INDICE DE CONTENIDOS

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL. 2

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01). 2

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO. 2

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO. 2

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 6

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL. 6

I.2. PROMOVENTE 6

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: 6

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE: 6

1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL: 6

I.2.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL: 6

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES: 6

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: 7

1.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: 7

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: 7

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 9

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. 9

II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN 34

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA: 68

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 70

II.2.1. INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR. 70

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto 75

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO. 79

II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO. 80

II.3. PROGRAMA DE TRABAJO. 80

II.3.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO. 82
II.3.2. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO. 89
II.3.3. OTROS INSUMOS 91
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. 93
III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL. 93
III.2. PLANES DE DESARROLLO 94
III.2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018 (PND). 94
III.2.2. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2011-2016. 96
III.2.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2014-2016. 97
III.3. LEYES APLICABLES 97
III.4. NORMAS APLICABLES 113
III.5. NORMAS OFICIAL MEXICANA DEL SECTOR PRODUCTIVO (ACUACULTURA Y PESCA) 119
III.6. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS. 121
III.7. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO): 124
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 135
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL SISTEMA AMBIENTAL. 135
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 141
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS 141
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS 147
IV.2.3. PAISAJE 155
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 156
IV.2.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL 161
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 165
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 165
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO. 165

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto 165
V.1.3. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO. 167
V.1.4. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. 168
V.1.4.1. CRITERIOS. 168
V.1.4.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA. 168
V.1.4.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD. 169
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 214
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 214
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES. 234
VI.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES: 235
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 242
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO. 242
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 243
VII.3. CONCLUSIONES. 244
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 247
VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS (Anexos). 251
VIII.2. FOTOGRAFÍAS 252

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas del polígono. ---------- 4
Tabla 2. Cuadro de construcción del polígono general. ---------- 6
Tabla 3. Diseño de la Granja Acuícola. ---------- 16
Tabla 4. Criterios de diseño para la laguna de Sedimentación y Oxidación ---------- 22
Tabla 5.- Volumen de agua que ingresará a la laguna ---------- 23
Tabla 6. Volumen de agua requerida para iniciar el proyecto. ---------- 26

Tabla 7. Volumen diario de agua descargada producto de los recambios.---------- 26
Tabla 8.-Efectos de diferentes concentraciones de oxígeno en los camarones---------- 33
Tabla 9.-Interpretación de la lectura del disco Secchi. ---------- 33
Tabla 10. Coordenadas geodésicas del polígono del proyecto, sistema WGS 84, zona 13 N: ---------- 35
Tabla 11.- localidades cercanas al área del proyecto ---------- 68
Tabla 12.- Inversión requerida para mitigar los impactos ambientales.---------- 69
Tabla 13. Biología General de *Litopenaeus stylirostris y Litopenaeus vannamei*: ---------- 70
Tabla 14. Participación de los laboratorios productores de postlarvas en Sinaloa durante el primer ciclo del año 2009. ---------- 73
Tabla 15. Resumen de siembras y cosechas del 1er. ciclo de producción 2009.---------- 73
Tabla 16. Programa de trabajo durante la vida útil del proyecto. ---------- 80
Tabla 17. Programa de construcción del proyecto.---------- 80
Tabla 18. Programa de trabajo durante la etapa de operación. ---------- 81
Tabla 19. Programa de trabajo durante la etapa de Mantenimiento.---------- 81
Tabla 20.- Personal requerido. ---------- 83
Tabla 21. Parámetros fisicoquímicos que se analizarán ---------- 84
Tabla 22. Proporción de alimento ---------- 85
Tabla 23. Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería ---------- 88
Tabla 24. Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo ---------- 88
Tabla 25. Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo.---------- 88
Tabla 26. Programa de Mantenimiento de Caseta de vigilancia y Construcción de 2 niveles (oficina, dormitorios, baño, almacén). ---------- 89
Tabla 27. Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Preparación y Construcción. --- 89
Tabla 28. Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Operación y Mantenimiento. -- 89
Tabla 29. Actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio ---------- 90
Tabla 30. Sustancias peligrosas ---------- 91
Tabla 31. Sustancias no peligrosas ---------- 91
Tabla 32. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 98
Tabla 33. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA).---------- 100
Tabla 34.- LEY DE AGUAS NACIONALES---------- 102
Tabla 35. Reglamento de la Ley general de Aguas Nacionales. ---------- 104
Tabla 36. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).---------- 105
Tabla 37. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. ---------- 106
Tabla 38. Prevención y Gestión Integral de los residuos. ---------- 109
Tabla 39. Reglamento de la ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.--- 113
Tabla 40. Normas oficiales Mexicanas.---------- 119
Tabla 41. Normas Oficiales Mexicanas en el sector productivo. ---------- 121
Tabla 42. Localización del área de influencia del proyecto.---------- 138
Tabla 43. Unidades ambientales en el área de influencia.---------- 138
Tabla 44. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales. ---------- 141
Tabla 45. Fenómenos Meteorológicos. ---------- 143
Tabla 46. Vegetación Halófila y Manglar en los municipios de la Costa 100.---------- 149
Tabla 47.Vegetación. ---------- 151
Tabla 48. Aves en la zona de estudio ---------- 153
Tabla 49. Mamíferos en la zona de estudio ---------- 153

Tabla 50. Reptiles en la zona de estudio ---- 154
Tabla 51. Fauna acuática para la zona del proyecto y colindancias. ---- 155
Tabla 52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010 ---- 157
Tabla 53. Localidades próximas al área del proyecto. ---- 157
Tabla 54. Índice de Marginación. ---- 158
Tabla 55. Distribución porcentual de la población por características. ---- 158
Tabla 56. Servicios con los que cuenta la población próxima al área del proyecto. ---- 159
Tabla 57. Características de las viviendas particulares. ---- 159
Tabla 58. Población Económicamente activa próxima al área del proyecto. ---- 160
Tabla 59. Nivel educativo de las poblaciones próximas al área del proyecto (INEGI 2010). ---- 161
Tabla 58. Lista indicativa de impactos. ---- 167
Tabla 61.- Matriz de Leopold ---- 169
Tabla 59. Valor de los atributos. ---- 172
Tabla 63.- Resumen de impactos. ---- 212
Tabla 61.- Volumen de agua que ingresará a la laguna ---- 229
Tabla 62. Rendimientos esperados. ---- 230
Tabla 66, 67, 68, 69, 70, 71 y 72. Evaluación de impactos residuales. ---- 239
Tabla 73.- Matriz de cribado. ---- 245
Tabla 74. Planos. ---- 251

INDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa. 2
Imagen No. 2.- Localización de Navolato en el estado de Sinaloa. 3
Imagen No. 3.-Vialidad del área del proyecto. 4
Imagen No. 4.- Sistema de manglar colindante al proyecto. 10
Imagen No. 5.- Distribución de la Laguna de Sedimentación y Oxidación 11
Imagen No. 6.- Distribución de las descargas hacia la laguna de sedimentación y oxidación. 11
Imagen No. 7.- Esquema del ciclo natural de la laguna de oxidación; 22
Imagen No. 8.- Localización de las descargas de la granja hacia la laguna de sedimentación y oxidación 27
Imagen No. 9.- Vista lateral de una estructura de drenaje, muestra la ubicación correcta de la malla y el uso de las tablas para controlar el nivel del drenaje. 28
Imagen No. 10.- Vista lateral de un muelle para toma de parámetros de calidad del agua. . 32
Imagen No. 11.- Oxímetro de campo con sonda 32
Imagen No. 12.-Disco Secchi 33
Imagen No. 13.-Forma de medir turbidez del agua usando disco secchi. 33
Imagen No. 14.- Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Google Earth 63
Imagen No. 15.- Ubicación geográfica de la ANP estatal El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria referente al proyecto. 63
Imagen No. 16.- Localización del proyecto respecto a la AICA más cercana. 64
Imagen No. 17.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO) y Google Earth 64

Imagen No. 18.- Regiones Marítimas Prioritarias (CONABIO) y Google Earth..... 65
Imagen No. 19.- Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO) y Google Earth 65
Imagen No. 20.- Sitios RAMSAR (CONANP) y Google Earth 66
Imagen No. 21.- Macrolocalización del proyecto. 67
Imagen No. 22.-Unidad Ambiental Biofísica a la que pertenece el sitio del proyecto. 122
Imagen No. 23.-Unidad de Gestión ambiental más próxima al área del proyecto. 124
Imagen No. 24.-Localización del proyecto respecto a los sitios RAMSAR. 126
Imagen No. 25.-*Localización del proyecto respecto a la RTP*..... 127
Imagen No. 26.-Localización del proyecto respecto a la RMP más cercana. 128
Imagen No. 27.-Localización del proyecto respecto a la RHP..... 130
Imagen No. 28.-Localización del proyecto respecto a la AICA existente en la zona. 131
Imagen No. 29.- Ubicación geográfica de las Islas del Golfo de California..... 132
Imagen No. 30.-Ubicación geográfica de la ANP estatal El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria referente al proyecto..... 133
Imagen No. 31.- Sistema Ambiental 135
Imagen No. 32.- Área de Influencia del proyecto. 137
Imagen No. 33.- Tipo de clima en el área de influencia..... 142
Imagen No. 34.- Velocidad de vientos 143
Imagen No. 35.- Geología del área de la presente MIA-P. 144
Imagen No. 36.- Regionalización sísmica de la República Mexicana. 145
Imagen No. 37.-**.** Tipos de suelo en el área del Proyecto (INEGI)..... 146
Imagen No. 38.- Hidrología del área del proyecto. 147
Imagen No. 39.- Municipio de Navolato..... 156

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Ejemplo de excluidores de fauna, donde inicia el canal reservorio.---------- 78
Fotografía 2. Estero el Rihito zona cercana a la granja acuícola. ---------- 252
Fotografía 3. Vegetación halófila colindante al proyecto. ---------- 252
Fotografía 4. Vista general de Canal Reservorio. ---------- 253
Fotografía 5. Vista general de del proyecto ---------- 253
Fotografía 6. Comedor, cocina y dormitorio. ---------- 254
Fotografía 7. Compuertas para entrada de agua desde el canal reservorio.---------- 254
Fotografía 8. Camino de acceso a las granjas. ---------- 255
Fotografía 9. Tanque de diésel. ---------- 255
Fotografía 10. Cárcamo de bombeo. ---------- 256

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

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01).

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

"*OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA SANTA MARIA No. 1*"

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El Proyecto se localiza a 26.0 km. al Sur de la ciudad de Navolato y a 4.0 km al sur poblado El Molino, sindicatura de Sataya, municipio de Navolato, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 24º31'24.66" N, Long. 107º39'46.30" W.

Ubicación del Estado de Sinaloa

Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California.

Municipio de Navolato:

El municipio de Navolato se ubica en la región centro del estado de Sinaloa. Su extensión territorial es de 2,285 kilómetros cuadrados que significan el 3.9% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Su altitud sobre el nivel del mar varía de los cero a los 20 m en sus partes más altas. Su colindancia al Norte es

CONSULTA PÚBLICA

con los municipios de Mocorito y Angostura, al Sur con Culiacán, ensenada de Pabellón y península de Lucenilla, al Oeste con el golfo de California, y al Este con el municipio de Culiacán.

El mapa de México indica que debido a la posición geográfica que tiene el municipio de Navolato, se localiza en la parte central del estado entre las coordenadas extremas de 107° 14' 00" y 108° 04' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25' 45" y 25° 59' 30". De acuerdo a los resultados que presentó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía sobre el tercer conteo de población que se realizó en el 2010, el municipio de Navolato cuenta con un total de 135,603 habitantes.

Imagen No. 2.- Localización de Navolato en el estado de Sinaloa.

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a Navolato hasta llegar a la ciudad de Navolato, de allí se toma la carretera a El Castillo una distancia de 22.7 km hasta llegar al poblado El Molino, de aquí se toma una desviación de terracería y aproximadamente a 4 km se encuentra el sitio del proyecto en la coordenada geográfica Lat. 24º31’24.66” N, Long. 107º39’46.30” W.

CONSULTA PÚBLICA

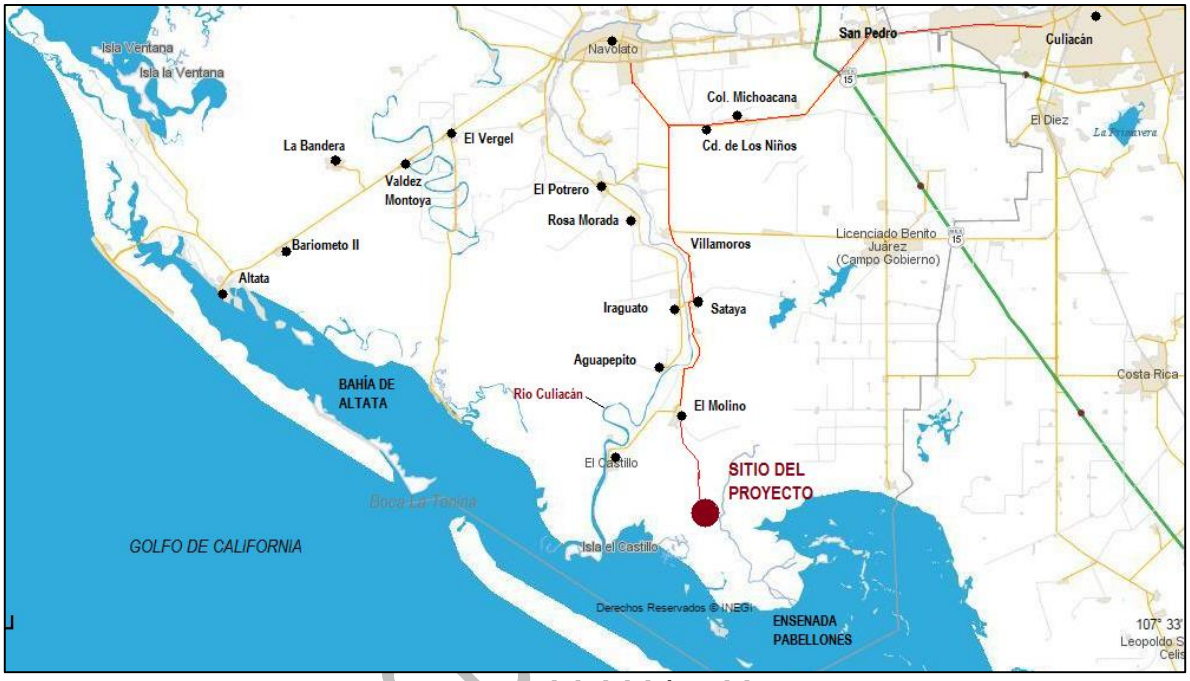


Imagen No. 3.-Vialidad del área del proyecto.

La poligonal se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO	
LATITUD	**LONGITUD**
24º 31’ 24.66” N	107º 39’ 46.30” W.

Tabla 1. Coordenadas geográficas del polígono.

