esteros y bahías.	Dentro del área de influencia se encuentran aproximadamente 20 granjas operando las cuales contribuyen sinérgicamente al desarrollo local y de la región.
3	LOCALIDADES	En el área de influencia del proyecto se encuentra en La Localidad de Montelargo las cuales son localidades rurales de escasos recursos.	Con el proyecto se tiene una posibilidad de empleo de manera temporal a los pobladores de las localidades cercanas ya que se requiere de mano de obra no calificada para la temporada de cosecha y siembra del producto, también se tendrán empleos para el mantenimiento y funcionamiento de la granja.
4	VEGETACIÓN DE MANGLAR	Esta unidad es de crucial importancia al ser una zona de alta producción primaria y funciona como barrera natural, a la vez que es filtradora del agua. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle. Esta sub-unidad ambiental comprende los esteros incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto	El proyecto está directamente relacionado con esta vegetación ya que se encuentra ubicadas en las áreas colindantes a la granja, el dren de descarga no se encuentran comunidades de manglar que funcionan como retenedores del suelo por lo que reducen los costos de mantenimiento de estos, por lo cual esta vegetación es protegida por los dueños y empleados de la granja a su vez se propicia su reproducción.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

5	MARISMAS	Esta unidad comprende zonas húmedas con hierbas y herbáceas, en el área de Influencia abarca 1,390.95 has (7.30%) de Zonas de Marismas con escasa vegetación de chamizo y vidrillo.	Las granjas que actualmente operando, se ubican en la zona de marismas al igual que la granja en evaluación, estas han funcionado desde hace muchos años, sin embargo no se aprecia afectación en los ecosistemas.
6	TIERRAS DE CULTIVO	Esta unidad ambiental es de importancia local y regional pues es una de las principales actividades a las que dedican los pobladores aledaños, esta se encuentra hacia el norte del área del proyecto donde existe tierra fértil y apta para el cultivo agrícola, en esta zona se siembra maíz, frijol, sorgo y forrajes.	El proyecto está relacionado con esta unidad ambiental ya que las descargas provenientes de los riegos agrícolas se conducen por el estero sin punta hacia La Bahía Santa María, las cuales contienen remanentes de pesticidas y fertilizantes agrícolas, a su vez es de esta zona de donde se toma agua para el funcionamiento de la granja, así como a donde se vierten las aguas residuales después del tratamiento en el canal de sedimentación.
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de Culiacán se toma la carretera Federal Culiacán-Los Mochis por aproximadamente 87 kilómetros, hasta llegar al entronque que conduce al poblado llamado Ranchito de los Angulo, y desde ese punto de referencia se conduce hasta llegar al sitio del proyecto por 23.1 kilómetros por camino de terracería.	El proyecto está directamente relacionado con estas vías de comunicación, porque la logística del movimiento de su producto se realiza solo por este medio.

Tabla. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales.

- a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.

El proyecto de referencia posee una superficie total de **2,454.679.43 m²**, ubicado en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa.

El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas:

25°13'19.82" Latitud Norte y 108°16'23.45" Longitud Oeste;

El Proyecto consistirá en la operación y mantenimiento de una granja acuícola para la producción de camarón, ubicada el poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa.

Referente a la disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.



Imagen. Macrolocalización del área de proyecto.

b) Factores sociales (poblados cercanos).

Los poblados cercanos a los sitios del proyecto son: Baturi, La Playa Colorada, El Cerco, Providencia y Alayon.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por

último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si ésta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.

Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (Ma) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales arenoconglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Las características geológicas del municipio de Angostura según INEGI:

Periodo: Cuaternario (95.30%), Neógeno (3.51%), No aplicable (1.07%), Terciario (0.12%)

Roca: Suelo: aluvial (58.69%), lacustre (18.03%), litoral (7.92%), eólico (2.62%)
Sedimentaria: arenisca (6.38%), conglomerado (0.97%), arenisca-conglomerado (0.23%) Ígnea extrusiva: basalto (2.85%), brecha volcánica ácida (0.71%), toba ácida (0.54%) y No aplicable (1.06%)

Sitios de interés: No disponibles

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (C), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias del terciario, como se observa en el mapa siguiente:

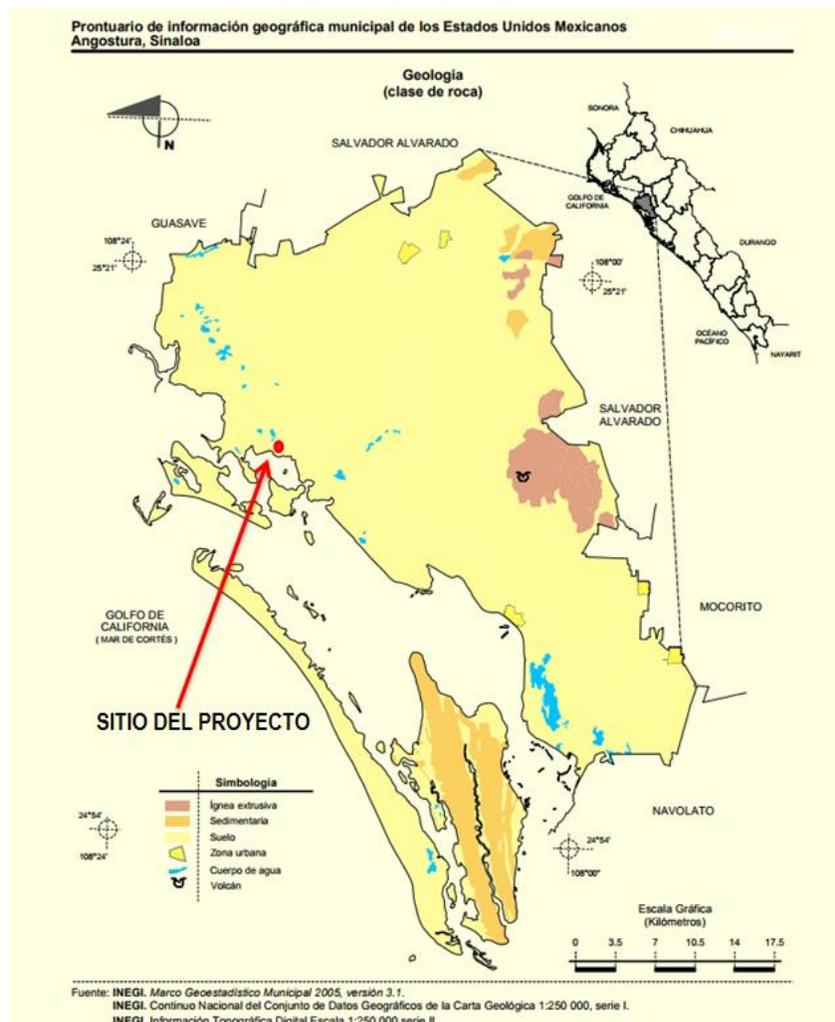


Imagen. Geología del Municipio de Angostura. INEGI.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución

de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

• **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

Sistema de toposformas del municipio de Angostura según INEGI:

Llanura Costera del Pacífico (100%) Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%) Llanura costera (58.05%), Llanura costera con ciénegas salina (22.57%), Llanura costera con dunas y salina (11.15%), Playa o barra (6.13%), Llanura costera con dunas (2.09%) y No aplicable (0.01%).

• **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al.*, 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente. Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, la orografía es plana con pequeñas elevaciones del nivel del mar hasta los 10 msnm.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

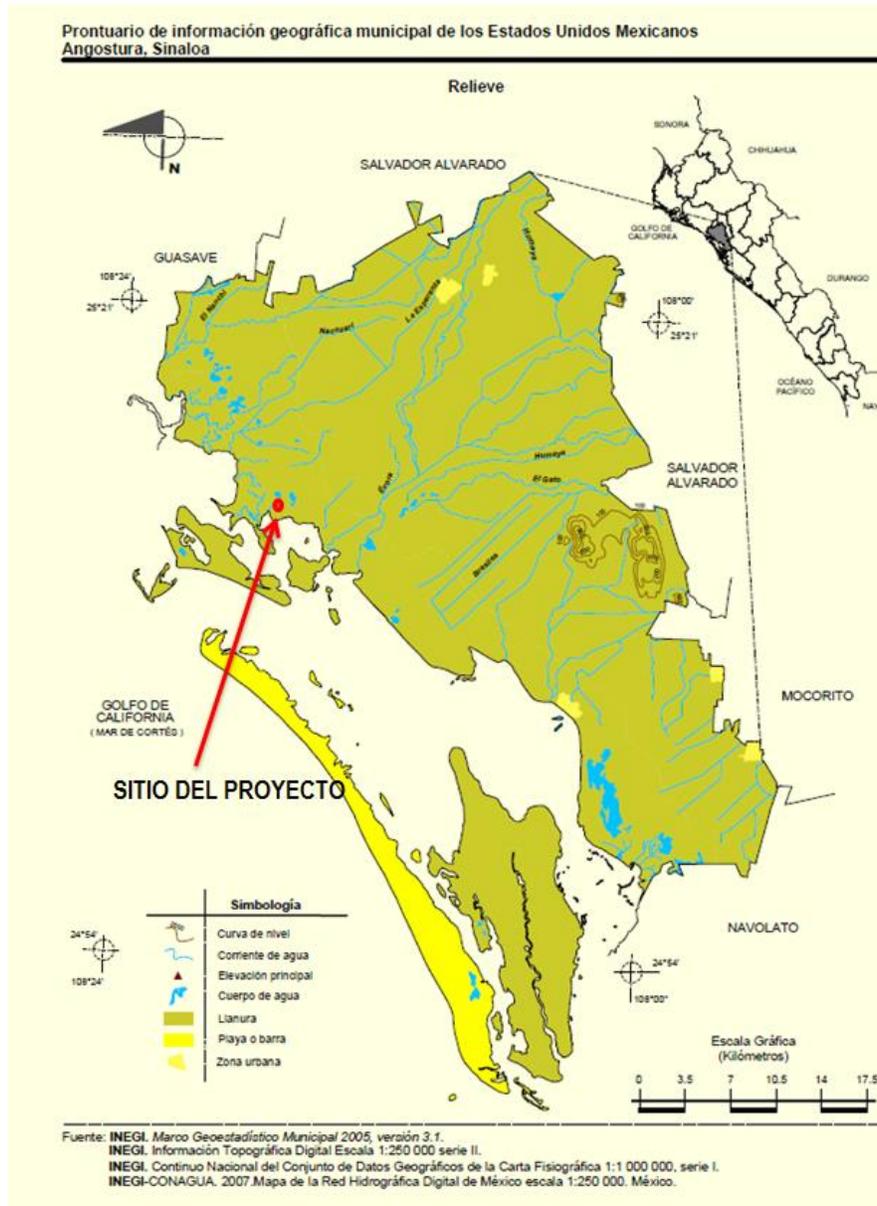


Imagen. Relieve del Municipio de Angostura. INEGI.

- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV2.2.A.)

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

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

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

El área de estudio se encuentra en la zona “C” de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

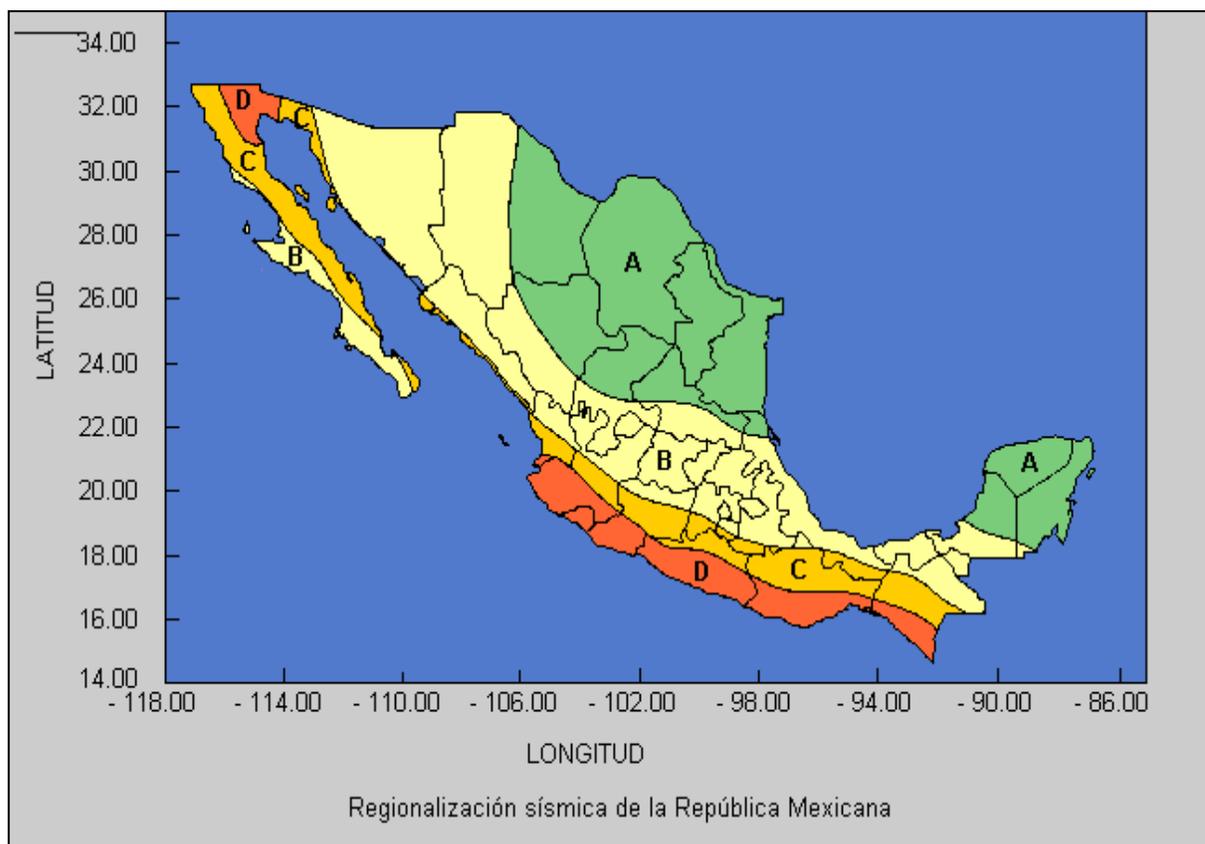


Imagen. Regionalización Sísmica De La República Mexicana

- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.1 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- además de la delimitación del area de influencia del proyecto el principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la Cuenca Rio San Mocorito, Subcuenca Bajo fuerte-Culiacan-Elota 5, microcuenca La Esperanza. La vegetación del área

corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halófila (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera).

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El sitio del proyecto se ubica a 7.38 Km al sureste de la Bahía El Calcetin, y cercano a la localidad de La Playa Colorada. Hay camino de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería.

El área del sistema ambiental predial será de 314.16 Km² tomando en cuenta los 10 km de radio.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

Clima.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Angostura Según el INEGI son los siguientes:

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Seco muy cálido y cálido (92.08%), semiseco muy cálido y cálido (7.92%).

Rango de temperatura: 22-26 °C.

Precipitación: 400-600 mm.

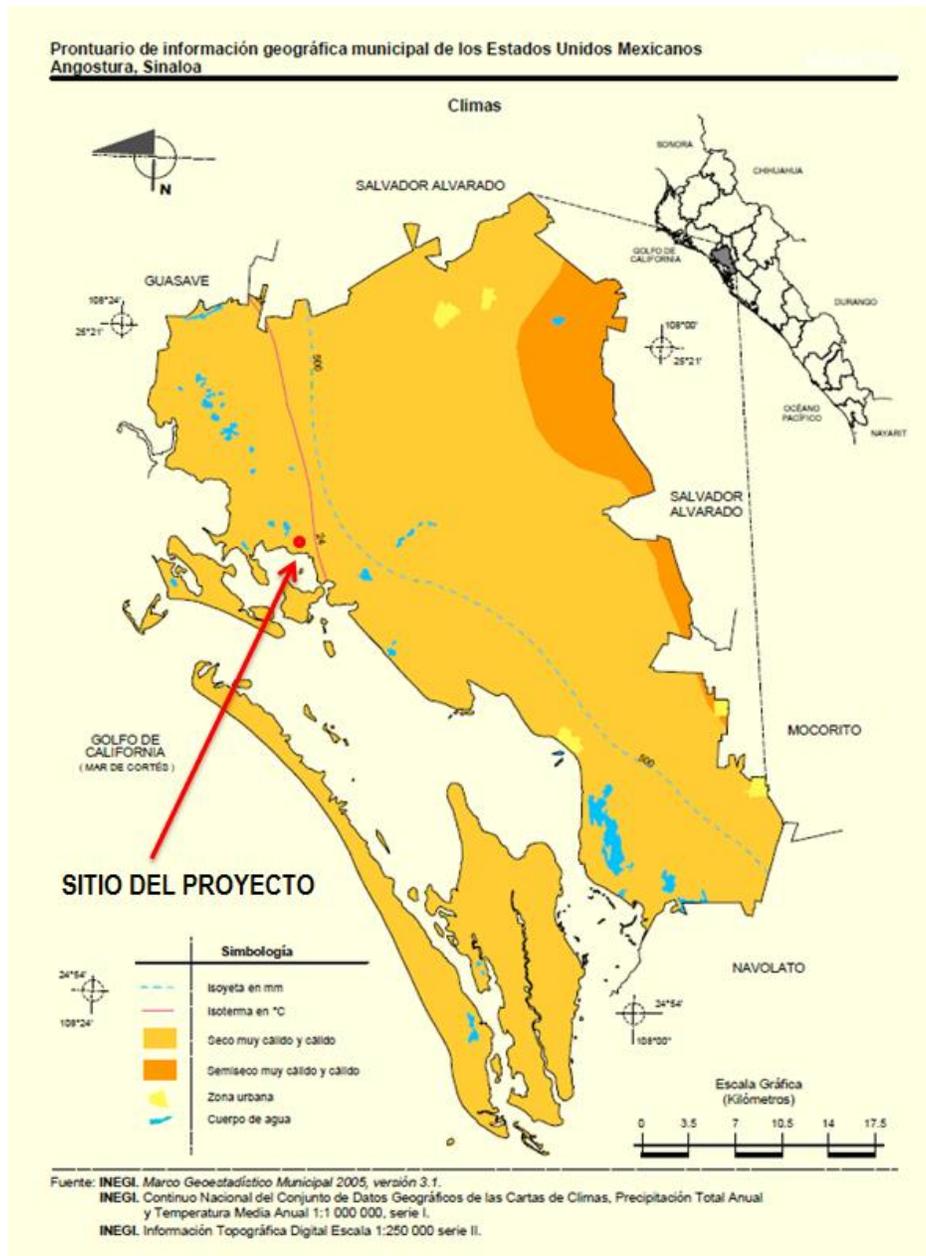


Imagen. Clima del municipio de Angostura. INEGI.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cósala y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

En el municipio de Angostura predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Las características geológicas del municipio de Angostura según INEGI:

Periodo:	Cuaternario (95.30%), Neógeno (3.51%), No aplicable (1.07%), Terciario (0.12%).
Roca:	Suelo: aluvial (58.69%), lacustre (18.03%), litoral (7.92%), eólico (2.62%) Sediementaria: arenisca (6.38%), conglomerado (0.97%), arenisca-conglomerado (0.23%) Ígnea extrusiva: basalto (2.85%), brecha volcánica ácida (0.71%), toba ácida (0.54%) y No aplicable (1.06%).
Sitios de interés:	No disponibles