Cuadro de construcción del área del proyecto en coordenadas UTM, referidas al sistema WGS84 zona 13N, de la red nacional.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, POLÍGONO GENERAL						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	230,870.93	2,716,845.19
1	2	303.37	S 71º59'05.75" E	2	230,454.54	2,715,708.52
2	3	36.84	N 83º30'58.18" E	3	230,491.14	2,715,712.68
3	4	63.79	S 33º29'11.32" E	4	230,526.34	2,715,659.48
4	5	267.97	S 52º51'03.59" E	5	230,739.93	2,715,497.66
5	6	33.23	S 75º48'40.61" E	6	230,772.14	2,715,489.51
6	7	151.27	N 44º22'03.68" E	7	230,877.92	2,715,597.65
7	8	30.17	N 76º33'25.68" E	8	230,907.26	2,715,604.66
8	9	127.92	S 70º17'44.38" E	9	231,027.69	2,715,561.53
9	10	306.56	S 60º39'21.46" E	10	231,294.91	2,715,411.30
10	11	13.72	S 47º26'16.03" E	11	231,305.02	2,715,402.02

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, POLÍGONO GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
11	12	193.24	S 38º28'40.09" E	12	231,425.25	2,715,250.74
12	13	22.77	S 73º52'00.95" E	13	231,447.13	2,715,244.41
13	14	133.15	S 37º02'37.48" E	14	231,527.34	2,715,138.14
14	15	662.16	S 14º53'58.90" O	15	231,357.08	2,714,498.25
15	16	68.27	S 15º38'11.54" E	16	231,375.48	2,714,432.51
16	17	281.88	S 08º52'23.75" O	17	231,332.00	2,714,154.00
17	18	219.66	S 01º19'55.69" E	18	231,337.11	2,713,934.40
18	19	187.8	N 89º50'48.77" O	19	231,149.31	2,713,934.90
19	20	84.53	N 87º09'30.26" O	20	231,064.88	2,713,939.09
20	21	125.52	S 83º40'53.99" O	21	230,940.12	2,713,925.27
21	22	495.53	S 05º23'09.62" E	22	230,986.64	2,713,431.93
22	23	1,363.86	N 69º07'03.29" O	23	229,712.36	2,713,918.08
23	24	110.65	S 88º04'24.07" O	24	229,601.77	2,713,914.36
24	25	92.03	S 62º58'18.17" O	25	229,519.80	2,713,872.54
25	26	39.31	N 47º16'18.76" O	26	229,490.92	2,713,899.21
26	27	168.05	N 27º38'18.46" O	27	229,412.97	2,714,048.08
27	28	28.7	N 10º47'43.25" E	28	229,418.34	2,714,076.28
28	29	20.52	N 39º37'23.08" E	29	229,431.43	2,714,092.09
29	30	78.12	N 30º57'03.99" O	30	229,391.25	2,714,159.08
30	31	35.19	N 53º16'10.46" O	31	229,363.05	2,714,180.13
31	32	71.17	N 60º53'28.61" O	32	229,300.87	2,714,214.75
32	33	106.2	N 83º18'35.45" O	33	229,195.39	2,714,227.12
33	34	33.22	S 68º47'37.07" O	34	229,164.42	2,714,215.11
34	35	346.86	S 86º08'20.91" O	35	228,818.35	2,714,191.75
35	36	58.03	S 70º29'45.65" O	36	228,763.65	2,714,172.38
36	37	219.1	N 85º08'49.38" O	37	228,545.34	2,714,190.91
37	38	49.68	N 66º30'06.60" O	38	228,499.78	2,714,210.72
38	39	48.56	N 50º37'32.89" O	39	228,462.24	2,714,241.53
39	40	92.15	N 27º26'11.93" O	40	228,419.78	2,714,323.31
40	41	43.4	N 05º48'43.02" E	41	228,424.18	2,714,366.48
41	42	82.1	N 15º11'58.59" E	42	228,445.70	2,714,445.71
42	43	95.44	N 04º00'04.78" E	43	228,452.36	2,714,540.91
43	44	66.34	N 23º01'35.79" E	44	228,478.31	2,714,601.97
44	45	45.94	N 60º14'10.59" E	45	228,518.19	2,714,624.77
45	46	135.09	N 86º51'39.14" E	46	228,653.08	2,714,632.17
46	47	101.01	N 82º52'51.60" E	47	228,753.31	2,714,644.69
47	48	174.67	N 65º31'33.36" E	48	228,912.29	2,714,717.05
48	49	553.35	N 35º20'13.89" O	49	228,592.24	2,715,168.45
49	50	403.78	N 71º48'49.91" E	50	228,975.85	2,715,294.47

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, POLÍGONO GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
50	51	140.12	N 62º39'16.71" E	51	229,100.31	2,715,358.84
51	52	191.12	N 77º24'34.05" E	52	229,286.84	2,715,400.50
52	53	279.03	N 85º16'51.51" E	53	229,564.93	2,715,423.46
53	54	528.71	N 49º25'45.42" E	54	229,966.54	2,715,767.32
54	1	202.55	N 80º02'38.56" E	1	230,166.04	2,715,802.34
SUPERFICIE = 4,505,611.20 m2						

Tabla 2. Cuadro de construcción del polígono general.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil estimada de este proyecto será de 30 años, considerando un mantenimiento óptimo en toda la granja acuícola, para considerar un mayor periodo de vida útil.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Se anexa:
Escritura No. 11557 de fecha 28 de noviembre de 2006 de la constitución de la sociedad.
RFC de la Empresa.
CURP del Representante Legal
IFE del Representante Legal
Documentos que avalan la propiedad del terreno.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

Santa María MS, S.C. de R.L. de C.V.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:

I.2.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL:

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

CONSULTA PÚBLICA

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

1.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

COLABORADORES:

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La Granja Acuícola Santa María No. 1., inició sus actividades acuícolas en el año 1996, la cual por desconocimiento de la legislación ambiental vigente en esos momentos, fue construida sin contar con los permisos correspondientes en materia ambiental.

La presente manifestación de impacto ambiental denominada *"Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa María No. 1"* se realiza con el afán de estar trabajando apegados a las leyes ambientales existentes y obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto.

El proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola. De acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto se encasilla en el tipo C, correspondiente a actividades de Granjas, centro de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, en correspondencia del proyecto con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), identificando algunas obras o actividades asociadas al mismo que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en fracciones X, XII y XIII.

Dicho artículo 28 en la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 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 minino sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaria.

La fracción X del mencionado artículo a la letra dice: Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Se trata del desarrollo de un proyecto de oportunidad, promovido por una empresa social de producción de manera particular.

Selección del Sitio

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente la cercanía con las vías de comunicación que en este caso llegan hasta la zona del proyecto, y que se localiza en un área de marismas donde se seleccionó el terreno plano que carecía de vegetación arbórea, arbustiva de tipo dulce o halófila, también la cercanía con la toma del agua para sostener la granja.

CONSULTA PÚBLICA

Con el presente Manifiesto de impacto ambiental se pretende desarrollar las Etapas de *Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa María No. 1*" para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y/o azul (*Litopenaeus stylirostris*) en 34 estanques rústicos. El proyecto es una obra que comprende una superficie de 4'505,611.20 m^2 y una superficie total de estanquería de 3'706,094.40 m^2 (370.61 Ha).

En relación al canal de llamada, la Granja tomará agua de la Ensenada Pabellones por conducto del estero Santo Esteban en la coordenada geográfica Lat. 24º 30' 05.47" N, Long. 107º 39' 35.93" W, la descarga de agua ya tratada en la laguna de saneamiento se vierte a la Ensenada Pabellones por conducto del Estero Verde en la coordenada geográfica Lat. 24º 31' 37.10" N, Long. 107º 40' 42.35" W. A partir del punto de descarga en el estero Verde para llegar al punto de toma o canal de llamada el agua tiene que recorrer una distancia de 9.7 km, pasando por el Estero Verde, Ensenada Pabellones y el estero Santo Esteban entre el sistema de manglares que cuenta con una superficie de más de 2,100.00 Ha en esta zona.

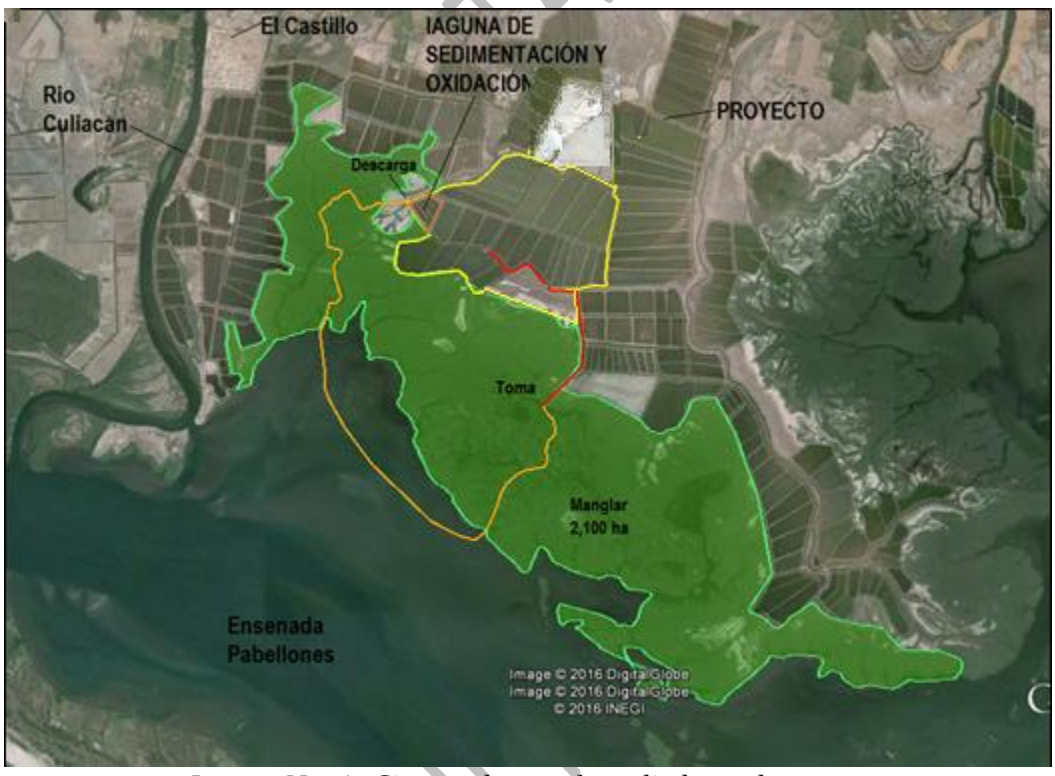


Imagen No. 4.- Sistema de manglar colindante al proyecto.

Una vez obtenida la anuencia en materia de impacto ambiental para la *Operación, y Mantenimiento de la Granja Acuícola Santa María No. 1*, uno de los estanques de la granja localizado en la parte suroeste del proyecto se acondicionará para poner en operación una Laguna de Sedimentación y Oxidación (se anexan planos).

CONSULTA PÚBLICA

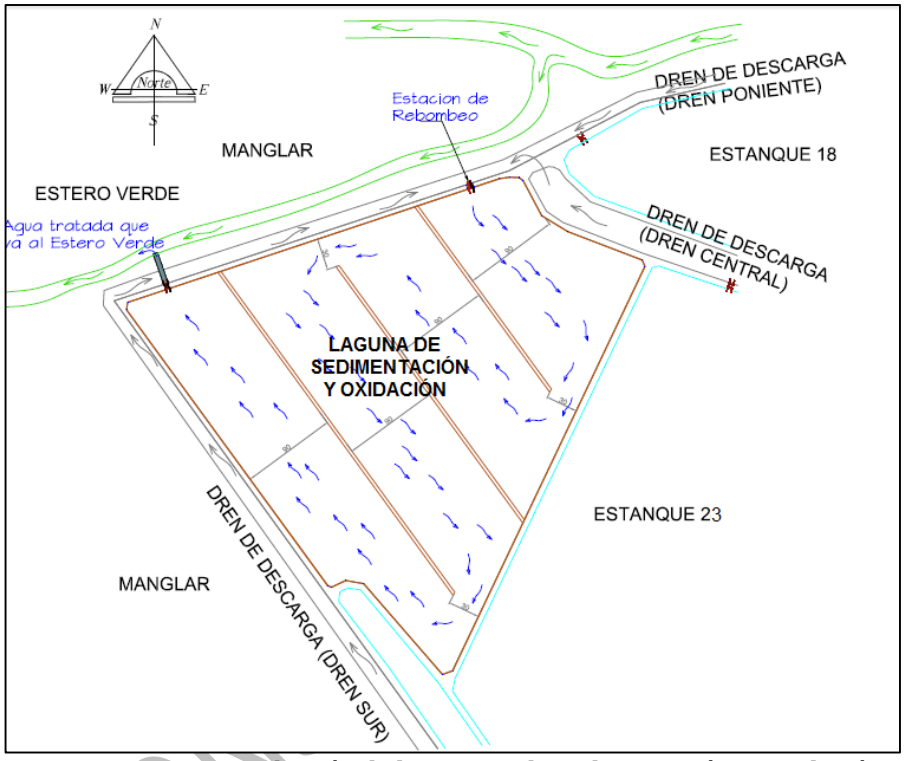


Imagen No. 5.- Distribución de la Laguna de Sedimentación y Oxidación

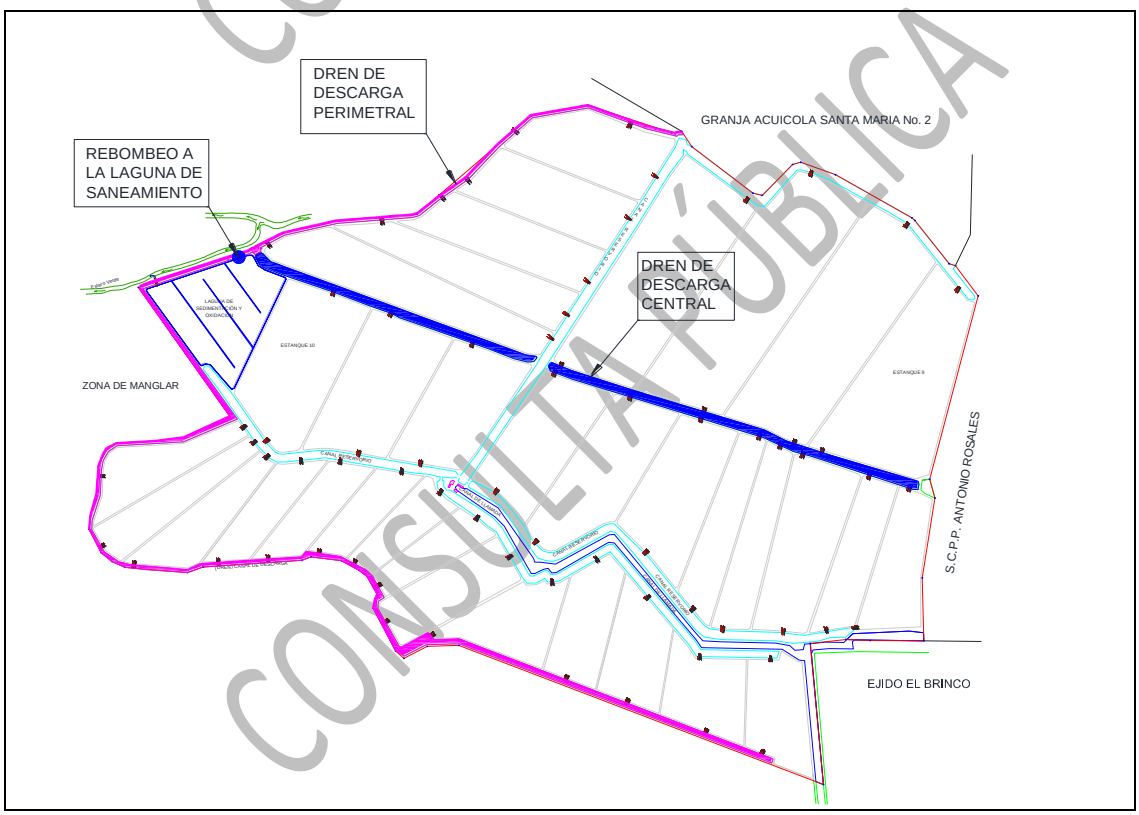


Imagen No. 6.- Distribución de las descargas hacia la laguna de sedimentación y oxidación.

CONSULTA PÚBLICA

Para lograr que la granja pueda funcionar, es indispensable el mantenimiento de la bordería para estanques de engorda, canal reservorio y drenes de descarga, la vegetación colindante al terreno es de manglar hacia el sur y oeste del proyecto, dentro del predio no se presenta, en cambio en el canal de llamada y los drenes de descarga perimetrales con el proyecto que se conectan al estero, han sido colonizados por manglar, debido a la presencia de agua necesaria para los trabajos en la granjas acuícolas, ya sea por el canal de llamada o drenes de descarga. Esta vegetación es conservada ya que es una excelente barrera protectora de los bordos contra la erosión provocada por las corrientes del agua, además que sirven de recicladores de materia orgánica y filtros para sedimentos y nutrientes, por lo que se garantiza que esta vegetación no será tocada y así con ello dar cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2003, NOM-059-SEMARNAT-2010 y Art. 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

La adquisición de las post-larvas será del laboratorio **PROLAMAR, S.A. de C.V.** ubicado en la zona de El Caimanero, municipio de El Rosario Sinaloa, que cuenta con la certificación de La Asociación Nacional de Productores de Larvas de Camarón A.C., (ANPLAC). La comercialización del camarón se efectuará en la granja, al mercado nacional a través de intermediarios.

Para tratar las aguas servidas se construirá una laguna de sedimentación y oxidación en un estanque. El objetivo de la construcción de esta laguna es con el fin de eliminar los sólidos en suspensión por medio de un proceso de sedimentación simple por gravedad (eliminar por precipitación alrededor del 60 al 70% de los sólidos en suspensión) y de oxidación de naturaleza biológica de los sólidos en suspensión y de los ya sedimentados, en el cual participaran los microorganismos presentes en el agua de recambio (principalmente bacterias, que se alimentan de los sólidos en suspensión y estado coloidal, produciendo su degradación). Periódicamente, principalmente entre temporada productiva, se procederá a remover el suelo del fondo de la laguna, con el fin de remineralizar los elementos coloidales que pudieran estar presentes en éste.

El proceso productivo se inicia a partir de la adquisición de postlarvas de camarón en laboratorios de producción. En la fase de engorda se efectuará la siembra directa de postlarvas con densidades de 10 organismos por metro cuadrado, con la experiencia que se ha tenido en esta granja se proyecta una producción promedio de 1,000 kg/ha. Se realiza un manejo de recambio de agua del 5% cada 10 días; Estos recambios se realizan de acuerdo a la necesidad del cultivo programándose también con los efectos lunares principalmente "mareas vivas", las cuales se dan aproximadamente cada 10 días.

Finalmente, desde la normatividad vigente, se identifica el proyecto en la LGEEPA, fracción XIII del citado artículo que señala... *"obras o actividades que correspondan asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas; o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente".*

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Aun cuando el predio no se encuentra manglar, solo en las colindancias, el cual no se afectara con el desarrollo del proyecto, por la utilización de aguas salobres de lagunas y esteros, uso de suelo no apto para agricultura o actividad forestal, y su posible afectación a los mismos, resulta necesario realizar la presente Manifestación Ambiental en su Modalidad Particular.

Justificación y objetivos.

Hoy en día la acuacultura representa el sector productor de alimento con más rápido crecimiento. La razón de ello es muy simple, provee un producto muy aceptable, con un alto contenido de proteína, y además, representa el único medio factible, para atenuar el faltante proteico que los esquemas tradicionales de producción terrestre y marina no pueden cubrir.

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

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, ya que constituye una alternativa para aumentar los volúmenes de producción. Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo desarrolladas en bordaria rustica sobre tierra firme con dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa y Sonora.

Para cumplir con la normatividad la empresa construirá un sistema excluidor de fauna para no propagar enfermedades y las aguas de descarga de la granja serán conducidas a una laguna de sedimentación y oxidación que se construirá en un estanque ubicado en la parte oeste del proyecto, para no verter solidos suspendidos o contaminantes al cuerpo de agua receptor en este caso la Ensenada Pabellones.

Infraestructura actual.

Actualmente la granja se encuentra en operación funcionando 34 estanques existentes en su proceso de siembra a cosecha en los meses de marzo a octubre con 2 ciclos de producción; existe canal de llamada de 3,350 m de longitud, 3 canales reservorios con distancias de 1640 m, 2600 m y 2720 m para una longitud total de 6960 m; y 8580 m de canales de descarga divididos en 2 drenes, dren perimetral con una distancia de 6130 m y dren central con 2450 m (se anexan planos).

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Como se trata de una granja acuícola que estaba operando, la infraestructura de apoyo ya se encuentra instalada y consta de:

- Construcción existente de 2 plantas con muros de block, piso, techo y estructura de concreto reforzado resistente a los sulfatos con una superficie de 168 m2, en la planta baja se encuentra el baño, almacén de alimento, insumos y equipo utilizado para el mantenimiento y muestreo; en la planta alta se encuentra la oficina, cocina, baños y dormitorios.
- Estructura para depósito de combustible de 5 x 9 m con muro perimetral de block a una altura de 1 m con piso de concreto para evitar derrames y contaminación, soportes a base de muros de block donde se encuentra el depósito de combustible (diésel) con una capacidad de almacenamiento de 22,000 lts.
- Cárcamo de bombeo de 5 x 22 m con piso y estructura de concreto y techumbre de lámina de acero soportado por polines de acero donde se encuentran instaladas 4 bombas de flujo axial, 2 de 42" y 2 de 36".
- 2 pilas de concreto de 5 x 5 m c/u, muros perimetrales de 1 m de altura, ambas sobre una plancha de concreto de 12 x 7 m, se encuentran sin uso.
- Estación de rebombeo de 7 x 22 m a base de estructura de concreto armado con muros de 30 cm de espesor donde se colocarán 2 bombas de para drenar el agua y bajar los niveles en época de cosecha, esta estructura sirve también como puente y se localiza en el dren de descarga central.
- Caseta de vigilancia de 2 niveles de 3 x 4 m con un cuarto en la parte de arriba con muros de block y estructura de concreto, la parte de abajo se encuentra sin muros.

Infraestructura proyectada.

- Estación de rebombeo para la laguna de sedimentación y oxidación a base de concreto reforzado para colocar 2 bombas de flujo axial de 36", las dimensiones de este cárcamo será de 6 x 4.4 m.
- Almacén temporal de residuos peligrosos de 3x3 m cercano al cárcamo de bombeo.
- Construcción de 3 Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) a la salida del cárcamo de bombeo en los 3 ramales del Canal Reservorio.

La granja acuícola Santa María No 1 no cuenta con servicio de agua potable por lo que su abasto será por medio de camiones cisterna al depósito de agua.

Se cuenta con energía eléctrica en el Centro de Acopio localizado en la granja acuícola Santa María No. 2 a 1100 m hacia el norte del proyecto.

El proyecto comprende la construcción de una laguna de sedimentación y oxidación para el sistema de tratamiento de las aguas residuales de la granja en un estanque localizado en la parte oeste de la granja con bordos de tierra producto de la misma excavación. Las superficies desglosadas del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

OBRA DENTRO DE LA GRANJA ACUICOLA SANTA MARIA	Sup. (m2)	Sup. (Has)

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

OBRA DENTRO DE LA GRANJA ACUICOLA SANTA MARIA	Sup. (m2)	Sup. (Has)
ESTANQUE 1	104,834.33	10-48-34.33
ESTANQUE 2	105,503.25	10-55-03.25
ESTANQUE 3	101,977.15	10-19-77.15
ESTANQUE 4	98,765.88	09-87-65.88
ESTANQUE 5	139,653.34	13-96-53.34
ESTANQUE 6	245,964.89	24-59-64.89
ESTANQUE 7	273,635.13	27-36-35.13
ESTANQUE 8	257,665.80	25-76-65.80
ESTANQUE 9	211,034.13	21-10-34.13
ESTANQUE 10	158,998.77	15-89-98.77
ESTANQUE 11	144,386.82	14-43-86.82
ESTANQUE 12	120,675.01	12-06-75.01
ESTANQUE 13	118,545.98	11-85-45.98
ESTANQUE 14	134,000.90	13-40-00.90
ESTANQUE 15	126,631.53	12-66-31.53
ESTANQUE 16	76,280.15	07-62-80.15
ESTANQUE 17	76,096.33	07-60-96.33
ESTANQUE 18	131,402.72	13-14-02.72
ESTANQUE 19	73,755.27	07-37-55.27
ESTANQUE 20	79,771.82	07-97-71.82
ESTANQUE 21	68,762.36	06-87-62.36
ESTANQUE 22	66,880.58	06-68-80.58
ESTANQUE 23	68,778.48	06-87-78.48
ESTANQUE 24	55,854.31	05-58-54.31
ESTANQUE 25	55,857.46	05-58-57.46
ESTANQUE 26	48,259.22	04-82-59.22
ESTANQUE 27	48,248.48	04-82-48.48
ESTANQUE 28	48,618.30	04-86-18.30
ESTANQUE 29	82,000.44	08-20-00.44
ESTANQUE 30	76,404.84	07-64-04.84
ESTANQUE 31	76,766.96	07-67-66.96
ESTANQUE 32	77,186.56	07-71-86.56
ESTANQUE 33	76,066.70	07-60-66.70
ESTANQUE 34	76,830.51	07-68-30.51
ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERÍA	**3,706,094.40**	**370-60-94.40**
LAGUNA DE SEDIMENTACION Y OXIDACION	119,480.68	11-94-80.68
RESERVORIO	195,101.15	19-51-01.15
CANAL DE LLAMADA	54,443.86	03-59-54.94
DREN DE DESCARGA	137,860.60	14-39-58.84
CARCAMO PPAL	110.00	00-01-10.00

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

OBRA DENTRO DE LA GRANJA ACUICOLA SANTA MARIA	Sup. (m2)	Sup. (Has)
CONSTRUCCION (OFICINA, DORMITORIOS, BAÑO, ALMACEN)	168.00	00-01-68.00
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	45.00	00-00-45.00
PLANCHA DE CONCRETO CON 2 PILAS	84.00	00-00-84.00
CÁRCAMO DE REBOMBEO DREN CENTRAL PARA DRENAR EN COSECHA	154.00	00-01-54.00
ESTACION DE REBOMBEO PARA LAGUNA DE SEDIMENTACION Y OXIDACION	26.09	00-00-26.09
CASETA DE VIGILANCIA	12.00	00-00-12.00
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.00	00-00-09.00
BORDERÍA	292,022.42	29-20-22.42
SUP. TOTAL DEL PROYECTO	**4,505,611.20**	**450-56-11.20**

Tabla 3. Diseño de la Granja Acuícola.

El área total del proyecto cubre una superficie de 4'505,611.20 m2 (450-56-11.20 ha).

Las dimensiones de los bordos de los estanques, son las siguientes:

- Bordos Divisorios: Corona 4 M, Talud 3:1 y Altura promedio de 1.40 M.
- Bordos Perimetrales: Corona 4 M, Talud interior 3:1 y talud exterior 2:1, Altura promedio de 1.40 M.
- Bordos en Reservorio: Corona 4 M, Talud 2:1 y Altura promedio de 1.90 M.
- Bordos en las lagunas: Corona 3 M, Talud 3:1, Altura promedio de 2.50 M.

Las compuertas en la granja acuícola, tanto de entrada como de salida de los estanques existentes así como de los modificados, serán de las mismas características que a continuación se detallan:

Estructuras de cosecha.- compuertas de concreto armado con conducto rectangular de 1.2 x 1.6 m. de concreto armado con un f'c=210 kg/ cm2, caja de control al estanque con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para control de recambios, de concreto armado con muros de 20 cm de espesor, caja de salida con muros de 20 cm y mismas especificaciones de concreto con ranuras y losa de maniobras para recolección de producto.

Estructuras de llenado.- compuertas de concreto armado con conducto de 1.2 x 1.1 m. de concreto armado con un fc= 210 kg/cm2 caja de control al reservorio con 4 ranuras para bastidores y tablas de madera para el control de recambios, de concreto armado con muros de 15 cm de espesor, salida al estanque con ranuras para fijar bastidores.

INFRAESTRUCTURA PROYECTADA.

- Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA).

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Para el Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA), se construirán 3 estructuras de 1 m de ancho a 35 m de distancia del cárcamo apegándose a la Norma Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, Para 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.

Para la estanquería del proyecto (34 estanques) se tiene un cárcamo de bombeo con 5 bombas de 3 m^3/seg. esto es, con un gasto hidráulico de 15 m^3/seg. y según la NOM-074-SAG/PESC-2014 en el apartado 4.2, inciso c), dice: "*Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico sea mayor de 12 m3/segundo, deberán contar con SEFA Tipo 3 o SEFA Tipo 4*".

Para este proyecto se tiene contemplado la construcción de 3 sistemas excluidores de fauna acuática (SEFA) tipo 3, uno para el tramo de canal reservorio que se encuentra al norte del cárcamo de bombeo y otro para la parte sur.