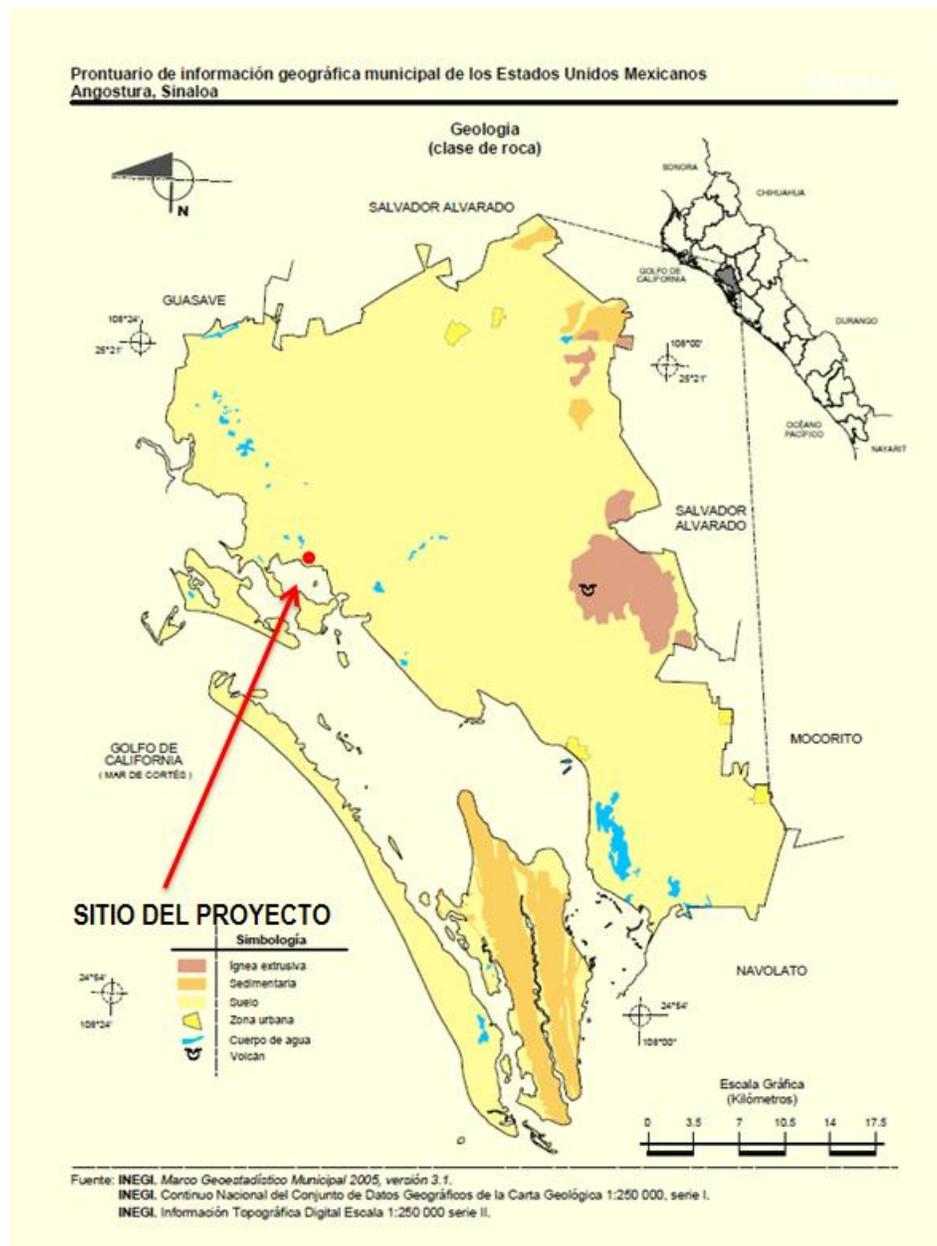


Imagen. Geología del Municipio de Angostura. INEGI.

Geomorfología.

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura

costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

El municipio de Angostura se encuentra ubicado en el centro del estado. Se localiza entre los meridianos 107° 47' 03" y 108° 15' 19" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y entre los paralelos 25° 00' 43" y 23° 30' 00" latitud norte.

Limita al noroeste con el municipio de Guasave, al norte y noroeste con el de Salvador Alvarado, al este con el de Mocorito, al sureste con el municipio de Navolato y al sur y oeste con el Golfo de California o Mar de Cortés. Su Cabecera Municipal tiene una altitud sobre el nivel del mar de 35 metros; el resto del municipio presenta variaciones que van del nivel del mar a casi 300 metros, en sus partes más altas.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea regular.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona “C” caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En la imagen siguiente se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

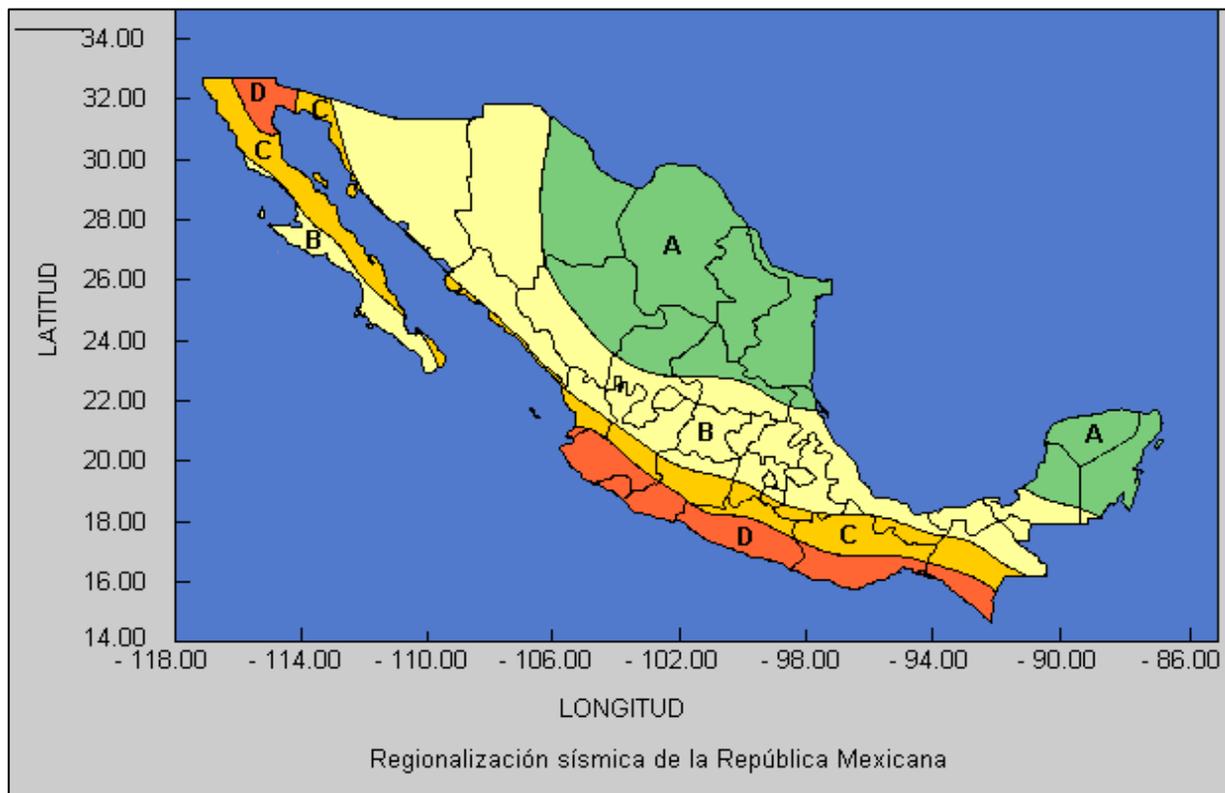


Imagen. Regionalización Sísmica de México.

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Según el Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa el suelo junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak.

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Angostura, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Suelo dominante Vertisol (54.91%), Solonchak (25.73%), Arenosol (11.56%), Regosol (4.19%), Leptosol (1.42%) y Phaeozem (0.39%).

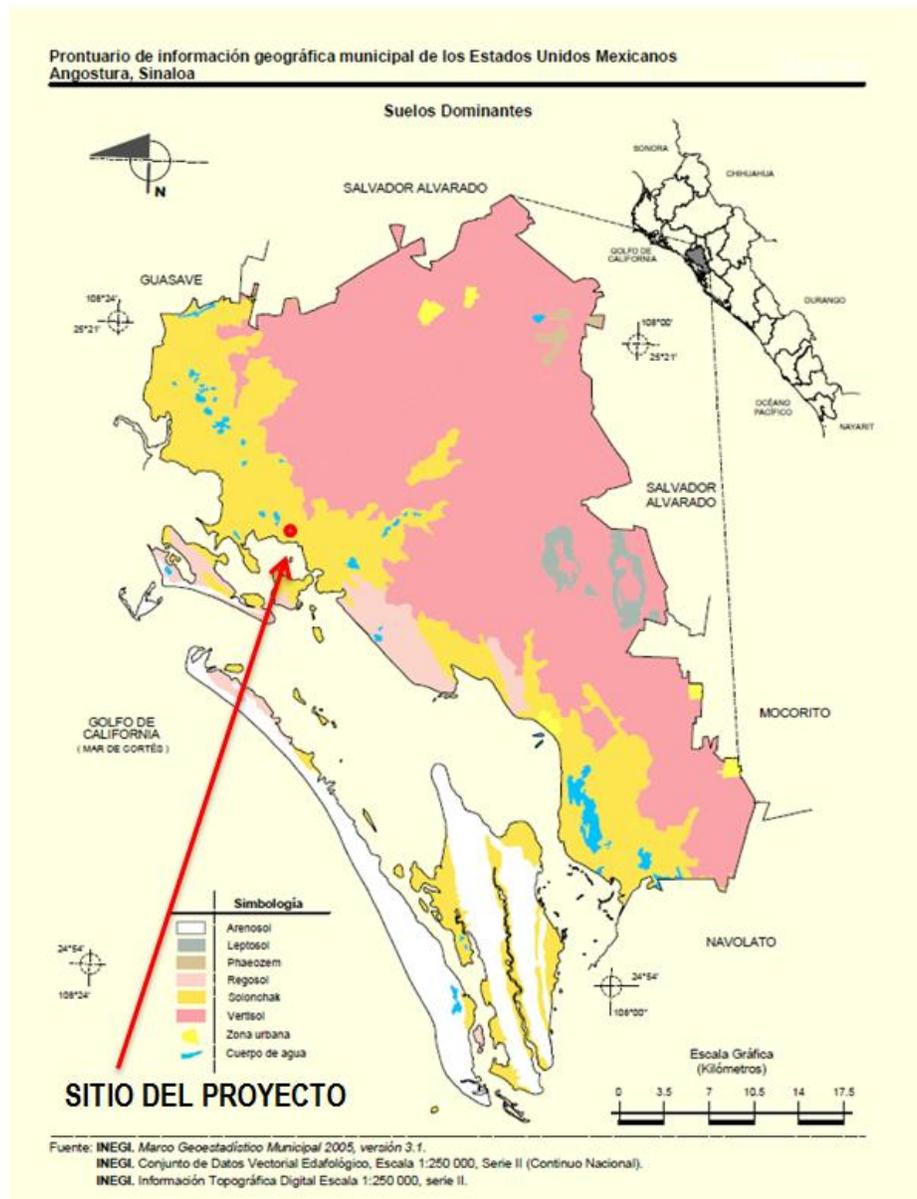


Imagen. Tipo de Suelo en el sitio del proyecto.

El suelo dominante en los sitios del Proyecto se describe a continuación:

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable

a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Noreste, Noroeste del terreno y al Suroeste el cuerpo de agua Bahía El Calcetín.

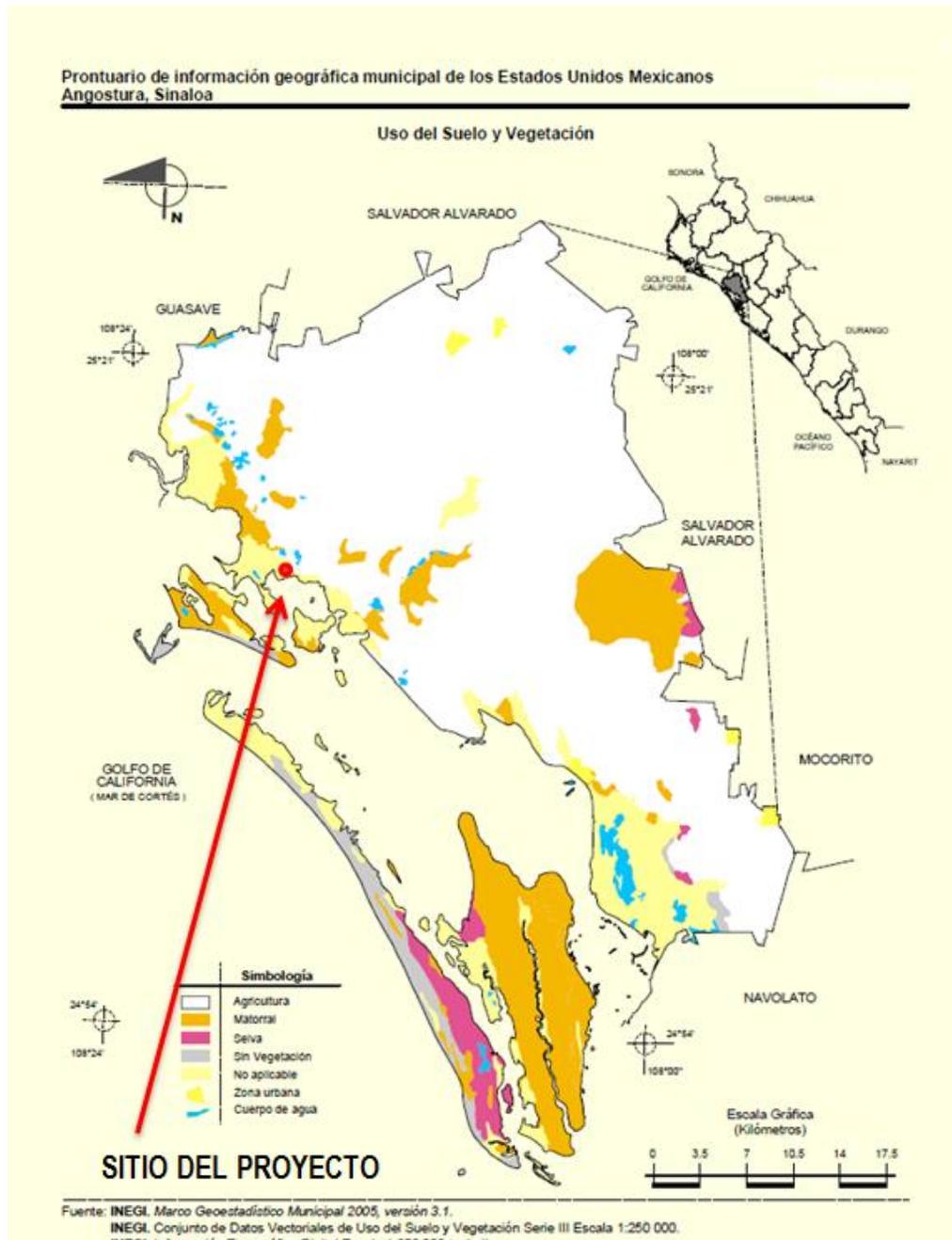


Imagen. Uso del Suelo en el sitio del proyecto.

Geohidrología e hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.

Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área

Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.



Imagen. Región Hidrológica

ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D). La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km² con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocorito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocorito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.

La subregión hidrológica que comprende el Río Mocorito, pertenece a la región hidrológica número 10 Sinaloa y se localiza al Noroeste del país, en el Estado de Sinaloa. La superficie que ocupa comprende un área de 2,478.8 kilómetros cuadrados.

Esta subregión hidrológica está delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y por el Océano Pacífico y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael.

El Río Mocorito se origina en las faldas de los cerros Blanco y Algodones, a una altitud de 2,039 metros sobre el nivel del mar. En su nacimiento este río se conoce con el nombre de Évora y fluye con rumbo Suroeste hasta la población de Mocorito, después de un recorrido de 50 kilómetros. Entre los principales afluentes de este tramo se encuentran los arroyos Santa María y del Valle.

I.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río Mocorito, hasta donde se localiza la presa Eustaquio Buelna.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 1 drena una superficie de 1,620.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y al Oeste por las cuencas hidrológicas Arroyo San Rafael y Río Mocorito 2.

II.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la presa Eustaquio Buelna, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 2 drena una superficie de 858.5 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte, al Este y al Sur por las cuencas hidrológicas Río Culiacán y Río Mocorito 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael y por el Océano Pacífico.

REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA

SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO

CUADRO: RESUMEN DE VALORES DE LOS TÉRMINOS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	CLASIFICACIÓN
I	Río Mocorito 1: Desde su nacimiento hasta la presa Eustaquio Buelna	151.29	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	23.12	1.94	123.34	123.94	-0.60	0.00	Déficit
II	Río Mocorito 2: Desde la presa Eustaquio Buelna hasta su desembocadura al Océano Pacífico	76.22	123.34	493.39	0.00	291.45	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	Déficit
	Totales	227.51		496.29	0.00	291.45	0.00	23.12	1.94				0.00	

* Valores en millones de metros cúbicos

ECUACIONES

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

Fuente: CONAGUA. DOF 05/07/2013. ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO MOCORITO 1 Y RÍO MOCORITO 2, MISMASQUE FORMAN PARTE DE LA SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA.

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría

de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el Proyecto.

Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

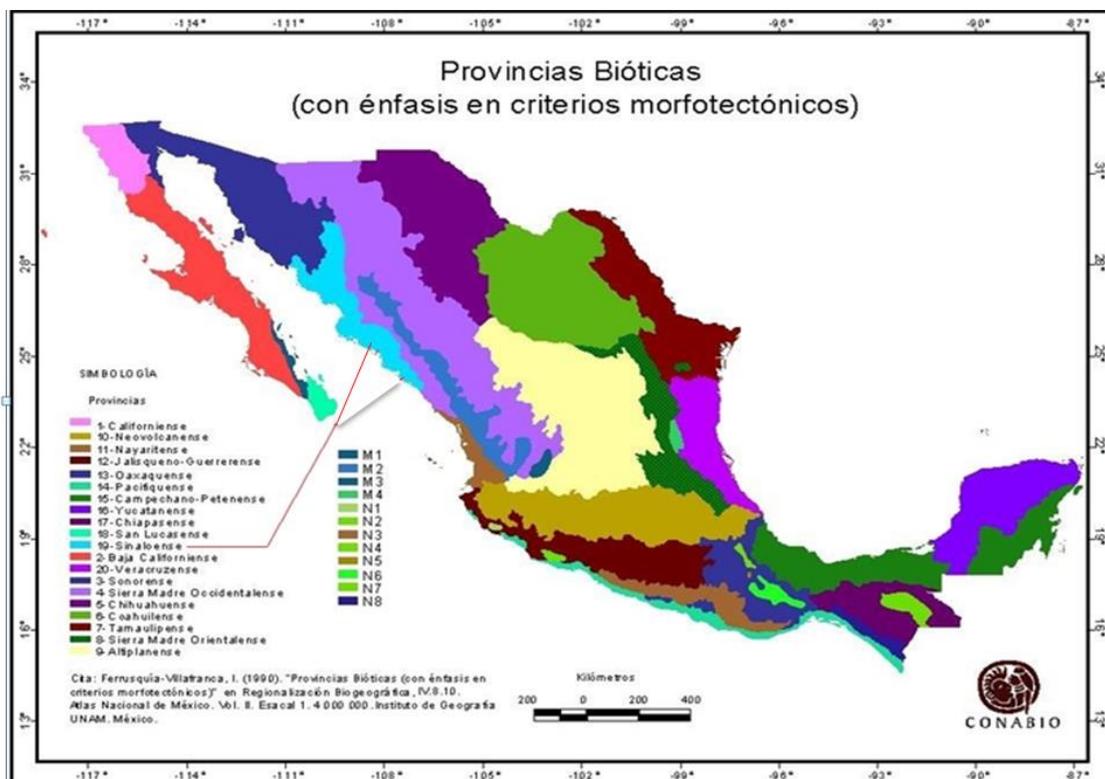
Las Barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

IV.2.2 Aspectos bióticos

VEGETACIÓN TERRESTRE.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%). El Proyecto, se localiza en la Región Biótica “Sinaloense” de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística “Planicie Costera del Noroeste”, como se muestra en el mapa siguiente:

En el sitio de la acuícola hay escasa presencia de vegetación, en áreas aledañas se ubican otras granjas acuícolas. Para el caso de vegetación en la zona colindante se puede identificar vegetación halófito y de manglar, algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuían este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófito.

La vegetación halófito está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado, chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófito, donde se

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sesuvium portulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En el sitio del proyecto y zonas aledañas se determinaron 6 especies correspondientes a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la siguiente Tabla en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

Listado de vegetación para el sitio del proyecto:

LISTADO DE ESPECIES EN EL SITIO DEL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex barclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA

Listado de vegetación para área aledaña al proyecto:

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex varclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
MANGLE CENIZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA
MANGLE BLANCO	<i>Laguncularia racemosa</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE BOTONCILLO	<i>Conocarpus erectus</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
VERDOLAGA DE PLAYA	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	AIZOACEAE	NINGUNA
VIDRILLO	<i>Salicornia pacifica</i>	AMARANTHACEAE	NINGUNA
DESIERTO DEL BAJA-ESPINA	<i>Lycium brevipes</i>	SOLANACEAE	NINGUNA
ALAMBRILO	<i>Batis maritima</i>	BATACEAE	NINGUNA
UVA DE PLAYA	<i>Coccoloba uvifera</i>	POLYGONACEAE	NINGUNA
CUCHARITO	<i>Acacia cochliacantha</i>	FABACEAE	NINGUNA
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	FABACEAE	NINGUNA
BACANORA, MAGUEY ESPADILLA O MAGUEY DE MONTE	<i>Agave angustifolia</i>	ASPARAGACEAE	NINGUNA
HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	FABACEAE	NINGUNA
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	FABACEAE	NINGUNA

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

LIMONCILLO	<i>Ziziphus sonorensis</i>	RHAMNACEAE	NINGUNA
CARDÓN	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	CACTACEAE	NINGUNA
TASAJO	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAYO SINA	<i>Rathbunia alamosensis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
BIZNAGA	<i>Mammillaria occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
CACTUS DE BARRIL	<i>Ferocactus herrerae</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAHAYA DULCE	<i>Stenocereus thurberi</i>	CACTACEAE	NINGUNA
NOPAL	<i>Opuntia sp</i>	CACTACEAE	NINGUNA

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se detectó la presencia de dos especies enlistadas en la mencionada NOM. *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), son especies que aparecen en la categoría de Amenazadas, pero haciendo referencia que dicha especie se encuentra fuera del área de proyecto, en las zonas aledañas a este.