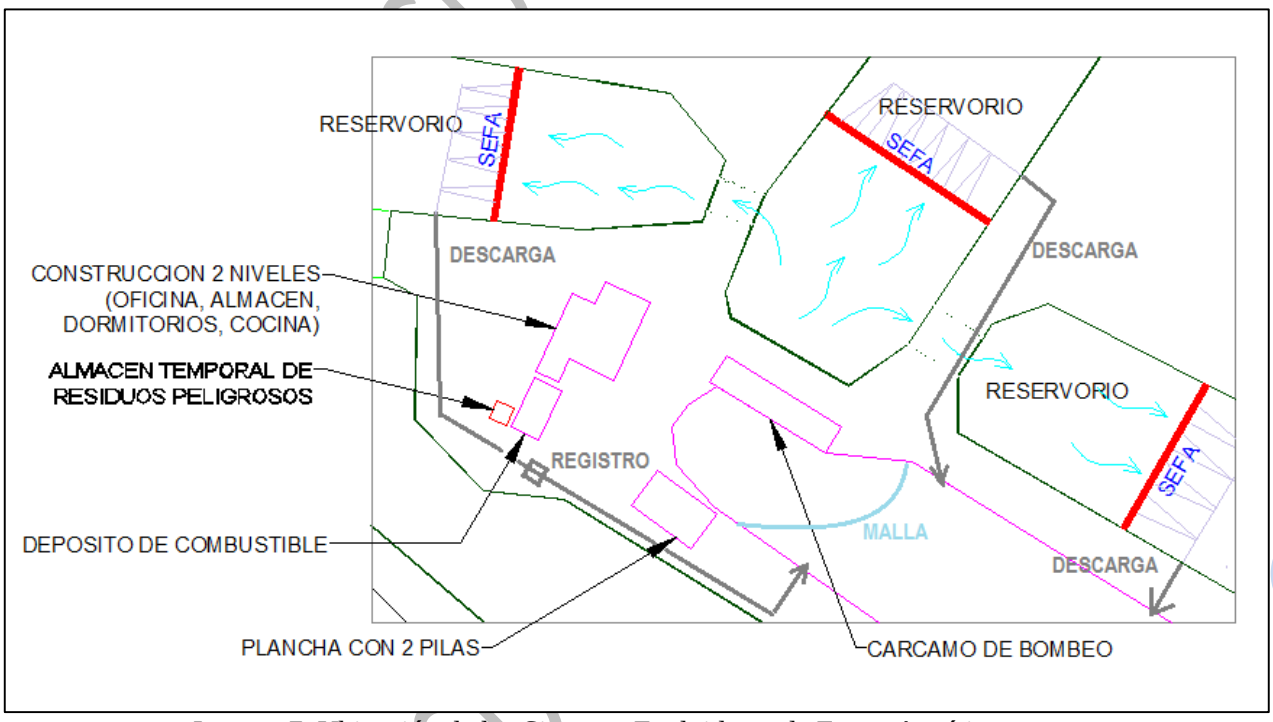
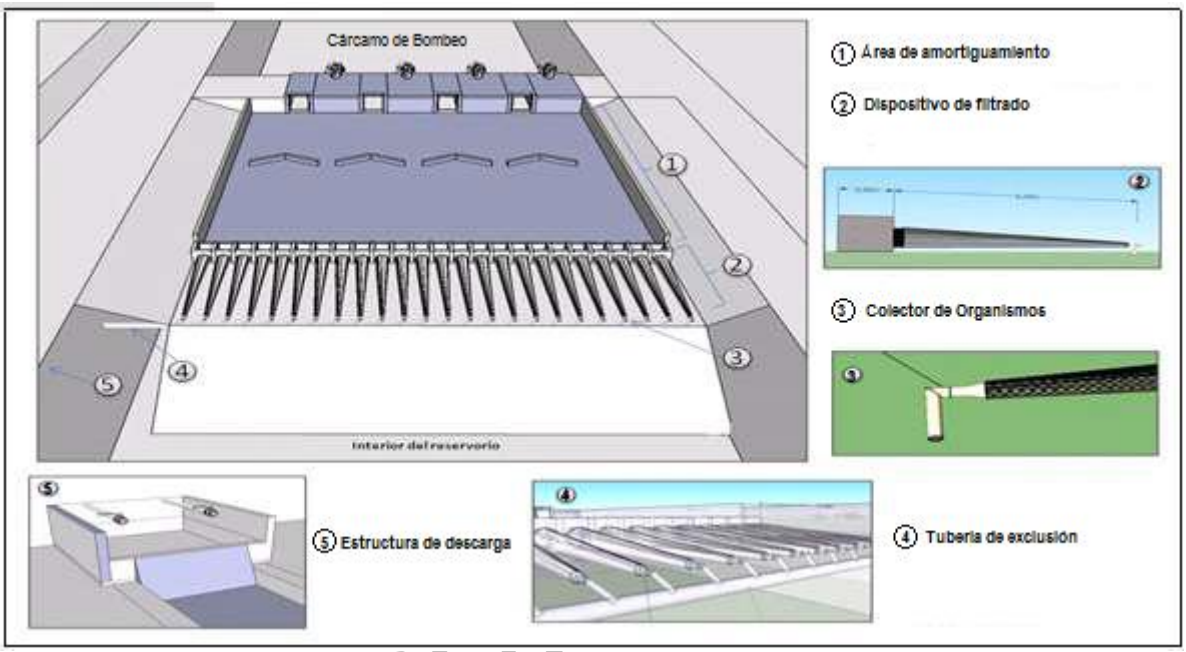


Imagen 7. Ubicación de los Sistemas Excluidores de Fauna Acuática.

CONSULTA PÚBLICA



Esquema general del SEFA-3 que consiste en la adaptación del área de amortiguamiento en una piscina, pileta o reservorio.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA-3 son las siguientes:

a) Área de amortiguamiento (NORMA)*: Al salir de los ductos del cárcamo, se deberá contar con una plataforma del mismo material del terreno natural compactado o de concreto armado (a manera de piscina, pileta o reservorio), la cual se encuentra desplantada al mismo nivel sobre material del terreno natural del sitio, sus dimensiones deben de tener por lo menos, el ancho del reservorio y un largo mínimo de 15 metros cuando se tiene sólo una bomba, esta distancia se debe aumentar en 5 metros por cada bomba adicional que se tenga en el cárcamo.*

Para este caso se instalarán 5 bombas en el cárcamo:
Dist. = 15+ (4 X 5) = 35 m.

Los SEFAs se construirán a una distancia mínima de 35 m del cárcamo de bombeo

b) Dispositivo de filtrado (NORMA): *Está formado inicialmente por una red acerada de 0.635 centímetros (¼ de pulgada) de luz de malla, colocada sobre una línea de bastidores a lo ancho del reservorio, sus muros son de concreto reforzado. Posteriormente se tiene un filtro en forma de bolso cónico de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad entre 300 y 500 micrómetros de luz de malla, y una longitud mínima de 5 metros de largo, estos bolsos están sujetos a unos tubos de plástico, madera o materiales similares, de 50.8 centímetros (20 pulgadas) de diámetro empotrados en los muros de concreto.*

CONSULTA PÚBLICA

En la etapa de operación del proyecto se coloca una red acerada de ¼" sobre la línea de los bastidores para evitar los organismos de mayor tamaño, además se coloca una malla de polietileno de 500 micrómetros como filtro con las especificaciones indicadas en la norma para capturar todos los organismos que lograron pasar por la primera malla acerada.

c) Colector de organismos (NORMA): *Es un dispositivo cónico de fibra de vidrio o plástico, con una longitud mínima de reducción de 0.30 metros de largo (distancia mínima para ir reduciendo del extremo inicial al extremo final), su diámetro inicial debe ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) con una brida donde se sujeta el bolso, con una reducción a 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, al que se le conecta una tubería de PVC hidráulico de cédula 40 y codos de 90° y/o 45° para dirigirlo a la tubería de exclusión.*

El colector de organismos que se utilizara en la granja es a base de plástico con una longitud de 0.50 m de forma cónica que se reduce de 20.32 a 7.62 centímetros (8 a 3 pulgadas) en su diámetro. En el extremo más angosto se coloca un codo de PVC de 45º y un pedazo de tubo de 3" del mismo material para dirigirla a la tubería de exclusión.

d) Tubo de exclusión (NORMA): *Está interconectado al colector de organismos, es de PVC hidráulico de cédula 40, su diámetro depende de la cantidad de bombas conectadas, con una bomba el tubo deberá de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas), si tiene conectadas entre dos y cuatro bombas será de 25.4 centímetros (10 pulgadas) de diámetro. La tubería se encuentra oculta empotrada en la losa de concreto.*

Los colectores estarán conectados a la tubería de exclusión que es un tubo de PVC hidráulico cedula 40 de 25.4 cm (10 pulgadas) de diámetro, empotrado en el terreno natural (enterrado). No es necesario empotrarlos en concreto porque el gasto que ingresa se divide hacia 3 canales reservorios.

e) Registro de recuperación *(se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros) (NORMA): Estructura formada por una losa de concreto en su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que deben construirse mediante blocks o ladrillos y mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 metros 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.*

Se construirá un registro de recuperación para el tubo de exclusión del SEFA que se encuentra en el reservorio que corre hacia el oeste del cárcamo debido a que la distancia entre el colector de organismos y la estructura de descarga es de 90 m aproximadamente.

En los otros colectores no será necesaria la construcción de registros de recuperación debido a que la longitud de estos es menor de 50 m.

f) Estructura de descarga (NORMA)*: 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*

CONSULTA PÚBLICA

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 deben construirse mediante blocks o ladrillos y mezcla de mortero-cemento- arena. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo, la altura de las paredes es de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con un diámetro igual al del tubo de exclusión.

Se excavará un pozo natural en el sitio de la descarga con dimensiones de 1.0x1.0 m y 0.50 m de profundidad.

Adicionalmente se colocará una malla de polietileno de alta densidad de 300 micrómetros de luz de malla en el canal de llamada a 15 m alrededor de donde se encuentra la succión del cárcamo de bombeo para evitar que los organismos invasores sean succionados y enviados al canal reservorio.

-Sistema de Tratamiento de las aguas de descarga de la estanquería.

El sistema de tratamiento que será utilizado en el proyecto corresponde a una laguna de oxidación y sedimentación que permite remover la materia orgánica en el influente de 250 mg/litro, obteniendo al final del tratamiento una DBO5 de 30 mg/litro.

Esta laguna se construirá en lo que era un estanque de 11.948 Has localizado en la parte poniente de la granja.

El objetivo de la construcción de la Laguna de sedimentación y oxidación es con el fin de eliminar los sólidos en suspensión por medio de un proceso de sedimentación simple por gravedad (eliminar por precipitación alrededor del 60 al 70% de los sólidos en suspensión) y de oxidación de naturaleza biológica de los sólidos en suspensión y de los ya sedimentados, en el cual participaran los microorganismos presentes en el agua de recambio (principalmente bacterias, que se alimentan de los sólidos en suspensión y estado coloidal, produciendo su degradación). Periódicamente, principalmente entre temporada productiva, se procederá a remover el suelo del fondo de la laguna, con el fin de remineralizar los elementos coloidales que pudieran estar presentes en éste.

LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN

Se construirá una laguna de sedimentación y oxidación con una superficie de 119,480.68 m^2 para el tratamiento del agua localizada en la parte oeste de la granja, con bordería rustica en serpentín, separada a cada 90 m, el recorrido que tendrá el agua dentro de la laguna es de 1470 m, el tiempo de residencia del agua en la laguna va a ser de 6 días 22 horas y 32 minutos.

La bordería tendrá las siguientes medidas.

3 metros de corona
2.5 m de alto
Talud: 2:1
Separación entre bordos interiores 90 m.

CONSULTA PÚBLICA

Se realizara monitoreo mensuales al agua por la empresa "ONSITE Laboratorios de México, S.A. de C.V."

Se tendrá un monitoreo, para análisis del agua de descarga, con el fin de cumplir con las condiciones particulares de descarga que marque CONAGUA, evitando la contaminación del Estero Verde y Ensenada Pabellones.

- **DISEÑO:**

La eficiencia de la depuración del agua residual en lagunas de oxidación depende ampliamente de las condiciones climáticas de la zona, temperatura, radiación solar, frecuencia y fuerza de los vientos locales, y factores que afectan directamente a la biología del sistema.

Las lagunas de oxidación operan con concentraciones reducidas de biomasa que ejerce su acción a lo largo de periodos prolongados. La eliminación de la materia orgánica en las lagunas de oxidación es el resultado de una serie compleja de procesos físicos, químicos y biológicos, entre los cuales se pueden destacar dos grandes grupos.

• Sedimentación de los sólidos en suspensión, que suelen representar una parte importante (40-60 % como DBO5) de la materia orgánica contenida en el agua residual, produciendo una eliminación del 75-80 % de la DBO5 del efluente.

• Transformaciones biológicas que determinan la oxidación de la materia orgánica contenida en el agua residual.

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

1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la degradación de la DBO5 del agua residual hasta CO2 y H2O produciendo energía y nuevas células.

$$9C_6H_{14}O_2N + 3.35\ O_2 \rightarrow 0.12NH^+_4 + 0.12OH^- + 1.6CO_2 + 0.88C_5H_7NO_2 + 3.62H_2O$$

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

$$106CO_2 + 16\ NH^+_4 + HPO_4^{2-} + 100H_2O \rightarrow C_{106}H_{263}O_{110}N_{16}P + 103O_2 + 2H^+$$

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

$$CHONS + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + C_5H_7NO_2 + NH_3 + H_2O + \text{calor}$$

Materia Orgánica — nuevas células bacterianas

CONSULTA PÚBLICA

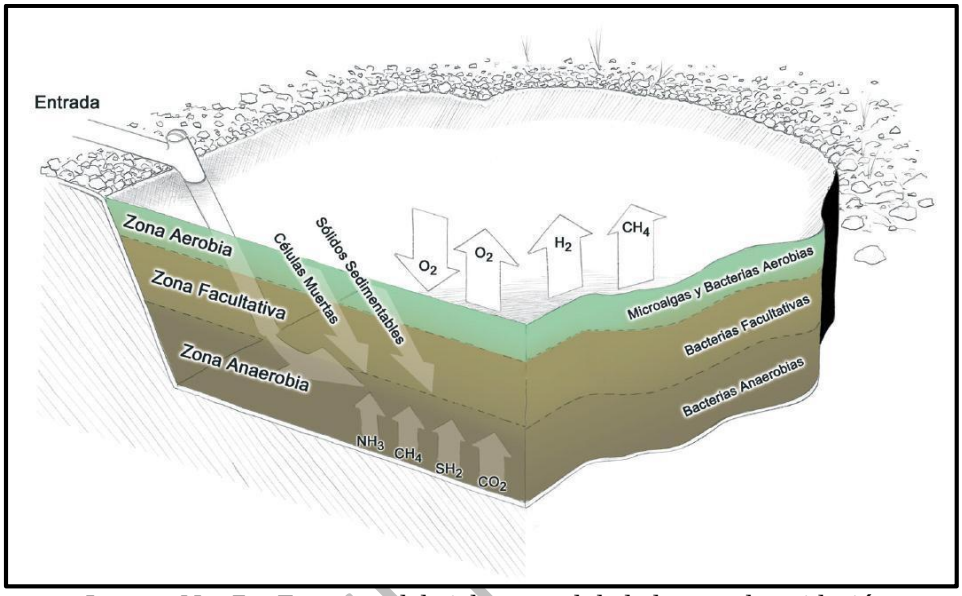


Imagen No. 7.- Esquema del ciclo natural de la laguna de oxidación;
Autor: ITC, Instituto Tecnológico de Canarias

CRITERIOS DE DISEÑO.

Parámetro	Valor
Tiempo de retención (días)	3-8
Carga volumétrica (g DBO_5/m^3 d)	-
Carga orgánica superficial (kg DBO_5/hab*m^2*d)	≤ 100
Profundidad media del sustrato (m)	1.5-2

Fuente: Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)
Tabla 4. Criterios de diseño para la laguna de Sedimentación y Oxidación

Debido que las aguas descargadas de la granja Antonio Rosales y Santa María No. 2 que se encuentran al Este y Norte respectivamente del proyecto serán tratadas en la laguna de sedimentación y oxidación que se construirá en un estanque de la granja acuícola Santa María No. 1, que es el proyecto en evolución, estas aguas de descarga se tomarán en cuenta para el cálculo del volumen de agua que circulan por el dren central y el perimetral de esta granja y para el cálculo de la laguna de sedimentación y oxidación.

- Para el caso de la granja Acuícola Santa María No. 1, la superficie de la laguna es de 119,480.68 m^2. La bordería tendrá una altura de 2.5 m y dentro de la laguna se tendrá un tirante de agua de 2.0 m. con esto la capacidad de agua dentro de la laguna es de 238,973.36 m^3 (se anexa plano).

-Volumen de agua para la Laguna, aplicando un recambio del 5 % cada 10 días.

CONSULTA PÚBLICA

Granjas que aportan las descargas	Espejo de agua de estanquería	Vol. de agua con tirante de 1 m	Recambio 5% c/10 días
Granja Acuícola Antonio Rosales	1'937,977.08 m2	1'937,977.08 m3	96,898.85 m3
Granja Acuícola Santa María No. 1	**3'706,094.40 m2**	**3'706,094.40 m2**	**185,304.72 m3**
Granja Acuícola Santa María No. 2	1'237,640.93m^2	1'237,640.93m^2	61,882.05 m^3
TOTAL	**6,881,712.41 m^2**	**6,881,712.41 m^2**	**344,085.60 m^3**

Tabla 5.- Volumen de agua que ingresará a la laguna

Volumen de agua de recambio c/10 días = 344,085.60 m^3

➔ Programando los recambios de manera que se hagan uniformes, se tendrá un volumen de recambio diario de 34,408.56 m^3

-Capacidad de la laguna de sedimentación y oxidación = 238,973.36 m^3

$$\text{Tiempo de retención} = \frac{\text{Capacidad de la laguna}}{\text{Volumen de agua aplicando un recambio del 5 \%}}$$

$$\text{Tiempo} = \frac{238{,}973.36\ m^3}{34{,}408.56\ m^3} = 6.95 \text{ días} \rightarrow \textbf{\textit{6 día 22 hrs 32 min}}.$$

Los recambios en los estanques se programarán para darle un funcionamiento óptimo a la laguna de sedimentación y oxidación, con esto se requerirá un volumen diario de agua para los recambios de 34,408.56 m^3 que se descargarán al Estero Verde.

Diseñando la laguna de sedimentación y oxidación en serpentín con bordos paralelos separados a 90.0 m aproximadamente, el agua recorrerá una distancia dentro de la laguna de 1,470 m en un tiempo de 6 días 22 hrs y 32 minutos (ver plano anexo).

RENDIMIENTO ESPERADO

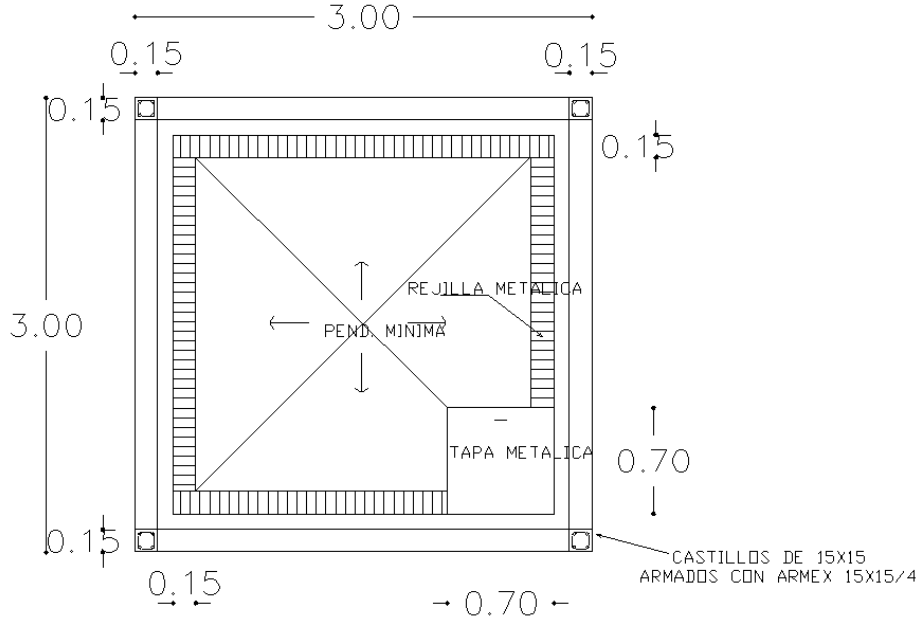
Parámetro	Eliminación (%)
Sólidos de suspensión	0-70
DBO_5	60-80
N	30-60
P	0-30
Coliformes fecales	99.5-99.8

Tabla 5. Rendimientos esperados.

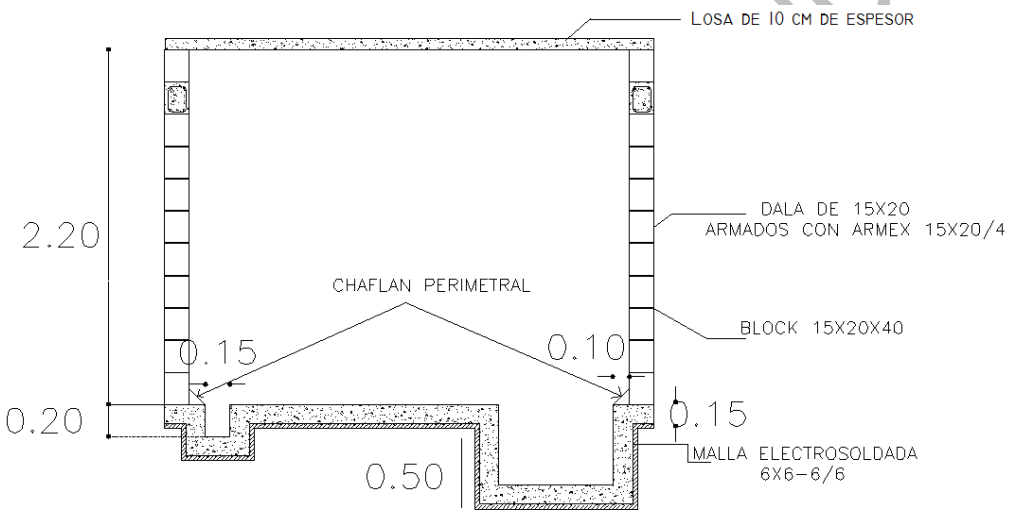
CONSULTA PÚBLICA

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Se construirá un almacén de residuos peligrosos cercano al cárcamo de bombeo. El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes de block a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.



CORTE



Planta de Almacén de Residuos Peligrosos.

❖ OPERACION, MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACION.

Las lagunas tienen requerimientos operacionales y de mantenimiento mínimo que, sin embargo, deben revisarse y cumplirse periódicamente, por el operador, con el objeto de eliminar problemas que frecuentemente se presentan en este tipo de plantas.

Arranque.
Antes de poner en servicio una laguna se debe realizar una inspección cuidadosa de la misma a fin de verificar la existencia de las condiciones siguientes:

- Ausencia de plantas y vegetación en el fondo y en los taludes interiores de la laguna.
- Funcionamiento y estado apropiado de las unidades de entrada, rejilla, unidades de aforo, unidades de paso y salida.
- En el procedimiento para poner en funcionamiento las lagunas de estabilización se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos generales.
- En lo posible las lagunas se deben de arrancar en el verano, pues a mayor temperatura se obtiene mayor eficiencia de tratamiento y menor tiempo de aclimatación.
- El llenado de las lagunas debe hacerse lo más rápidamente posible, para prevenir el crecimiento de vegetación emergente y la erosión de los taludes si el nivel del agua permanece por debajo del margen o tratamiento protegido.
- Para prevenir la generación de malos olores y el crecimiento de vegetación, las lagunas deben llenarse, por lo menos, hasta un nivel de operación de 0.6 m.

Operación y mantenimiento.
La operación y el mantenimiento de las lagunas de estabilización tiene como objetivos básicos lo siguientes:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener en las lagunas facultativas primarias un color verde intenso brillante, el cual indica el pH y el oxígeno disuelto alto.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y solidos suspendidos.

Las labores típicas de operación y mantenimiento incluyen:

- Mantener limpia la rejilla en todo momento, remover el material retenido, desaguarlo y enterrarlo diariamente. Es recomendable medir el volumen diario de material dispuesto.
- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel del triturado o grava de protección contra la erosión.

CONSULTA PÚBLICA

- Remover toda la vegetación emergente en el talud interior de las lagunas

VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO.

Para conocer el volumen de agua requerida al inicio para el llenado de los estanques y canales reservorios se considerara lo siguiente:

	ESPEJO DE AGUA (m^2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m^3)
Estanquería	3'706,094.40	1.00	3'706,094.40
Canal Reservorio Existente	195,101.15	1.50	292,651.73
VOLUMEN TOTAL DE AGUA A OCUPAR DE INICIO			**3'998,746.13**

Tabla 6. Volumen de agua requerida para iniciar el proyecto.

El agua requerida inicialmente para el llenado de los estanques y canales reservorios será de 3'998,746.13 m^3 de agua proveniente de la Ensenada Pabellones.

Para el recambio se considera solo el volumen de agua del total de la estanquería (3'706,096.40 m^3), y considerando **un recambio del 5 % cada 10 días,** el volumen de agua requerido para la operación de la granja es de 185,304.72 m^3 cada 10 días (18,530.47 m^3 diario).

El agua producto del recambio en los estanques de engorda será conducido por los drenes de descarga que se conectarán con el sistema de tratamiento y después se verterán las aguas procedentes del cultivo en el Estero Verde que desemboca en la Ensenada Pabellones.

Debido que las aguas descargadas de la granja Antonio Rosales y Santa María No. 2 que se encuentran al Este y Norte respectivamente del proyecto serán tratadas en la laguna de sedimentación y oxidación que se construirá en un estanque de la granja acuícola Santa María No. 1, estas aguas de descarga se tomarán en cuenta para el cálculo del volumen de agua que circulan por el dren central y el perimetral de esta granja y para el cálculo de la laguna de sedimentación y oxidación.

Producto de las 3 granjas se tendrá una descarga diaria al Estero Verde de 34,408.56 m3 de agua tratada en la Laguna de Sedimentación y Oxidación.

Granja Acuícola	**Sup. de Estanquería (m^2)**	**Vol. de agua en estanquería (m^3)**	**Recambio 5% C/10 días (m^3)**	**Recambio de agua diario (m^3)**
Santa María No. 1	3,706,094.40	3,706,094.40	61,882.05	6,188.20
Santa María No. 2	1,237,640.93	1,237,640.93	185,304.72	18,530.47
Antonio Rosales	1,937,977.08	1,937,977.08	96,898.85	9,689.89
TOTAL	**6,881,712.41**	**6,881,712.41**	**344,085.62**	**34,408.56**

Tabla 7. Volumen diario de agua descargada producto de los recambios.

CONSULTA PÚBLICA

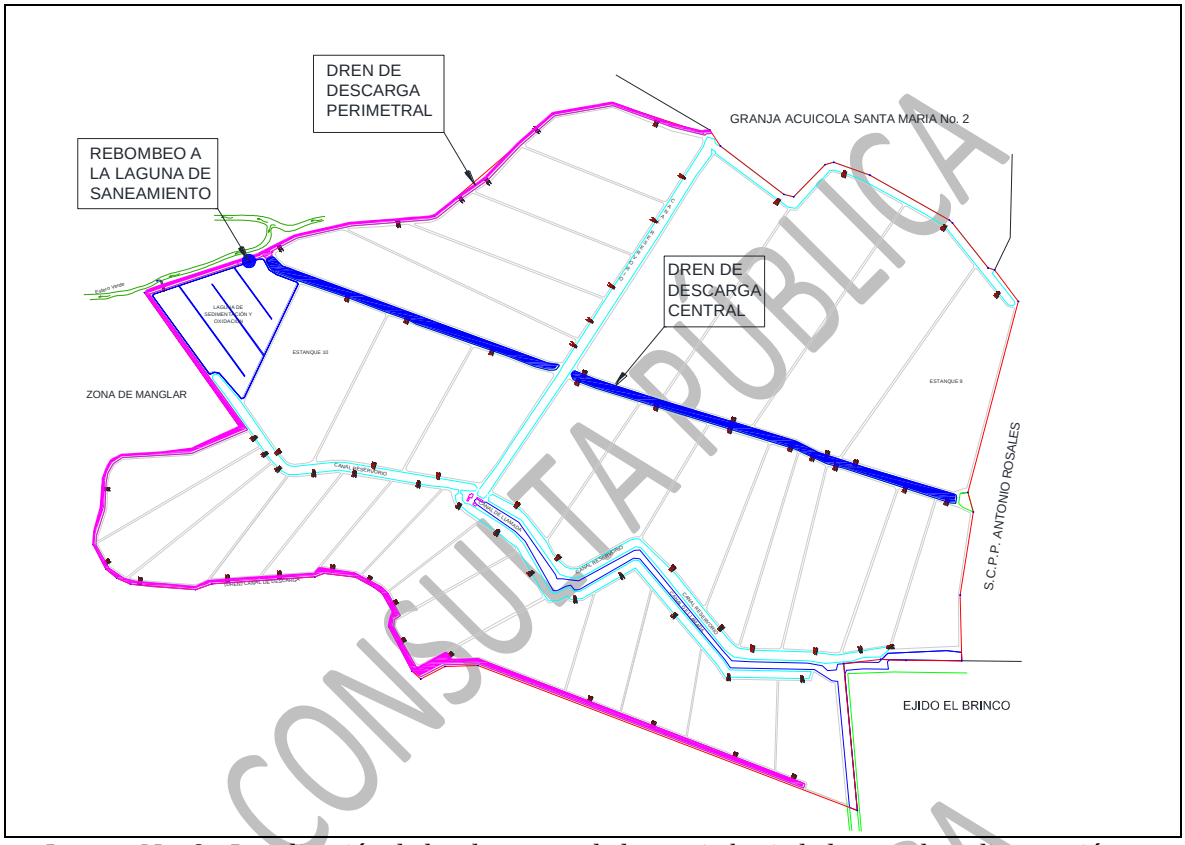


Imagen No. 8.- Localización de las descargas de la granja hacia la laguna de sedimentación y oxidación

Por el tramo de dren central circularan 208,341.12 m^3 cada 10 días en total, de estos 96,898.85 m^3 provenientes de la granja acuícola Antonio Rosales y 111,442.26 m^3 de los estanques 6 al 20 de la granja acuícola Santa María No. 1.

Por el tramo norte de dren perimetral circularán 89,418.75 m^3 cada 10 días provenientes de la granja acuícola Santa María No. 2 y de los estanques 1 al 5 de la granja acuícola Santa María No. 1.

Por el tramo de dren perimetral que se encuentra al sur de la laguna de sedimentación y oxidación circulan 46,325.76 m^3 cada 10 días provenientes de los estanques 21 al 34 de este proyecto.

Estas descargas se programarán para que el gasto que ingresa en la laguna sea uniforme y permanente.

El volumen de recambio de agua que se tendrá durante un ciclo de operación de la granja es de:

- Recambio de 5% cada 10 días = 185,304.72 m^3 ➔ (18,530.47 m3 diario)

CONSULTA PÚBLICA

- Días que dura el ciclo de producción = 120 días.

A esto se le restan 15 días que no se hará el recambio al inicio del proyecto por el tamaño de la larva

120 – 15 = 105 días = 11 recambios/ciclo

185,304.72 m^3/recambio x 11 recambios/ciclo = 2’038,351.92 m^3

Con esto tenemos que la granja necesitara 2’038,351.92 m^3 de agua para recambios en 4 meses de operación en cada ciclo.

El recambio más efectivo consiste en drenar primero la cantidad deseada de agua desde el fondo del estanque. Esto elimina el agua de más pobre calidad y los detritus acumulados en el fondo de los estanques. Las compuertas de salida deberían tener la capacidad de liberar agua desde el fondo, quitando tablas del fondo de la fila frontal, permitiendo que el agua del fondo salga por encima de la fila posterior de tablas como se muestra en la siguiente figura:

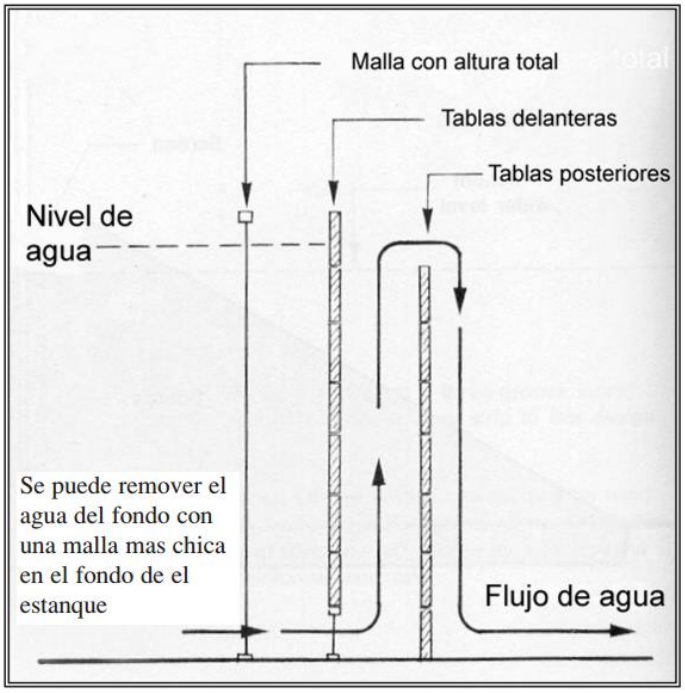


Imagen No. 9.- Vista lateral de una estructura de drenaje, muestra la ubicación correcta de la malla y el uso de las tablas para controlar el nivel del drenaje.