FAUNA

La Bahía El Calcetin y esteros adyacentes, son zonas con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófito y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (*Ajaja ajaja*), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihiula (*Dendrocygma autumnalis* y *D. bicolor*), Cerceta aliazul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp*), Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), garcita verde (*Butorides striatus*), espátula (*Ajaja ajaja*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteogallus anthracinus*), Cara cara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius spp*) paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes sp*), Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*, *Sterna spp*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*.

Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*), cachorones (*Sceloporus horridus*), ranas (*Rana magnaocularis*).

- Se presenta los listados resultado de los muestreos de vegetación y fauna de los sitios del proyecto tanto como en áreas colindantes:

Listado de fauna en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno

Tabla IV.2.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	<i>Arizona elegans</i>	Ninguno
Huico	<i>Aspidoscelis costata</i>	Amenazada
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Amenazada
Culebra chirrionera sonorensis	<i>Masticophis bilineatus</i>	Ninguno
Culebra chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Culebra real común	<i>Lampropeltis getula nigrita</i>	Amenazada
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguno
Lagartija de árbol	<i>Urosaurus bicariatus</i>	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	<i>Bufo marinus</i>	Ninguno
Sapo sinaloense	<i>Bufo mazatlanensis</i>	Ninguno
AVES		
Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguno
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguno
Pato Chalcuán	<i>Anas americana</i>	Ninguno
Pato cucharón	<i>Anas clypeata</i>	Ninguno
Ganso careto mayor	<i>Anser albifrons</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Protección Especial
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguno
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguno
Pato chillón	<i>Bucephala clangula</i>	Ninguno
Mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	Ninguno
Pinzón Mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Peligro de extinción
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguno
Zorzal cola rufa	<i>Catharus guttatus</i>	Ninguno
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguno
Colibrí pico ancho	<i>Cyananthus latirostris</i>	Protección Especial
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Amenazada
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguno
Chorlo tildío	<i>Charadrius vociferus v.</i>	Ninguno
Chorlo pico grueso	<i>Charadrius wilsonia</i>	Ninguno
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Ninguno
Chipe negrogris	<i>Dendroica nigrescens</i>	Ninguno
Chipe amarillo	<i>Dendroica petechia</i>	Ninguno
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ninguno
Garceta pie dorado	<i>Egretta thula</i>	Ninguno
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Ninguno
Mosquero gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Ninguno
Cernícola americano	<i>Falco sparverius</i>	Ninguno
Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i>	Ninguno
Ostrero americano	<i>Haematopus palliatus</i>	Peligro de Extinción
Colibrí picudo	<i>Heliomaster constantii</i>	Ninguno
Candelero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	Ninguno
Buscabreña	<i>Icteria virens</i>	Ninguno
Costurero pico corto	<i>Limnodromus griseus</i>	Ninguno
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguno
Zarapito pico largo	<i>Numenius americanus</i>	Ninguno
Pedrete corona negro	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ninguno
Chotacabras pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Ninguno
Gavilán pescador	<i>Pandion haliaetus</i>	Ninguno
Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Amenazada
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Ninguno
Ibis cara blanca	<i>Plegadis Chihi</i>	Ninguno
Avoceta americana	<i>Recurvirostra americana</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguno
Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Ninguno
Vireo anteojillo	<i>Vireo solitarius</i>	Protección Especial
Chipe corona negra	<i>Wilsonia pusilla</i>	Ninguno
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Ninguno
Tortolita coquita	<i>Columbina passerina</i>	Amenazada
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Ninguno
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguno
Centzontle nortño	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguno
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Ninguno
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno

Es de importante relevancia señalar que en los sitios específicamente del proyecto no fueron registradas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se tienen reportes en las áreas aledañas al proyecto.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies *Masticophis flagellum*, *Lampropeltis getula nigrita*, *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

Especies con valor comercial y alimenticio.

De las especies consideradas como de ornato se encontraron especies del grupo de las aves tenemos a *Campostoma imberbe*, *Carpodacus mexicanus*, *Vireo solitarius*, *Wilsonia pusilla* y *Mimos poliglotos*, *Dendroica petechia*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina inca* que son potencialmente importantes en el mercado local y regional.

Especies de interés cinegético

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio (registros bibliográficos) se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: *Anas acuta*, *Anas americana*, *Anas clypeata*, *Aythya affinis*, *Aythya americana*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina*

inca; del grupo de los mamíferos especies como *Canis latrans*, *Dasyus novemcinctus*, *Didelphis virginiana* y *Procyon lotor*.

Fauna marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo. La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Roncador	<i>Cheilotrema saturnum</i>	Ninguna
Lenguado	<i>Eopsetta jordani</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostamus argenteus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Galeichthys caerulescens</i>	Ninguna
Coconaco	<i>Haplopagrus guntheri</i>	Ninguna
Curvina chata	<i>Larimus pacificus</i>	Ninguna
Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Ninguna
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Ninguna
Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Ninguna
Botete	<i>Sphoeroides spp.</i>	Ninguna
Róbalo prieto	<i>Centropomus nigriscens</i>	Ninguna
Curvina azul	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>	Ninguna
Camarón blanco	<i>Litopenaues vannamei</i>	Ninguna

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

IV.2.3 Paisaje

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

A continuación se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	–	Geometría regular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Seco muy cálido y cálido, temperatura media anual 22°C		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año.
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Bahía El Calcetin).		La Bahía El Calcetin se encuentra cercana al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.
------------------	---	--	---

¹ Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados* (Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, la Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y la Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla IV.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	4	16
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			119
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			114.5

Tabla IV.6. Pesos aplicados en la tabla IV.5.

Peso Descripción	
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante
3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla IV.7. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. La tabla IV.8 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla IV.9 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla IV.10 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla IV.8. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6	Característico, o aunque similar a otros en la región 2	Bastante común en la región 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla IV.9. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla IV.10. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	16

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen

variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad₂ o la capacidad de absorción visual del paisaje₃ (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla IV.11 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla IV.12 presenta la escala de referencia.

Tabla IV.11. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético	Potencial bajo	Bajo	1

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

(R)	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla IV.12. Escala de referencia.

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$\text{CAV (P)} = 1 \times (2+2+1+2+2)$$

$$\text{CAV (P)} = 9$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Angostura.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

El municipio de Angostura se encuentra ubicado en el centro del estado. Se localiza entre los meridianos 107° 47' 03" y 108° 15' 19" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y entre los paralelos 25° 00' 43" y 23° 30' 00" latitud norte.

Limita al noroeste con el municipio de Guasave, al norte y noroeste con el de Salvador Alvarado, al este con el de Mocorito, al sureste con el municipio de Navolato y al sur y oeste con el Golfo de California o Mar de Cortés. Su Cabecera Municipal tiene una altitud sobre el nivel del mar de 35 metros; el resto del municipio presenta variaciones que van del nivel del mar a casi 300 metros, en sus partes más altas.

Población total.

En lo que respecta a los datos poblacionales del municipio de Angostura la población total según los resultados definitivos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 eran de **44,993** habitantes.

El poblado de Baturi está situado en el Municipio de Angostura (en el Estado de Sinaloa). Hay 999 habitantes. **Baturi** está a 10 metros de altitud.

Crecimiento de la población.

Adicionalmente, a lo largo del período ha consolidado su importancia como centro de población, al incrementar sus habitantes no solo en números absolutos, sino también su participación relativa.

La tendencia de la tasa de crecimiento se puede observar en la tabla.

Tabla IV.14. Crecimiento de la población entre 1900 y 2010.

Indicadores de población, 1990 - 2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(Hab/Km ²)	No Disponible	110.44	119.07	125.90	136.18
% de población con respecto al estado	27.27	28.70	29.39	30.43	31.02

Fuente:

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*
 INEGI. *II Conteo de Población y Vivienda 2005.*
 INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000.*
 INEGI. *Conteo de Población y Vivienda 1995.*
 INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda 1990.*

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La Población económicamente activa para el municipio de Angostura es:

Tabla IV.15. Población económicamente activa.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	52,319	37,339	14,980	71.37	28.63
Ocupada	50,581	35,915	14,666	71.00	29.00
Desocupada	1,738	1,424	314	81.93	18.07
Población no económicamente activa⁽²⁾	49,970	14,035	35,935	28.09	71.91

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Tasa de participación económica, 2010		
Total	Hombres	Mujeres
50.84	72.15	29.29

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Empleo.

El Municipio de Angostura tiene la mayor parte de su población económicamente activas, La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 2000) en:

Agricultura

La superficie agrícola del municipio de Angostura se extiende 65 mil 136 hectáreas bajo cultivo con sistema de riego (8.6% del estado) y 5 mil 519 hectáreas de temporal (0.8% en total).

Su agricultura es moderna y tecnificada con alto rendimiento, condición que le permite aportar cerca de 5% de la cosecha estatal, que tradicionalmente produce soya, trigo, cártamo, frijol, maíz, sorgo, y hortalizas. Para el acopio de las cosechas se dispone de una capacidad de almacenamiento de 195 mil toneladas.

Ganadería

El sector ganadero se sustenta en 39 mil 854 cabezas de ganado vacuno, el segundo inventario más pequeño de la entidad; los rebaños de equino, cerdos, ovejas y cabras están entre los menos densos, la cría de pollo de engorda no existe, por lo que el aprovechamiento de aves de corral se considera de traspatio.

La producción de carne ascendió en 1995 a casi mil 081 toneladas de bovino, 593 toneladas de porcino y 28 de ovicaprinos. La avicultura aportó 277 toneladas de huevo.

En leche se alcanzaron 1.9 millones de litros, mientras que la apicultura generó 19 y 1 toneladas de miel y cera respectivamente.

Pesca

Como se ha mencionado, la pesca es la segunda actividad en la que se basa su economía y ésta se practica principalmente en las comunidades de La Reforma, Costa Azul y Playa Colorada; aportó en 1995 aproximadamente el 2.4% (3 mil 166 toneladas) de la pesca estatal, en donde la principal especie es el camarón.

La camaronicultura es muy importante en el municipio, tanto que el Banco Mundial otorgó un apoyo financiero de alrededor de 60 millones de pesos para la construcción de un parque camaronícola de 1 mil 877 hectáreas, que beneficiará a 933 campesinos miembros de 16 ejidos. En 1995 operaron 2 granjas que cosecharon 186 toneladas de camarón.

Industria

La actividad industrial está supeditada a la pesca, debido al papel tan importante que juegan las instalaciones de productos pesqueros ubicados en La Reforma. Ahí se congela y se enlata camarón, atún y sardina, donde existe una planta de hielo, una procesadora y una congeladora. El censo económico de 1993 registró la existencia de 81 establecimientos industriales que daban empleo a 492 personas.

Minería

La minería se basa en el aprovechamiento de yacimientos de sal, que en 1995 produjeron 400 toneladas con un valor de mercado por 52 millones de pesos.

Población Económicamente Activa

En 1995 se estimó que el 39.9% de la población de 12 años y más se encontraba económicamente activa (14,411 personas). Los inactivos se ubicaron en quehaceres del hogar (53.8%); estudiantes 33%; jubilados y pensionados el 2.2%; incapacitados permanentemente para el trabajo el 1.7%, entre otros.

Angostura se caracteriza como uno de los cinco municipios con mayor nivel de ocupación al encontrarse laborando el 96.8% de la población económicamente activa. Así mismo, el 7.9% no recibe ingresos, el 13.4% gana menos de un salario mínimo y el 56% entre uno y tres salarios.

Por ser una municipalidad económicamente rural, su población depende en un 63.1% del sector agropecuario y pesquero, el 22.1% de los servicios y el 11.2% de la industria.

Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales.

La competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales en el área delimitada de estudio corresponde a la pesca ribereña ya que el recurso de agua para acuicultura, en esta zona (del proyecto) está disponible, y está facilitada su distribución en la zona al operar las granjas por alrededor de 6 meses al año acorde a las mareas altas.

Salario mínimo.

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de septiembre de 2015. Vigentes a partir del 1 de octubre de 2015, el salario mínimo es de \$70.10 diarios.

Vivienda

Tipos de vivienda.

En el 2015, en Sinaloa hay 805 854 viviendas particulares, de las cuales:

83.5% disponen de agua entubada dentro de la vivienda,

99.2% cuentan con energía eléctrica y

84.0% de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Hogares

Los hogares están conformados por personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y se sostienen de un gasto común.

En el 2015, en la entidad hay **806 237 hogares**.

32% tienen jefatura femenina, es decir, son dirigidos por una mujer (**254 560 hogares**).

68% tienen jefatura masculina, es decir, son dirigidos por un hombre (**551 677 hogares**).

Tipos de hogares

Del total de hogares en la entidad:

Familiar 89.2% y no familiar 10.5%

La suma de los porcentajes es menor al 100% debido a que hay un pequeño porcentaje no especificado.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Educación

Aparte de que hay 26565 analfabetos de 15 y más años, 6097 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

De la población a partir de los 15 años 29211 no tienen ninguna escolaridad, 166343 tienen una escolaridad incompleta. 83454 tienen una escolaridad básica y 239391 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 73426 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 9 años.

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	47,951	24,520	23,431	23,887	12,117	11,770	23,224	11,967	11,257	840	436	404
6 a 14 años	145,369	73,730	71,639	139,043	70,355	68,688	5,989	3,210	2,779	337	165	172
15 a 17 años	47,860	23,913	23,947	32,330	15,929	16,401	15,454	7,946	7,508	76	38	38
18 a 24 años	103,604	51,067	52,537	33,116	16,580	16,536	70,101	34,318	35,783	387	169	218
25 a 29 años	64,511	31,044	33,467	4,526	2,444	2,082	59,635	28,452	31,183	350	148	202
30 años y más	339,596	157,717	181,879	7,786	3,380	4,406	329,689	153,445	176,244	2,121	892	1,229

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010			
	Total	Analfabeta	%
Hombres	47,334	3,722	7.86
Mujeres	47,023	3,440	7.32
Total	94,357	7,162	7.59

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,980	4,252	3,728	8.46%	8.98%	7.93%

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Primaria completa	16,473	7,921	8,552	17.46%	16.73%	18.19%
Secundaria completa	15,415	7,606	7,809	16.34%	16.07%	16.61%

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.65	7.58	7.72

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Servicios de Salud

El estado es líder nacional de trasplantes y fortalece su infraestructura hospitalaria

Da el Secretario General de Gobierno, Gerardo Vargas Landeros, banderazo para el arranque del Tren de la Salud, que prestará servicios en Sinaloa durante cuatro días.

Angostura, Sinaloa, a 24 de julio de 2014.- Sinaloa avanza en servicios a la población en materia de salud, al mejorar la calidad de atención y el fortalecimiento de la infraestructura hospitalaria.

Marginación y pobreza.

Marginación

Entendida la marginación como un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo vemos que ésta se manifiesta en la dificultad de propagar el progreso técnico en la estructura productiva y por otro lado en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y de sus beneficios. De ahí se deriva una estructura precaria de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, que los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidad social que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario.

Para medir los índices de marginación se toman en cuenta varios factores, entre ellos la vivienda, sus servicios, la salud, la educación y la población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos, para

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

con ellos identificar el porcentaje de la población que no tiene acceso a los bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

El estado de Sinaloa está dentro de los estados con grado de marginación alto a nivel nacional mientras que en el municipio de Angostura el grado de marginación es bajo.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación ^(*)	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	11
Lugar a nivel nacional	1898

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	7.64
Población sin primaria completa de 15 años o más	28.57
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	53.43
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	31.91

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.56
Sin energía eléctrica	0.47
Sin agua entubada	3.10
Con algún nivel de hacinamiento	46.80

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Con piso de tierra	6.36

Nota:

(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Pobreza

Puede verse la pobreza como una situación en la cual se carece de los satisfactores indispensables para llenar las necesidades humanas mínimas para una situación de dignidad.

Debajo de esta línea se encuentra la pobreza extrema y aun cuando hay muchos métodos para medirla puede decirse que la pobreza existe cuando el ingreso del hogar no es suficiente para adquirir la canasta básica (CNSE, canasta normativa de satisfactores esenciales) mientras que la pobreza extrema corresponde a las personas u hogares que no pueden adquirir la canasta submínima (CSM).

De acuerdo con, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la definición, identificación y medición de la pobreza se basa en los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita.
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

Según el CONEVAL para el 2014, en el Estado de Sinaloa el 39.4% son pobres multidimensionales, con un ingreso menor al valor de la línea de bienestar (canasta alimentaria y no alimentaria de consumo básico) y al menos una carencia social, de estos el 5.3% se considera pobreza extrema, como se puede ver en las tablas siguientes:

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014								
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas,								
Entidad federativa	Pobreza							
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de personas	
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)	Absoluto (Miles de personas)
Aguascalientes	38.1	37.8	34.8	456.8	467.6	442.9	-5.3%	-24.7
Baja California	31.5	30.2	28.6	1,019.8	1,010.1	984.9	-2.5%	-25.2
Baja California Sur	31.0	30.1	30.3	203.0	211.3	226.2	7.1%	14.9
Campeche	50.5	44.7	43.6	425.3	387.9	391.0	0.8%	3.062
Coahuila	27.8	27.9	30.2	775.9	799.3	885.8	10.8%	86.5
Colima	34.7	34.4	34.3	230.3	237.2	244.9	3.3%	7.7
Chiapas	78.5	74.7	76.2	3,866.3	3,782.3	3,961.0	4.7%	178.673
Chihuahua	38.8	35.3	34.4	1,371.6	1,272.7	1,265.5	-0.6%	-7.2
Distrito Federal	28.5	28.9	28.4	2,537.2	2,565.3	2,502.5	-2.5%	-62.9
Durango	51.6	50.1	43.5	864.2	858.7	761.2	-11.3%	* -97.4
Guanajuato	48.5	44.5	46.6	2,703.7	2,525.8	2,683.3	6.2%	157.4
Guerrero	67.6	69.7	65.2	2,330.0	2,442.9	2,315.4	-5.2%	-127.5
Hidalgo	54.7	52.8	54.3	1,477.1	1,465.9	1,547.8	5.6%	81.9
Jalisco	37.0	39.8	35.4	2,766.7	3,051.0	2,780.2	-8.9%	-270.8
México	42.9	45.3	49.6	6,712.1	7,328.7	8,269.9	12.8%	941.1
Michoacán	54.7	54.4	59.2	2,424.8	2,447.7	2,708.6	10.7%	260.9
Morelos	43.2	45.5	52.3	782.2	843.5	993.7	17.8%	* 150.2
Nayarit	41.4	47.6	40.5	461.2	553.5	488.8	-11.7%	* -64.72
Nuevo León	21.0	23.2	20.4	994.4	1,132.9	1,022.7	-9.7%	-110.1
Oaxaca	67.0	61.9	66.8	2,596.3	2,434.6	2,662.7	9.4%	228.2
Puebla	61.5	64.5	64.5	3,616.3	3,878.1	3,958.8	2.1%	80.7
Querétaro	41.4	36.9	34.2	767.0	707.4	675.7	-4.5%	-31.76
Quintana Roo	34.6	38.8	35.9	471.7	563.3	553.0	-1.8%	-10.278
San Luis Potosí	52.4	50.5	49.1	1,375.3	1,354.2	1,338.1	-1.2%	-16.1
Sinaloa	36.7	36.3	39.4	1,048.6	1,055.6	1,167.1	10.6%	111.5
Sonora	33.1	29.1	29.4	905.2	821.3	852.1	3.7%	30.8
Tabasco	57.1	49.7	49.6	1,291.6	1,149.4	1,169.8	1.8%	20.391
Tamaulipas	39.0	38.4	37.9	1,301.7	1,315.6	1,330.7	1.1%	15.1
Tlaxcala	60.3	57.9	58.9	719.0	711.9	745.1	4.7%	33.3
Veracruz	57.6	52.6	58.0	4,448.0	4,141.8	4,634.2	11.9%	492.5
Yucatán	48.3	48.9	45.9	958.5	996.9	957.9	-3.9%	-39.0
Zacatecas	60.2	54.2	52.3	911.5	835.5	819.8	-1.9%	-15.729
Estados Unidos Mexicanos	46.1	45.5	46.2	52,813.0	53,349.9	55,341.6	3.7%	1,991.7