El llenado de los estanques se realiza durante el resto del día. El sistema de bombeo está diseñado a partir de un canal reservorio, con compuertas de entrada a los estanques capaces de dejar fluir el agua por gravedad. Drenar los estanques por la mañana y operar las bombas para rellenar el reservorio por las tardes o durante las mareas altas es una manera eficiente de operar los estanques.

PROCEDIMIENTO PARA LA SIEMBRA DEL CAMARÓN:

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra se llenan los estanques. El agua que se utiliza para el llenado de éstos proviene directamente de la bahía Ensenada Pabellones. Para extraer el agua se cuenta con un canal de llamada el cual está conectado al cárcamo de bombeo con 5 bombas tipo axial existente en el proyecto, este canal tiene una longitud de 3,350 m desde la Ensenada Pabellones hasta el cárcamo de la Granja, una plantilla de 12 m, tirante de agua de 1.50 m y taludes en proporción de 1:1.

Dicha agua al pasar del cárcamo de la estación de bombeo, al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas en una estructura de concreto (excluidores de fauna) que se localizará adelante de la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón).

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 cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 0.80 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplancton 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 fitoplantónica 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 de oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

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 aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características 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 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 precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se vierte paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

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.

CONSULTA PÚBLICA

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

- Análisis de comportamiento:
  Este consiste en colocar para esta prueba una 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, mismo que debe estar siempre lleno, no debe 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, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aireador debe iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se debe utilizar aire 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 de aclimatación, como del estanque, y registrarlos en la hoja de aclimatación.

Durante las primeras horas de aclimatación los niveles de amonio son altos, por lo que los niveles de oxígeno deben mantenerse arriba del nivel de saturación (12 mg\L - 15 mg\L). Durante la aclimatación se deben de mantener niveles óptimos de 8-12 mg\L de oxígeno. Durante toda la aclimatación, los niveles de oxígeno no deben bajar nunca de 6 mg\L. El nivel de oxígeno debe elevarse a 10 mg\L en los tanques de aclimatación justo antes de la siembra para compensar la pérdida durante el transporte. Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Inmediatamente después de finalizado el traslado de las postlarvas, se debe agregar lentamente agua de los tanques reservorios a través de un sistema de flujo continuo de tal

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

forma que el volumen del tanque no cambie. El cambio en la salinidad debe ser cuidadosamente monitoreado. Mida la temperatura, el oxígeno y la salinidad cada 30 minutos, y el pH cada hora. Anote los resultados en la hoja de registro de la aclimatación. La tasa de cambio de salinidad no debería exceder la proveída en la siguiente tabla.

Salinidad (ppt)	Tasa de incremento de la salinidad
34-25	1 ppt/30 minutos
25-20	1 ppt/30 minutos
20-15	1 ppt/30 minutos
15-10	1 ppt/40 minutos
10-5	1 ppt/45 minutos
5-0	1 ppt/60 minutos

Tabla 8. Tasas recomendadas de cambio de salinidad para aclimatación.

Para aclimatar la temperatura se recomienda una tasa de cambio de 1°C/hora. Una buena estrategia es mantener la temperatura constante a 25 ºC por el primer 75 % del tiempo de aclimatación mientras se ajusta la salinidad) y luego ajustar lentamente la temperatura hacia el final del periodo de aclimatación. La velocidad de aclimatación debería disminuir si las postlarvas muestran síntomas de muda o estrés. La coloración opaca o blancuzca, comportamiento de nado errático, intestinos vacíos, o canibalismo creciente son todos indicadores de estrés.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consiste básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de Artemia sp).

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.

Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se pueden usar jaulas forradas con tela de filtro. Se usan dos por estanque y se las coloca cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm. Se siembran 100 postlarvas en cada jaula y 48 horas después se las retira y se calcula el porcentaje de sobrevivencia. Promedios de sobrevivencia de 85% son considerados aceptables. Si se obtienen promedios menores se debe realizar siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.

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 serán satisfechos.

El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1’000,000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste debe suministrase en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 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 y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

El proceso de alimentación puede darse en charolas o bien al boleo en panga, en donde se recomienda realizar una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos en la granja acuícola:

Consiste esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logra mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectúa en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se recomienda hacerlos 2 veces al día en los horarios de 4-6 am y de 3-5 pm.

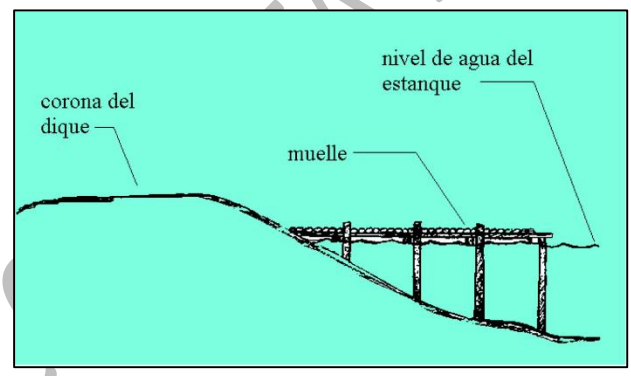


Imagen No. 10.- Vista lateral de un muelle para toma de parámetros de calidad del agua.

Se utilizarán 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.

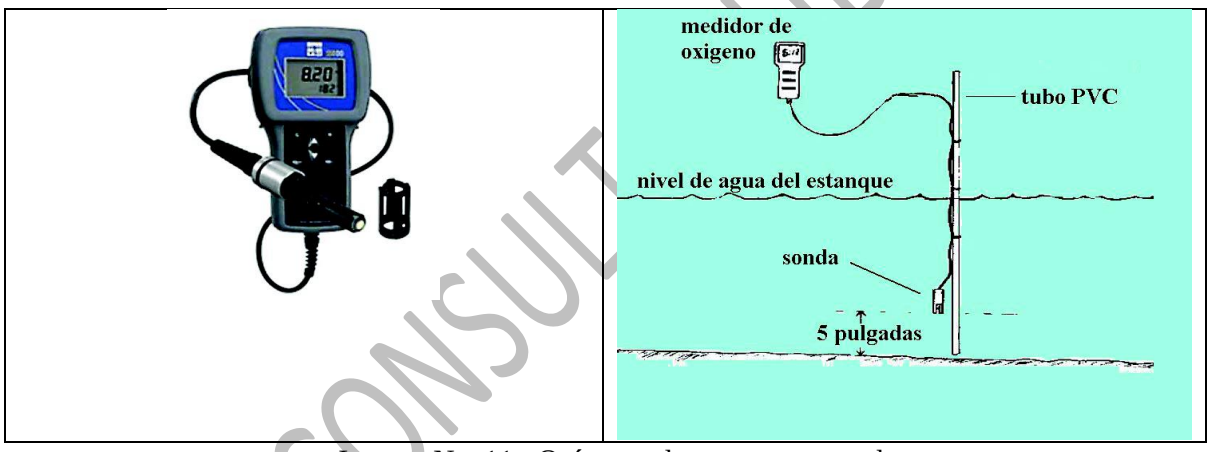


Imagen No. 11.- Oxímetro de campo con sonda

CONSULTA PÚBLICA

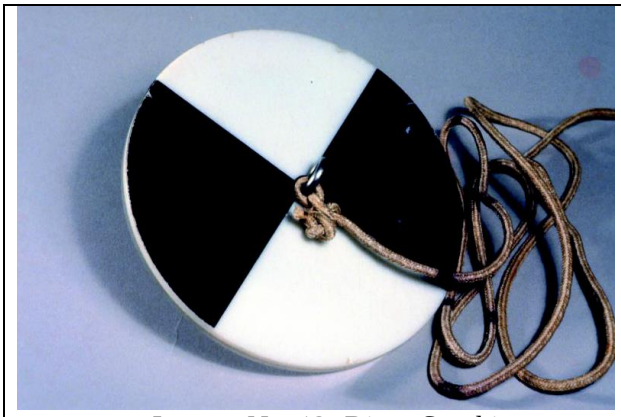


Imagen No. 12.-Disco Secchi

Imagen No. 13.-Forma de medir turbidez del agua usando disco secchi.

Los resultados deberán registrarse 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.

Tabla 8.-Efectos de diferentes concentraciones de oxígeno en los camarones

Concentración de oxígeno disuelto	**Efecto**
Menor de 1 o 2 mg/L	Mortal si la exposición dura más que unas horas
2-5 mg/L	Crecimiento será lento si la baja de oxígeno disuelto se prolonga
5 mg/L- 15mg/L (saturación)	Mejor condición para crecimiento
Sobresaturación (> 15 mg/L)	Puede ser dañino si las condiciones existen por todo el estanque. Generalmente, no hay problema.

Tabla 9.-Interpretación de la lectura del disco Secchi.

Profundidad (cm.)	**Condición del florecimiento de plancton**
< 25 cm	Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración baja de oxígeno disuelto por la noche o antes de la salida del sol. Cuando la turbidez resulta por partículas suspendidas de suelo la productividad será baja.
25-30 cm	Turbidez llega a ser excesiva.
30-45 cm	Si la turbidez es por fitoplancton, el estanque está en buenas condiciones.
45-60 cm	Fitoplancton se vuelve escaso
> 60 cm	El agua es demasiado clara. La productividad es inadecuada y pueden crecer plantas acuáticas en el fondo de los estanques.

Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de capturas con tarraya, según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la

CONSULTA PÚBLICA

densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

Recambios de Agua:
El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia.

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.

Cosecha:
El tiempo de cosecha se ha determinado en base a varios criterios. En algunas granjas se decidió en base a la composición de tallas observada en los muestreos y en el margen de utilidad de la operación, en otras se basan en los precios de mercado predominantes pero en la mayoría de las granjas se cosecha forzadamente al deteriorarse la calidad del agua en los estanques y en la fuente de abastecimiento.

Es regla general la observación de la calidad de los camarones para su venta, evitando cosechar al presentarse un estado masivo de muda, así como maniobras equivocadas que lo generen.

Durante la cosecha se suelen realizar las siguientes actividades:

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

Se recogen los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

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

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

El proyecto se localiza a 4 k m al sur del poblado El Molino, sindicatura de Sataya, municipio de Navolato, Sinaloa. en las coordenadas geográficas: Latitud Norte 24° 31' 24.66" N y Longitud Oeste 107°39' 46.30"O (ver Plano General anexo).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 10. Coordenadas geodésicas del polígono del proyecto, sistema WGS 84, zona 13 N:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, POLÍGONO GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,870.93	2,716,845.19
1	2	303.37	S 71º59'05.75" E	2	230,454.54	2,715,708.52
2	3	36.84	N 83º30'58.18" E	3	230,491.14	2,715,712.68
3	4	63.79	S 33º29'11.32" E	4	230,526.34	2,715,659.48
4	5	267.97	S 52º51'03.59" E	5	230,739.93	2,715,497.66
5	6	33.23	S 75º48'40.61" E	6	230,772.14	2,715,489.51
6	7	151.27	N 44º22'03.68" E	7	230,877.92	2,715,597.65
7	8	30.17	N 76º33'25.68" E	8	230,907.26	2,715,604.66
8	9	127.92	S 70º17'44.38" E	9	231,027.69	2,715,561.53
9	10	306.56	S 60º39'21.46" E	10	231,294.91	2,715,411.30
10	11	13.72	S 47º26'16.03" E	11	231,305.02	2,715,402.02
11	12	193.24	S 38º28'40.09" E	12	231,425.25	2,715,250.74
12	13	22.77	S 73º52'00.95" E	13	231,447.13	2,715,244.41
13	14	133.15	S 37º02'37.48" E	14	231,527.34	2,715,138.14
14	15	662.16	S 14º53'58.90" O	15	231,357.08	2,714,498.25
15	16	68.27	S 15º38'11.54" E	16	231,375.48	2,714,432.51
16	17	281.88	S 08º52'23.75" O	17	231,332.00	2,714,154.00
17	18	219.66	S 01º19'55.69" E	18	231,337.11	2,713,934.40
18	19	187.8	N 89º50'48.77" O	19	231,149.31	2,713,934.90
19	20	84.53	N 87º09'30.26" O	20	231,064.88	2,713,939.09
20	21	125.52	S 83º40'53.99" O	21	230,940.12	2,713,925.27
21	22	495.53	S 05º23'09.62" E	22	230,986.64	2,713,431.93
22	23	1,363.86	N 69º07'03.29" O	23	229,712.36	2,713,918.08
23	24	110.65	S 88º04'24.07" O	24	229,601.77	2,713,914.36
24	25	92.03	S 62º58'18.17" O	25	229,519.80	2,713,872.54
25	26	39.31	N 47º16'18.76" O	26	229,490.92	2,713,899.21
26	27	168.05	N 27º38'18.46" O	27	229,412.97	2,714,048.08
27	28	28.7	N 10º47'43.25" E	28	229,418.34	2,714,076.28
28	29	20.52	N 39º37'23.08" E	29	229,431.43	2,714,092.09
29	30	78.12	N 30º57'03.99" O	30	229,391.25	2,714,159.08
30	31	35.19	N 53º16'10.46" O	31	229,363.05	2,714,180.13
31	32	71.17	N 60º53'28.61" O	32	229,300.87	2,714,214.75
32	33	106.2	N 83º18'35.45" O	33	229,195.39	2,714,227.12
33	34	33.22	S 68º47'37.07" O	34	229,164.42	2,714,215.11
34	35	346.86	S 86º08'20.91" O	35	228,818.35	2,714,191.75
35	36	58.03	S 70º29'45.65" O	36	228,763.65	2,714,172.38
36	37	219.1	N 85º08'49.38" O	37	228,545.34	2,714,190.91

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, POLÍGONO GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
37	38	49.68	N 66º30'06.60" O	38	228,499.78	2,714,210.72
38	39	48.56	N 50º37'32.89" O	39	228,462.24	2,714,241.53
39	40	92.15	N 27º26'11.93" O	40	228,419.78	2,714,323.31
40	41	43.4	N 05º48'43.02" E	41	228,424.18	2,714,366.48
41	42	82.1	N 15º11'58.59" E	42	228,445.70	2,714,445.71
42	43	95.44	N 04º00'04.78" E	43	228,452.36	2,714,540.91
43	44	66.34	N 23º01'35.79" E	44	228,478.31	2,714,601.97
44	45	45.94	N 60º14'10.59" E	45	228,518.19	2,714,624.77
45	46	135.09	N 86º51'39.14" E	46	228,653.08	2,714,632.17
46	47	101.01	N 82º52'51.60" E	47	228,753.31	2,714,644.69
47	48	174.67	N 65º31'33.36" E	48	228,912.29	2,714,717.05
48	49	553.35	N 35º20'13.89" O	49	228,592.24	2,715,168.45
49	50	403.78	N 71º48'49.91" E	50	228,975.85	2,715,294.47
50	51	140.12	N 62º39'16.71" E	51	229,100.31	2,715,358.84
51	52	191.12	N 77º24'34.05" E	52	229,286.84	2,715,400.50
52	53	279.03	N 85º16'51.51" E	53	229,564.93	2,715,423.46
53	54	528.71	N 49º25'45.42" E	54	229,966.54	2,715,767.32
54	1	202.55	N 80º02'38.56" E	1	230,166.04	2,715,802.34
SUPERFICIE = 4,505,611.20 m^2						

El Polígono total del Proyecto cubre una superficie de 450.561 Has, ubicado en zonas de marismas colindantes a la Ensenada Pabellones.