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014									
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas, 2010,2012 y									
Entidad federativa	Pobreza extrema								
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)	Absoluto (Miles de personas)	
Aguascalientes	3.8	3.4	2.1	45.1	42.0	26.7	-36.4%	*	-15.3
Baja California	3.4	2.7	3.1	109.1	91.5	105.5	15.3%		14.0
Baja California Sur	4.6	3.7	3.9	30.3	25.8	29.5	14.4%		3.7
Campeche	13.8	10.4	11.1	116.1	90.7	99.2	9.4%		8.5
Coahuila	2.9	3.2	3.7	81.9	92.7	109.7	18.4%		17.0
Colima	2.5	4.0	3.4	16.7	27.4	24.4	-11.2%		-3.1
Chiapas	38.3	32.2	31.8	1,885.4	1,629.2	1,654.4	1.5%		25.2
Chihuahua	6.6	3.8	5.4	231.9	136.3	200.3	47.0%		64.0
Distrito Federal	2.2	2.5	1.7	192.4	219.0	150.5	-31.3%		-68.5
Durango	10.5	7.5	5.3	175.5	128.0	93.0	-27.4%		-35.0
Guanajuato	8.4	6.9	5.5	469.5	391.9	317.6	-18.9%		-74.3
Guerrero	31.8	31.7	24.5	1,097.6	1,111.5	868.1	-21.9%	*	-243.4
Hidalgo	13.5	10.0	12.3	364.0	276.7	350.5	26.6%		73.7
Jalisco	5.3	5.8	3.2	392.4	446.2	253.2	-43.2%	*	-193.0
México	8.6	5.8	7.2	1,341.2	945.7	1,206.9	27.6%		261.2
Michoacán	13.5	14.4	14.0	598.0	650.3	641.9	-1.3%		-8.5
Morelos	6.9	6.3	7.9	125.4	117.2	149.3	27.4%		32.1
Nayarit	8.3	11.9	8.5	92.7	138.7	102.1	-26.4%		-36.6
Nuevo León	1.8	2.4	1.3	86.4	117.5	66.7	-43.2%	*	-50.8
Oaxaca	29.2	23.3	28.3	1,133.5	916.6	1,130.3	23.3%		213.7
Puebla	17.0	17.6	16.2	1,001.7	1,059.1	991.3	-6.4%		-67.8
Querétaro	7.4	5.2	3.9	137.5	98.7	76.1	-22.9%		-22.6
Quintana Roo	6.4	8.4	7.0	87.5	122.2	107.6	-11.9%		-14.6
San Luis Potosí	15.3	12.8	9.5	402.6	342.9	258.5	-24.6%		-84.5
Sinaloa	5.5	4.5	5.3	156.3	130.2	155.8	19.7%		25.6
Sonora	5.1	5.0	3.3	140.1	139.8	95.6	-31.6%		-44.2
Tabasco	13.6	14.3	11.0	306.9	330.8	260.3	-21.3%		-70.5
Tamaulipas	5.5	4.7	4.3	183.4	160.2	151.6	-5.3%		-8.6
Tlaxcala	9.9	9.1	6.5	118.2	112.2	82.6	-26.4%	*	-29.6
Veracruz	18.8	14.3	17.2	1,449.0	1,122.0	1,370.5	22.1%		248.5
Yucatán	11.7	9.8	10.7	232.5	200.6	223.2	11.3%		22.6
Zacatecas	10.8	7.5	5.7	164.1	115.3	89.4	-22.4%		-25.9
Estados Unidos Mexicanos	11.3	9.8	9.5	12,964.7	11,529.0	11,442.3	-0.8%		-86.647

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

Atractivos Culturales Y Turísticos

Monumentos Históricos

Arquitectónicos

La Iglesia de San Pedro, que data de 1872 en Alhuey; el Palacio Municipal, haciendas, casas-habitación y la Unidad Administrativa de Construcción Moderna.

Históricos

Los bustos al General Macario Gaxiola, a Don Benito Juárez, a Melquiades Camacho Camacho y a Alicia Calderón.

Obras de Arte

Literatura, Música y Poesía Del género literario Cipriano Obeso Camargo, autor de “Lira Andariega”, “Estampas Aborígenes de mi Tierra” y “Tras la Huella del Indio”.

Fiestas Populares, Tradiciones y Costumbres

Fiestas Populares

Del 22 al 29 de junio la feria de San Pedro en Alhuey; la feria del garbanzo en El Ébano el día 6 de junio; la feria del trigo en Chumpolehuistle el 8 de mayo; en San Isidro la feria del mismo nombre, del 14 al 16 de mayo; y la feria del maíz en La Esperanza del 10 al 12 de marzo; la feria de la primavera en Capomos del 1 al 2 de Abril; las fiestas tradicionales de San Antonio del 11 al 13 de Junio; la fiesta tradicional de San Miguel el día 29 de septiembre en El Cerro; entre otras. En la cabecera municipal tiene lugar el carnaval regional en febrero y la feria del cártamo del 14 al 16 de junio. En La Reforma, Playa Colorada y Costa Azul se celebra el día del marino el 1 de junio, y las festividades de Semana Santa.

Tradiciones y Costumbres

Ofrendas florales, el 2 de noviembre; en ocasiones, al sepultar a sus muertos, se hacen acompañar por la clásica tambora (banda musical sinaloense); se acostumbra jugar el ulama, juegos prehispánico.

Artesanías

Redes y tejidos de palma.

Alimentos Típicos

Los platillos típicos son a base de pescado, mariscos y moluscos, pescado frito, ceviche de camarón, camarón con limón y salsa picante, pargo sarandeado. Además chicharrón, carnitas y asientos de puerco, colachi, pozole de frijol, zaya y pitaya marismaña.

Dulces

Conserva de papaya, tacuarines, pan de mujer, jamoncillos y helados de tamarindo y otras frutas.

Bebidas

Atole de pinole, tepache y aguas de frutas.

Centros Turísticos

El municipio cuenta con un potencial turístico que está compuesto principalmente por dos playas e islas. La caza cinegética se realiza de noviembre a febrero, cuando abunda la grulla, paloma de ala blanca, barrialeña y codorniz, sobre todo en la laguna de San Carlos e Isla de Altamura donde se puede cazar pato.

La pesca es abundante en camarón, pargo y curvina; en altamar se puede capturar marlín, pez vela y pez sierra.

Entre los reflejos conmemorativos figuran los de la cabecera municipal, consistente en exposición agrícola ganadera; en Alhuey fiesta religiosa en el mes de junio; en El Ebano la festividad del garbanzo y, el primero de junio, el día de la Marina en la comunidad pesquera de La Reforma.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El área donde se pretenden llevar a cabo el proyecto ya se encuentra alterado así como en sus alrededores ya que existen actividades de acuicultura, pero se ha sabido llevar un equilibrio entre el desarrollo acuícola y el medio ambiente, lo mismo será para este nuevo proyecto de operación y mantenimiento de la granja para producción de camarón, ya que esta actividad va acorde al tipo de ambiente que hay en esta zona.

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta buenas condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la mayoría cuenta con satisfactores urbanos como luz, agua potable y drenaje, lo anterior hace de manifiesto a las comunidades más cercanas: La playa colorada, Baturi, Playon, Provincia y Alayon.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, con productividad alta debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuicultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en el drenaje municipal.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para las actividades de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

Para el caso del proyecto se contempla implementar que dos lagunas de oxidación que se utilicen como área de sedimentación complementándolo con organismos filtradores, esto para minimizar la contaminación por el agua residual a descargar.

SUELO.

Tanto en el Predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra alterado principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, que por años se le ha dado y por actividades acuícolas.

Con la implementación del proyecto este recurso si se alterara, ya que se tendrá que dar mantenimiento a los estanques, bordos, cales y dren.

AIRE.

En las inmediaciones del Predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es muy bajo, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

Con la implementación del proyecto este recurso no será alterado.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo halófito caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante las etapas del proyecto, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
	Presencia de metales		
		Topografía	Cota de nivel
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
Fauna		Fauna	
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
Población local		Empleos locales	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$(I = A+P+D+R+C+N)$$

Dónde:

I = Importancia

A = Alcance

P = Probabilidad

D = Duración

R = Recuperabilidad

C = Cantidad

N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$EIA= EAA * F$$

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALOR		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad	1(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)

MIA-P del proyecto: "operación y mantenimiento de una granja acuícola", con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.	originales del recurso.		
CANTIDAD (C).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1: No tiene normatividad relacionada.		10: Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1(baja): Periodicidad mínima. El impacto se presentará una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	5(moderada): Periodicidad moderada. El impacto se presentará de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	10(alta): Periodicidad alta. El impacto se presentará continuamente. Efecto continuo.

Rango de Importancia

ALTA:	>50	
--------------	---------------	--

		Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	25 a 50	Se debe revisar el control operacional
BAJA:	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (?). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas

las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Para el proyecto se detectaron 2 Etapas, (Operación y Mantenimiento, Abandono del sitio).

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **16 actividades** que se realizarán en las **2 Etapas del Proyecto**, las cuales involucrarán a **4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua)**, **2 biológicos (flora y fauna)**, **3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública)** y **1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

LISTA DE VERIFICACIÓN	
ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
Etapas III. Operación y mantenimiento.	
A. Operación.	
1. Generación de empleos	Economía Local
2. Preparación de estanquería y canales	Agua, Suelo, Fauna
3. Fertilización y Alimentación	Fauna, Agua, Suelo, Economía Local
4. Control de predadores	Fauna,
5. Control sanitario de la granja	Suelo, Fauna.
6. Descarga de aguas residuales	Flora, Fauna, Agua
7. Transporte y almacenamiento de combustible	Aire, Agua, Suelo, Salud Pública Y Economía Local
8. Generación y disposición de residuos	Aire Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública
9. Cosecha y comercialización	Economía Local
B.- Mantenimiento.	
10. Mantenimiento a bordos y canales.	Flora, Agua, Fauna

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

11. Mantenimiento electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de camino	Economía local
13. Generación y disposición de residuos	Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública, Aire
Etapas II. Abandono del sitio.	
14. Suspensión de actividades	Economía Local
15. Desmantelamiento de las instalaciones	Paisaje Y Fauna
16. Restauración del Sitio	Paisaje, flora, fauna y suelo

Se establece la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus 2 Etapas principales:

- Operación y Mantenimiento
- Abandono.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 2 áreas:

- Área Ecológica.
- Área Estética.

V.4.1. Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	10	23.256
a	22	1	23	53.488
SUMA	31	2	33	76.744
B	5	4	9	20.930
b	1	0	1	2.326
SUMA	6	4	10	23.256
Total	37	6	43	100

V.2. Caracterización de los Impactos

ETAPA I. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. OPERACIÓN.

1. Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

1. Preparación de estanquería y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua.

Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

3.- Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como **adverso no significativo** en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes

con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como ***adverso no significativo***, con medida de mitigación.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H₂S, metano y amoníaco) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo esto también cuenta con medida de prevención.

4.- Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como ***adverso no significativo***. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como ***benéfico significativo***.

5. Control sanitario de la granja.

Suelo:

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina).

El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como ***adverso no significativo***, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo ***adverso significativo*** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

6.- Descarga de aguas residuales.

Agua:

El agua salobre residual que se descargará a La Bahía de Tempehuaya, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse.

Los vertimientos de las aguas residuales de la granja ocasionarán un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención, ya que éstas llegaran primeramente a las lagunas de oxidación para su tratamiento previo antes de ser descargada al sistema receptor y se sujetará al cumplimiento de los parámetros contenidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo que reduce significativamente el impacto ocasionado

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como **adverso significativo** con medidas de mitigación.

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo **benéfico no significativo**, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (manglar, chamizo y vidrillo) en áreas donde no se encontraba.

7.-Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto **adverso no significativo** en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto **adverso significativo**, para evitarlo se pueden implementar *medidas de prevención*.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como **adverso significativo** de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Salud Pública:

El transporte de combustible implica riesgos de incendio por tratarse de sustancias inflamables al presentarse una fuente de ignición, con daños probables en personas desde el conductor hasta personas ajenas a la empresa del servicio de transporte. Dado a que el evento riesgoso, se puede identificar como **adverso significativo**, con medida de mitigación y/o prevención.

Economía local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** con medida de mitigación y/o prevención.

8. Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

9. Cosecha y comercialización.

Economía local

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto **benéfico significativo** en la economía del promovente y sus trabajadores.

B. MANTENIMIENTO.

10. Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

11. Mantenimiento electromecánico

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocasionara un impacto **benefico significativo** sobre el factor suelo.

12. Mantenimiento de camino.

Economía local:

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto **benéfico significativo** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado para el acceso a la granja como a las áreas aledañas.

13. Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

14. Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

15. Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causará un impacto **adverso no significativo**.

16. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto **benéfico significativo** en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **2 Etapas** del Proyecto.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	10	23.256
a	22	1	23	53.488
SUMA	31	2	33	76.744
B	5	4	9	20.930
b	1	0	1	2.326
SUMA	6	4	10	23.256
Total	37	6	43	100

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación y Mantenimiento con **37**.

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 23, seguidos por la categoría de **Adversos significativos** con 10, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	23	53.488
Adv. Signf.	10	23.256
Benéf. Signf.	9	20.930
Benéf. No Signf.	1	2.326
Total	72	100

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

De los **33** impactos adversos identificados, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
I. A. Adver	31	2	33	100
I.A. C/Med	26	0	26	78.78

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

- Preparación de estanques y canal reservorio (llenado de estanques).

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 lt., mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

- Alimentación y fertilización.

Se monitoreará permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como de minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a la demandas alimenticia del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Se monitoreará la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.4 m. de columna de agua).

Al quinto o décimo día de la fertilización proceder a realizar la siembra con la densidad proyectada (8 org/m², por estanque en promedio), así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

- Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

El control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1) en el canal de llamada, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos.

- Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

- ✓ Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, por ciclos de engorda del camarón.
- ✓ Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.
- ✓ Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.
- ✓ Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
- ✓ Cuando se presente algún problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:
 - ✓ Notificar a la autoridad competente, en éste caso al CESASIN y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados, así como evitar la cosecha de pánico.
 - ✓ Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar.
 - ✓ Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.
 - ✓ En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.
 - ✓ La aplicación de antibióticos solo se hará cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado. No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.
- Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando dos lagunas de oxidación como áreas de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes, además, se agregaran organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) para el tratamiento del agua residual. Los moluscos tomarán las partículas alimenticias no consumidas, materia fecal del camarón y otros sólidos suspendidos, en el agua de descarga.

Es conocido que los moluscos, tienen una gran capacidad de filtración, llegando a bombear hasta 250 litros por día. Considerando que el recambio máximo por día será de 192670809.1 Lts de agua, los moluscos estarán filtrando 250 litros por organismo/día, por lo que se requiere de utilizar una densidad 66,327.54568 organismos para dicho volumen de agua.

Se iniciará con la siembra de ostrillas de la especie *Crassostrea* spp, esa siembra se realizará en cajas plásticas tipo néster utilizando en cada una, una bolsa de malla mosquitero, 70% de sombra, de plástico en cada caja. La densidad inicial es de 1,400 ostrillas en talla de 3.0-5.0 mm, iniciándose así

su crecimiento, hasta los 5.0-6.0 cm y se lleva un tiempo de 5 a 6 meses en el sistema de suspensión, con una mortalidad de 10 a 15 % ocupando 4 líneas madre de 150 cm cada una, distribuidas a lo largo de las lagunas de sedimentación.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 11%, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanques será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmósfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de *Vibrio* spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando un ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN).

Una de las medidas preventivas será la construcción e instalación del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, lagunas de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los

parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

B. MANTENIMIENTO.

- Reparación de bordería, desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión, para lo cual se utilizará una draga.

- Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt los cuales será dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas.

Para los residuos de tipo sanitario se dispondrá de sanitarios portátiles, el cual su limpieza estará a cargo de la empresa contratada para prestar este servicio.

ABANDONO DEL SITIO.

De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto, dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales y se implementará dentro de los 15 días posteriores al aviso de abandono del proyecto, aunque cabe hacer mención que no se tiene proyectado el abandono del proyecto, ya que se estima que el proyecto dure un tiempo aproximado de 25 años y con mantenimiento se pueda extender por otro período igual o mayor.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Angostura para su confinación.

Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos, estos serán colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Aguas residuales. Las aguas residuales del proceso de engorda se les dará tratamiento rústico mediante lagunas de oxidación con el fin de garantizar el cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, se tomara una muestra de agua durante el llenado del estanque, y se tomara una muestra de agua de las lagunas de oxidación antes de ser descargadas, las muestras serán analizadas por un laboratorio certificado ante CONAGUA y PROFEPA. El Promovente gestionara ante CONAGUA la concesión de descargas de aguas residuales.

Otro impacto residual que podría presentarse sería el caso de que ocurriera una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para evitar éste impacto se adoptarán las medidas propuestas anteriormente, aunado al Manual de Buenas Prácticas para la Acuicultura el cual se solicitará un ejemplar al CESASIN.

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

Residuos Sólidos Peligrosos.- No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin.

Residuos Líquidos Peligrosos.- Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se calcula en el 75% del total consumido, los cuales deberán ser almacenados en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin.

Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (50 lt/año), filtros usados (24 filtros/año), estopa impregnada de aceite (36 Kg. /año) y grasa 220 Kg/año.

Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Emisiones Atmosféricas.- La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales, tráfico vehicular.

Se implementara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Considerando que el uso del suelo en el Predio ya presenta algunas alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, acuícola y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en la tabla siguiente

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	<p>Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo.</p> <p>La bordería de los estanques será una barrera física que impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren.</p> <p>Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto.</p> <p>Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonio (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo</p>	<p>Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.</p> <p>Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga.</p> <p>Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura.</p> <p>Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

		plazo ensalitramiento del piso de la granja.	se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.
Aire	<p>Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona.</p> <p>No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.</p>	<p>Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja.</p> <p>La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.</p>	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice.</p> <p>Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.</p>
Agua	<p>El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.</p> <p>En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación y mantenimiento de granjas camarónicas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces</p>	<p>Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargarán hacia el estero vecino Malacataya.</p> <p>El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniaco, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.</p>	<p>Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se cuenta con lagunas de oxidación, con el fin de impedir que las aguas residuales provenientes del cultivo de camarón afecten las aguas del estero y bahía vecinas.</p> <p>Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SST), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).</p> <p>Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

	de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.		
Flora	<p>Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona.</p> <p>En la zona de proyecto la vegetación es escasa.</p>	<p>Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocauléscente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos.</p> <p>Debido a que el sitio donde se establecerá el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.</p>	<p>Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.</p>
Fauna	<p>Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales.</p> <p>La fauna marina</p>	<p>Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo.</p> <p>El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolver.</p> <p>El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores</p>	<p>Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.</p> <p>El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.</p>

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

		del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves	
--	--	---	--

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que de los impactos identificados, la mayoría se puede minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de las granjas camaronícolas tanto en la zona, como en el Estado, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la granja Acuícola desde su inicio de preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales de la zona.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación del camarón silvestre, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de la actividad camaronícola es la de crear granjas en las que el manejo del producto sea extremadamente cuidadoso mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo seguro del camarón, con el fin de evitar caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional y/o internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el esfuerzo pesquero y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color del agua es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación bacteriológica cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción. Localizando una demanda potencial enorme para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del terreno, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, se tramitará en su momento el permiso de uso de aguas nacionales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se está elaborando actualmente.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 referente a las aguas residuales provenientes del cultivo, manteniéndolas dentro de los límites máximos permisibles contenidos en esta norma y de ésta forma contribuir a la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonio (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran

especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizadas las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

-Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas del Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a los laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

Monitoreo de Parámetros Poblacionales.

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

Muestreo de crecimiento.

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tallas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

Muestreo Poblacional

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de

los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana arrojen.

VII.3 Conclusiones

El Proyecto denominado “**Operación y mantenimiento de una granja acuícola**”, es relativo al Sector Pesquero y se pretende llevar a cabo en un área cercana perteneciente al poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de **2,454,679.43 M²**.

Se pretende llevar a cabo la operación y mantenimiento de una granja acuícola, para la producción de camarón en estanquería rústica mediante el sistema de cultivo semi-intensivo, para lo cual se tiene contemplado cultivar camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*). Para llevar a cabo esto en 21 estanques de cultivo, 2 lagunas de oxidación, canal reservorio, Excluidores, canal de Llamada, bordería y dren de descarga.

Se identificaron **43** impactos ambientales, de los cuales **33** son de tipo **Adversos** y **10 Benéficos**. De los impactos ambientales identificados como **Adversos**, se evaluaron **23** como **Adversos no significativos** y **10 Adversos significativos**.

De los **33** impactos identificados como **Adversos**, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**.

De los factores ambientales, el que presentó la mayor cantidad de impactos fue el suelo con 9 impactos, seguido por el aire y fauna con 7 cada uno.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

- La operación de la granja acuícola no utilizará sustancias peligrosas, pero si utilizara fertilizantes y alimentos balanceados
- Se construirán lagunas de sedimentación para un previo tratamiento de las aguas residuales antes de ser descargadas a la bahía.
- Se establecerá un programa de monitoreo para la calidad del agua.

Socioeconómico.

- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

- Se respetara las zonas de manglar que se encuentran en áreas colindantes al predio.
- Para el control de predadores, la granja cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1).
- Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura.
- De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

CAPITULO VIII

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

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

VIII.1 Formatos de presentación

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental “...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción III.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: “**operación y mantenimiento de una granja acuícola**”, ubicada en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, Sinaloa, se refiere a la operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, la maquinaria que se utilizara son: draga y generadores de energía; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado como granja acuícola para el cultivo de camarón. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades de los predios en mención para la construcción de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

AGUA De acuerdo a los objetivos del proyecto de operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón.

En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

FLORA.- Los predios del proyecto ya se encuentran desprovistos de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En los predios no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

FAUNA.- La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

PAISAJE.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la Bahía de Tempehuaya, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES).- Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; la localidad de Cospita es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 5 Km.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS).- Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal del estado Sinaloa y del municipio Angostura) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VIII.1.1 Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones

de 3",5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: **Se anexan**

VIII.1.3 Videos

No Aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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 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.

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

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

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.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT. 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).

- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagnaux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.

MIA-P del proyecto: “operación y mantenimiento de una granja acuícola”, con ubicación en el poblado de Baturi, municipio de Angostura, estado de Sinaloa.

- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Technical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).