Cuadros de construcción de las obras del Proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 1						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,164.92	2,715,788.67
1	2	211.67	S 68º30'20.80" E	2	230,361.87	2,715,711.11
2	3	107.26	S 76º22'59.76" E	3	230,466.12	2,715,685.86
3	4	9.01	S 16º12'27.29" E	4	230,468.63	2,715,677.21
4	5	17.17	S 16º24'14.64" O	5	230,463.78	2,715,660.74
5	6	220.27	S 32º18'36.77" O	6	230,346.05	2,715,474.57
6	7	12.67	N 89º24'15.96" O	7	230,333.38	2,715,474.70
7	8	493.04	N 68º22'29.84" O	8	229,875.03	2,715,656.41
8	9	9.70	N 28º18'30.62" O	9	229,870.43	2,715,664.95
9	10	135.47	N 48º32'30.10" E	10	229,971.96	2,715,754.64
10	1	195.94	N 79º59'53.42" E	1	230,164.92	2,715,788.67
SUPERFICIE = 104,834.33 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 2						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,858.06	2,715,652.66
1	2	5.46	N 74º01'16.27" E	2	229,863.31	2,715,654.16
2	3	508.20	S 68º25'14.44" E	3	230,335.89	2,715,467.25
3	4	6.22	S 01º50'59.08" E	4	230,336.09	2,715,461.04
4	5	191.11	S 32º52'00.27" O	5	230,232.38	2,715,300.52
5	6	5.46	S 74º19'21.75" O	6	230,227.12	2,715,299.04
6	7	561.74	N 68º29'58.02" O	7	229,704.48	2,715,504.92
7	8	4.58	N 05º50'59.72" E	8	229,704.94	2,715,509.48
8	9	56.56	N 57º05'22.16" E	9	229,752.42	2,715,540.21
9	1	154.28	N 43º12'41.21" E	1	229,858.06	2,715,652.66
SUPERFICIE = 105,503.25 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 3						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,694.84	2,715,502.04
1	2	568.84	S 68º31'33.92" E	2	230,224.19	2,715,293.80
2	3	9.27	S 10º19'21.59" O	3	230,222.53	2,715,284.68
3	4	157.67	S 32º48'48.21" O	4	230,137.09	2,715,152.17
4	5	684.18	N 69º03'05.12" O	5	229,498.14	2,715,396.79
5	6	3.52	N 28º16'43.27" E	6	229,499.80	2,715,399.88
6	7	54.12	N 85º03'08.52" E	7	229,553.72	2,715,404.55
7	8	25.25	N 69º41'51.78" E	8	229,577.40	2,715,413.31
8	9	26.62	N 55º57'11.61" E	9	229,599.45	2,715,428.21
9	10	67.06	N 49º42'32.69" E	10	229,650.61	2,715,471.58
10	1	53.70	N 55º26'39.98" E	1	229,694.84	2,715,502.04
SUPERFICIE = 101,977.15 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 4						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,476.93	2,715,397.86
1	2	699.17	S 69º00'46.17" E	2	230,129.72	2,715,147.44
2	3	8.10	S 00º00'00" E	3	230,129.72	2,715,139.35
3	4	148.35	S 33º30'32.70" O	4	230,047.82	2,715,015.65
4	5	17.77	N 71º50'49.21" O	5	230,030.94	2,715,021.19
5	6	834.93	N 64º40'49.34" O	6	229,276.21	2,715,378.26

CONSULTA PÚBLICA

6	7	5.14	N 11º56'42.52" O	7	229,275.15	2,715,383.29
7	8	114.43	N 87º00'12.79" E	8	229,389.42	2,715,389.27
8	1	87.93	N 84º23'48.98" E	1	229,476.93	2,715,397.86
SUPERFICIE = 98,765.88 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 5						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	229,252.96	2,715,378.49
1	2	13.21	S 83º17'52.56" E	2	229,266.09	2,715,376.95
2	3	856.56	S 64º38'23.51" E	3	230,040.10	2,715,010.08
3	4	6.11	S 07º02'02.72" E	4	230,040.85	2,715,004.01
4	5	82.57	S 32º14'03.99" O	5	229,996.81	2,714,934.17
5	6	14.08	S 84º15'32.74" O	6	229,982.80	2,714,932.76
6	7	32.66	N 82º11'58.15" O	7	229,950.44	2,714,937.20
7	8	947.48	N 69º56'14.25" O	8	229,060.46	2,715,262.23
8	9	31.53	N 47º52'22.62" O	9	229,037.08	2,715,283.38
9	10	14.13	N 21º04'08.61" O	10	229,032.00	2,715,296.56
10	11	10.69	N 30º44'25.24" E	11	229,037.46	2,715,305.74
11	12	78.95	N 60º13'04.29" E	12	229,105.98	2,715,344.96
12	1	150.76	N 77º08'51.63" E	1	229,252.96	2,715,378.49
SUPERFICIE = 139,653.34 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 6						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	230,505.44	2,715,631.06
1	2	305.11	S 53º27'33.52" E	2	230,750.57	2,715,449.40
2	3	3.91	S 19º06'49.40" E	3	230,751.85	2,715,445.70
3	4	757.49	S 33º56'06.79" O	4	230,328.98	2,714,817.23
4	5	9.96	S 81º15'40.70" O	5	230,319.13	2,714,815.72
5	6	223.98	N 72º19'22.58" O	6	230,105.73	2,714,883.73
6	7	56.34	N 67º39'28.65" O	7	230,053.62	2,714,905.15
7	8	15.27	N 35º51'06.35" O	8	230,044.68	2,714,917.52
8	9	12.16	N 21º57'58.71" E	9	230,049.22	2,714,928.80
9	10	463.06	N 33º02'13.88" E	10	230,301.68	2,715,316.99
10	11	285.47	N 31º46'14.54" E	11	230,451.98	2,715,559.69
11	1	89.17	N 36º50'01.20" E	1	230,505.44	2,715,631.06
SUPERFICIE = 245,964.89 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 7						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,896.01	2,715,571.06
1	2	10.25	N 77º21'53.41" E	2	230,906.01	2,715,573.30
2	3	43.52	S 73º54'18.65" E	3	230,947.83	2,715,561.24
3	4	58.01	S 68º21'21.01" E	4	231,001.75	2,715,539.84
4	5	151.6	S 61º20'11.69" E	5	231,134.77	2,715,467.12
5	6	7.74	S 27º09'57.07" E	6	231,138.31	2,715,460.24
6	7	891.82	S 34º27'41.17" O	7	230,633.67	2,714,724.92
7	8	7.04	S 78º01'16.59" O	8	230,626.78	2,714,723.46
8	9	301.02	N 73º17'39.50" O	9	230,338.47	2,714,809.99
9	10	5.49	N 30º35'53.66" O	10	230,335.67	2,714,814.72
10	11	760.53	N 33º55'06.47" E	11	230,760.06	2,715,445.83
11	12	21.51	S 84º39'01.81" E	12	230,781.48	2,715,443.82
12	1	171.2	N 41º59'28.79" E	1	230,896.01	2,715,571.06
SUPERFICIE = 273,635.13 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 8						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	231,144.46	2,715,456.59
1	2	4.35	N 72º25'57.57" E	2	231,148.61	2,715,457.90
2	3	5.96	S 76º43'07.05" E	3	231,154.41	2,715,456.53
3	4	140.98	S 60º04'19.12" E	4	231,276.59	2,715,386.19
4	5	159.96	S 38º44'20.33" E	5	231,376.69	2,715,261.42
5	6	8.25	S 01º39'22.64" E	6	231,376.92	2,715,253.18
6	7	776.37	S 35º17'29.76" O	7	230,928.38	2,714,619.49
7	8	6.76	S 76º26'16.09" O	8	230,921.82	2,714,617.90
8	9	64.5	N 72º47'44.08" O	9	230,860.21	2,714,636.98
9	10	20.25	N 66º22'35.53" O	10	230,841.66	2,714,645.09
10	11	62.77	N 62º22'30.70" O	11	230,786.04	2,714,674.20
11	12	147.59	N 73º10'28.49" O	12	230,644.77	2,714,716.92
12	13	7.30	N 44º50'29.28" O	13	230,639.62	2,714,722.10
13	1	891.26	N 34º30'08.40" E	1	231,144.46	2,715,456.59
SUPERFICIE = 257,665.80 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 9						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	231,386.75	2,715,248.90
1	2	61.43	S 39º04'42.24" E	2	231,425.47	2,715,201.21
2	3	101.48	S 38º52'32.71" E	3	231,489.16	2,715,122.21
3	4	26.44	S 76º15'54.66" E	4	231,514.85	2,715,115.94
4	5	622.95	S 14º59'13.35" O	5	231,353.75	2,714,514.17
5	6	47.61	S 72º37'26.52" O	6	231,308.31	2,714,499.96
6	7	388.77	N 73º10'44.40" O	7	230,936.18	2,714,612.46
7	8	3.69	N 27º40'49.36" O	8	230,934.47	2,714,615.72
8	9	775.36	N 35º14'23.91" E	9	231,381.85	2,715,248.99
9	1	4.90	S 88º56'29.23" E	1	231,386.75	2,715,248.90
SUPERFICIE = 211,034.13 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 10						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,114.96	2,715,195.11
1	2	6.39	N 76º09'39.05" E	2	229,121.17	2,715,196.64
2	3	159.04	S 71º32'04.34" E	3	229,272.02	2,715,146.27
3	4	139.59	S 69º01'27.58" E	4	229,402.36	2,715,096.30
4	5	7.05	S 00º49'21.22" E	5	229,402.46	2,715,089.25
5	6	541.76	S 26º51'42.00" O	6	229,157.67	2,714,605.94
6	7	15.95	S 59º53'55.65" O	7	229,143.87	2,714,597.94
7	8	45.55	S 82º51'48.29" O	8	229,098.67	2,714,592.28
8	9	15.84	N 81º56'27.44" O	9	229,082.99	2,714,594.50
9	10	13.53	N 61º45'41.24" O	10	229,071.07	2,714,600.91
10	11	45.10	N 42º13'21.67" O	11	229,040.76	2,714,634.31
11	12	198.26	N 34º59'08.30" O	12	228,927.08	2,714,796.74
12	13	12.25	N 10º54'42.71" E	13	228,929.40	2,714,808.76
13	1	428.6	N 25º39'17.59" E	1	229,114.96	2,715,195.11
SUPERFICIE = 158,998.77 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 11						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,409.76	2,715,089.82
1	2	5.46	N 75º50'42.34" E	2	229,415.06	2,715,091.16
2	3	54.04	S 72º23'57.65" E	3	229,466.57	2,715,074.82
3	4	40.09	S 64º29'48.97" E	4	229,502.76	2,715,057.55
4	5	196.51	S 70º10'49.46" E	5	229,687.63	2,714,990.93

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 11						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
5	6	5.08	S 24º17'02.16" E	6	229,689.72	2,714,986.30
6	7	472.64	S 29º13'21.44" O	7	229,458.97	2,714,573.81
7	8	5.49	S 76º04'48.65" O	8	229,453.64	2,714,572.49
8	9	124.16	N 79º17'32.17" O	9	229,331.64	2,714,595.56
9	10	71.32	N 81º28'04.74" O	10	229,261.11	2,714,606.14
10	11	37.77	S 89º55'56.89" O	11	229,223.34	2,714,606.09
11	12	50.91	S 83º36'31.53" O	12	229,172.74	2,714,600.43
12	13	5.47	N 51º14'40.84" O	13	229,168.47	2,714,603.85
13	14	10.10	N 01º23'57.69" E	14	229,168.72	2,714,613.95
14	1	533.44	N 26º51'49.60" E	1	229,409.76	2,715,089.82
SUPERFICIE = 144,386.82 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 12						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,696.12	2,714,983.97
1	2	6.31	N 75º46'26.45" E	2	229,702.23	2,714,985.52
2	3	115.11	S 71º40'02.67" E	3	229,811.50	2,714,949.31
3	4	98.14	S 68º35'54.11" E	4	229,902.87	2,714,913.50
4	5	47.42	S 76º24'32.97" E	5	229,948.96	2,714,902.36
5	6	9.13	S 86º43'42.87" E	6	229,958.07	2,714,901.84
6	7	8.33	S 53º03'30.59" E	7	229,964.73	2,714,896.83
7	8	8.85	S 12º25'46.16" E	8	229,966.64	2,714,888.19
8	9	350.84	S 33º18'03.74" O	9	229,774.01	2,714,594.96
9	10	80.44	S 38º27'36.54" O	10	229,723.98	2,714,531.97
10	11	14.59	S 85º06'48.34" O	11	229,709.44	2,714,530.73
11	12	236.35	N 80º33'41.72" O	12	229,476.29	2,714,569.48
12	13	8.22	N 46º21'53.09" O	13	229,470.33	2,714,575.16
13	14	4.41	N 00º22'36.99" O	14	229,470.30	2,714,579.57
14	1	463.18	N 29º10'43.40" E	1	229,696.12	2,714,983.97
SUPERFICIE = 120,675.01 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 13						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,015.36	2,714,877.54
1	2	5.46	N 73º26'06.08" E	2	230,020.60	2,714,879.10
2	3	11.30	S 48º51'42.05" E	3	230,029.11	2,714,871.67

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 13						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
3	4	54.90	S 68º32'03.07" E	4	230,080.21	2,714,851.58
4	5	176.84	S 72º37'08.63" E	5	230,248.97	2,714,798.75
5	6	4.78	S 13º15'37.11" E	6	230,250.07	2,714,794.10
6	7	540.33	S 34º13'35.57" O	7	229,946.15	2,714,347.34
7	8	7.81	N 81º29'26.18" O	8	229,938.43	2,714,348.50
8	9	90.77	N 38º31'03.27" O	9	229,881.90	2,714,419.51
9	10	27.88	N 44º35'28.93" O	10	229,862.33	2,714,439.36
10	11	30.38	N 50º40'13.62" O	11	229,838.83	2,714,458.62
11	12	86.75	N 62º19'51.31" O	12	229,762.00	2,714,498.90
12	13	8.05	N 05º36'08.85" O	13	229,761.22	2,714,506.91
13	14	404.56	N 34º11'34.00" E	14	229,988.57	2,714,841.54
14	1	44.88	N 36º39'22.52" E	1	230,015.36	2,714,877.54
SUPERFICIE = 118,545.98 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 14						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,256.86	2,714,792.99
1	2	7.90	N 82º32'31.32" E	2	230,264.69	2,714,794.02
2	3	224.42	S 72º59'52.94" E	3	230,479.30	2,714,728.40
3	4	5.12	S 10º03'14.78" E	4	230,480.20	2,714,723.36
4	5	431.18	S 30º53'00.36" O	5	230,258.88	2,714,353.31
5	6	7.13	S 56º15'35.61" O	6	230,252.95	2,714,349.35
6	7	13.41	S 89º10'29.43" O	7	230,239.54	2,714,349.16
7	8	22.80	S 73º49'15.96" O	8	230,217.64	2,714,342.80
8	9	192.67	S 61º03'44.34" O	9	230,049.02	2,714,249.58
9	10	20.96	S 83º11'09.36" O	10	230,028.21	2,714,247.09
10	11	19.85	N 68º00'16.19" O	11	230,009.80	2,714,254.53
11	12	21.05	N 52º11'08.88" O	12	229,993.17	2,714,267.43
12	13	38.32	N 41º18'17.53" O	13	229,967.87	2,714,296.22
13	14	39.56	N 27º33'02.56" O	14	229,949.57	2,714,331.29
14	15	8.85	N 02º53'11.35" O	15	229,949.13	2,714,340.14
15	1	547.52	N 34º11'50.43" E	1	230,256.86	2,714,792.99
SUPERFICIE = 134,000.90 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 15						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,487.43	2,714,722.17
1	2	7.92	N 82º10'15.97" E	2	230,495.28	2,714,723.25
2	3	89.27	S 72º20'22.95" E	3	230,580.34	2,714,696.16
3	4	109.83	S 73º21'54.58" E	4	230,685.58	2,714,664.72
4	5	5.21	S 26º33'38.98" E	5	230,687.91	2,714,660.06
5	6	577.74	S 21º25'56.55" O	6	230,476.80	2,714,122.27
6	7	8.21	S 60º12'49.13" O	7	230,469.67	2,714,118.19
7	8	131.37	N 38º39'10.92" O	8	230,387.62	2,714,220.78
8	9	35.06	N 42º59'50.81" O	9	230,363.71	2,714,246.42
9	10	138.6	N 45º41'38.56" O	10	230,264.52	2,714,343.24
10	11	10.21	N 07º45'04.00" E	11	230,265.90	2,714,353.35
11	1	430.23	N 30º59'29.77" E	1	230,487.43	2,714,722.17
SUPERFICIE = 126,631.53 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 16						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,693.71	2,714,658.48
1	2	7.15	N 79º12'59.15" E	2	230,700.73	2,714,659.81
2	3	79.21	S 73º32'30.78" E	3	230,776.69	2,714,637.37
3	4	9.66	S 58º36'12.44" E	4	230,784.94	2,714,632.34
4	5	674.5	S 16º58'55.33" O	5	230,587.94	2,713,987.24
5	6	4.05	S 69º34'28.33" O	6	230,584.15	2,713,985.83
6	7	15.21	N 54º48'35.33" O	7	230,571.72	2,713,994.60
7	8	141.64	N 39º48'43.24" O	8	230,481.03	2,714,103.40
8	9	11.30	N 04º13'55.42" O	9	230,480.20	2,714,114.67
9	1	584.22	N 21º26'10.62" E	1	230,693.71	2,714,658.48
SUPERFICIE = 76,280.15 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 17						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,790.07	2,714,628.60
1	2	3.48	N 74º00'00.48" E	2	230,793.42	2,714,629.56
2	3	91.44	S 64º53'38.76" E	3	230,876.22	2,714,590.76
3	4	6.58	S 28º49'40.11" E	4	230,879.39	2,714,585.00
4	5	625.58	S 13º49'15.68" O	5	230,729.95	2,713,977.53
5	6	9.02	S 65º31'50.44" O	6	230,721.74	2,713,973.79
6	7	85.49	N 89º22'09.44" O	7	230,636.26	2,713,974.73

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 17						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
7	8	39.79	N 81º33'03.85" O	8	230,596.90	2,713,980.58
8	9	5.53	N 37º49'54.31" O	9	230,593.51	2,713,984.94
9	1	673.00	N 16º58'55.33" E	1	230,790.07	2,714,628.60
SUPERFICIE = 76,096.33 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 18						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,885.42	2,714,583.46
1	2	7.90	N 82º32'31.32" E	2	230,893.26	2,714,584.48
2	3	49.08	S 77º05'38.89" E	3	230,941.10	2,714,573.52
3	4	178.77	S 71º19'01.99" E	4	231,110.45	2,714,516.25
4	5	12.05	S 32º11'53.50" E	5	231,116.87	2,714,506.06
5	6	573.44	S 19º13'39.47" O	6	230,928.02	2,713,964.61
6	7	12.02	S 66º19'48.86" O	7	230,917.01	2,713,959.78
7	8	86.91	N 83º30'03.45" O	8	230,830.67	2,713,969.62
8	9	92.42	N 87º38'34.46" O	9	230,738.32	2,713,973.42
9	10	8.03	N 08º48'37.94" O	10	230,737.09	2,713,981.36
10	1	620.10	N 13º50'23.15" E	1	230,885.42	2,714,583.46
SUPERFICIE = 131,402.72 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 19						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	231,124.16	2,714,507.32
1	2	4.97	N 47º25'15.19" E	2	231,127.82	2,714,510.68
2	3	123.40	S 72º53'55.17" E	3	231,245.77	2,714,474.39
3	4	510.82	S 17º06'04.83" O	4	231,095.56	2,713,986.16
4	5	158.26	S 81º00'24.35" O	5	230,939.25	2,713,961.42
5	6	5.08	N 21º56'20.14" O	6	230,937.35	2,713,966.14
6	1	572.52	N 19º02'40.72" E	1	231,124.16	2,714,507.32
SUPERFICIE = 73,755.27 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 20						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	231,251.53	2,714,472.71
1	2	75.41	S 72º19'39.85" E	2	231,323.38	2,714,449.81
2	3	48.45	S 64º12'02.35" E	3	231,367.00	2,714,428.73
3	4	276.64	S 08º30'00.47" O	4	231,326.11	2,714,155.12
4	5	172.20	S 00º20'32.60" E	5	231,327.14	2,713,982.93
5	6	227.01	S 87º28'25.16" O	6	231,100.35	2,713,972.92
6	7	2.91	N 41º04'14.39" O	7	231,098.44	2,713,975.12
7	1	520.61	N 17º06'04.83" E	1	231,251.53	2,714,472.71
SUPERFICIE = 79,771.82 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 21						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	228,941.69	2,714,702.87
1	2	61.74	S 34º44'09.31" E	2	228,976.87	2,714,652.13
2	3	627.41	S 59º39'27.28" O	3	228,435.40	2,714,335.19
3	4	16.83	N 02º02'43.47" E	4	228,436.00	2,714,352.00
4	5	93.15	N 18º25'36.63" E	5	228,465.44	2,714,440.37
5	6	91.7	N 02º13'23.25" E	6	228,469.00	2,714,532.00
6	7	29.61	N 11º41'21.73" E	7	228,475.00	2,714,561.00
7	8	34.48	N 29º32'19.62" E	8	228,492.00	2,714,591.00
8	9	33.29	N 57º15'53.19" E	9	228,520.00	2,714,609.00
9	10	230.43	N 86º31'00.22" E	10	228,750.00	2,714,623.00
10	1	207.66	N 67º22'48.49" E	1	228,941.69	2,714,702.87
SUPERFICIE = 68,762.36 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 22						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	228,980.30	2,714,647.19
1	2	47.72	S 34º44'09.31" E	2	229,007.49	2,714,607.97
2	3	12.35	S 43º36'54.60" E	3	229,016.01	2,714,599.02
3	4	619.08	S 51º25'25.00" O	4	228,532.03	2,714,212.99
4	5	4.15	N 75º57'49.52" O	5	228,528.00	2,714,214.00
5	6	60.46	N 55º47'03.47" O	6	228,478.00	2,714,248.00
6	7	87.32	N 29º30'02.61" O	7	228,435.00	2,714,324.00
7	8	4.09	N 02º02'43.47" E	8	228,435.15	2,714,328.08
8	1	631.68	N 59º39'27.28" E	1	228,980.30	2,714,647.19
SUPERFICIE = 66,880.58 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 23						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,020.16	2,714,594.66
1	2	39.86	S 43º36'54.60" E	2	229,047.66	2,714,565.80
2	3	24.21	S 61º45'41.24" E	3	229,068.99	2,714,554.35
3	4	437.91	S 37º11'06.42" O	4	228,804.32	2,714,205.48
4	5	43.03	S 66º02'15.04" O	5	228,765.00	2,714,188.00
5	6	197.65	N 85º21'24.22" O	6	228,568.00	2,714,204.00
6	7	29.53	N 75º57'49.52" O	7	228,539.35	2,714,211.16
7	1	615.02	N 51º25'25.00" E	1	229,020.16	2,714,594.66
SUPERFICIE = 68,778.48 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 24						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,075.53	2,714,553.14
1	2	22.9	S 81º56'27.44" E	2	229,098.20	2,714,549.93
2	3	145.26	N 84º08'59.66" E	3	229,242.70	2,714,564.74
3	4	10.46	S 80º54'37.43" E	4	229,253.04	2,714,563.08
4	5	439.93	S 38º37'06.16" O	5	228,978.46	2,714,219.36
5	6	164.87	S 86º08'35.52" O	6	228,813.97	2,714,208.27
6	1	432.84	N 37º10'40.86" E	1	229,075.53	2,714,553.14
SUPERFICIE = 55,854.31 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 25						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,259.84	2,714,561.99
1	2	161.03	S 80º54'37.43" E	2	229,418.85	2,714,536.56
2	3	398.77	S 40º08'31.39" O	3	229,161.77	2,714,231.72
3	4	175.59	S 86º08'35.52" O	4	228,986.58	2,714,219.90
4	1	437.84	N 38º37'06.16" E	1	229,259.84	2,714,561.99
SUPERFICIE = 55,857.46 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 26						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,425.67	2,714,535.42
1	2	128.98	S 80º24'02.15" E	2	229,552.84	2,714,513.92
2	3	36.26	S 82º39'20.82" E	3	229,588.81	2,714,509.28
3	4	392.35	S 43º35'16.70" O	4	229,318.29	2,714,225.10

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 26						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
4	5	17.22	N 62º40'03.51" O	5	229,303.00	2,714,233.00
5	6	118.7	N 81º22'09.11" O	6	229,185.65	2,714,250.81
6	1	372.31	N 40º08'31.39" E	1	229,425.67	2,714,535.42
SUPERFICIE = 48,259.22 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 27						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,596.18	2,714,508.33
1	2	14.19	S 82º39'20.82" E	2	229,610.26	2,714,506.52
2	3	12.3	S 58º08'46.16" E	3	229,620.70	2,714,500.03
3	4	36.88	S 15º46'04.41" E	4	229,630.72	2,714,464.53
4	5	50.18	S 46º55'22.62" E	5	229,667.37	2,714,430.26
5	6	52.38	S 56º11'32.61" E	6	229,710.90	2,714,401.12
6	7	379.49	S 52º22'11.81" O	7	229,410.35	2,714,169.41
7	8	25.42	N 46º13'07.95" O	8	229,392.00	2,714,187.00
8	9	76.72	N 62º40'03.51" O	9	229,323.85	2,714,222.23
9	1	395	N 43º35'16.70" E	1	229,596.18	2,714,508.33
SUPERFICIE = 48,248.48 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 28						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,716.16	2,714,397.60
1	2	84.98	S 56º11'32.61" E	2	229,786.77	2,714,350.31
2	3	29.43	S 47º29'01.56" E	3	229,808.47	2,714,330.42
3	4	33.89	S 58º51'45.80" E	4	229,837.47	2,714,312.90
4	5	10.77	S 13º15'29.73" E	5	229,839.94	2,714,302.41
5	6	46.36	S 60º25'57.70" O	6	229,799.62	2,714,279.54
6	7	393.01	S 60º49'14.18" O	7	229,456.49	2,714,087.93
7	8	86.18	N 28º01'19.39" O	8	229,416.00	2,714,164.00
8	9	1.76	N 46º13'07.95" O	9	229,414.73	2,714,165.22
9	1	380.6	N 52º22'11.81" E	1	229,716.16	2,714,397.60
SUPERFICIE = 48,618.30 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 29						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,843.11	2,714,295.92
1	2	4.57	S 80º33'54.59" E	2	229,847.61	2,714,295.17
2	3	162.53	S 29º46'18.72" E	3	229,928.32	2,714,154.09
3	4	8.71	S 14º37'21.59" O	4	229,926.12	2,714,145.66
4	5	467.9	S 60º59'17.61" O	5	229,516.93	2,713,918.73
5	6	11.28	N 71º27'30.58" O	6	229,506.24	2,713,922.32
6	7	145.56	N 29º28'34.38" O	7	229,434.61	2,714,049.04
7	8	19.72	N 06º47'59.12" E	8	229,436.95	2,714,068.62
8	1	465.44	N 60º46'02.07" E	1	229,843.11	2,714,295.92
SUPERFICIE = 82,000.44 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 30						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,938.26	2,714,140.73
1	2	15.38	S 37º38'52.36" E	2	229,947.65	2,714,128.55
2	3	35.7	N 87º18'43.46" E	3	229,983.31	2,714,130.22
3	4	31.3	N 63º47'59.71" E	4	230,011.40	2,714,144.04
4	5	14.58	S 39º39'45.98" E	5	230,020.70	2,714,132.82
5	6	43.61	N 85º04'17.01" E	6	230,064.15	2,714,136.57
6	7	40.79	N 60º06'02.66" E	7	230,099.51	2,714,156.90
7	8	334.95	S 16º43'51.64" O	8	230,003.09	2,713,836.13
8	9	306.36	N 69º06'50.88" O	9	229,716.86	2,713,945.35
9	10	86.44	S 88º02'10.20" O	10	229,630.47	2,713,942.39
10	11	28.01	N 39º16'11.59" O	11	229,612.74	2,713,964.07
11	1	370.37	N 61º30'44.67" E	1	229,938.26	2,714,140.73
SUPERFICIE = 76,404.84 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 31						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,105.84	2,714,160.54
1	2	154.01	N 60º06'02.66" E	2	230,239.35	2,714,237.31
2	3	82.48	S 40º18'18.65" E	3	230,292.70	2,714,174.42
3	4	422.19	S 14º11'05.37" O	4	230,189.24	2,713,765.10
4	5	194.24	N 69º06'50.88" O	5	230,007.77	2,713,834.34
5	1	340.62	N 16º43'57.41" E	1	230,105.84	2,714,160.54
SUPERFICIE = 76,766.96 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 32						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,296.64	2,714,169.77
1	2	252.6	S 40º18'18.65" E	2	230,460.04	2,713,977.14
2	3	300.5	S 09º33'40.13" O	3	230,410.12	2,713,680.81
3	4	231.38	N 69º06'50.88" O	4	230,193.95	2,713,763.30
4	1	419.24	N 14º10'44.96" E	1	230,296.64	2,714,169.77
SUPERFICIE = 77,186.56 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 33						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,464.27	2,713,972.15
1	2	73.32	S 40º18'18.65" E	2	230,511.70	2,713,916.23
2	3	51.64	S 33º31'45.31" E	3	230,540.22	2,713,873.19
3	4	177.3	S 88º49'22.32" E	4	230,717.49	2,713,869.55
4	5	302.5	S 01º49'27.91" O	5	230,707.86	2,713,567.20
5	6	313.57	N 69º06'50.88" O	6	230,414.89	2,713,678.99
6	1	297.29	N 09º33'40.13" E	1	230,464.27	2,713,972.15
SUPERFICIE = 76,066.70 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTANQUE 34						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,722.49	2,713,869.44
1	2	108.18	S 88º49'22.32" E	2	230,830.64	2,713,867.22
2	3	32.17	N 16º41'30.00" E	3	230,839.88	2,713,898.04
3	4	69.61	S 57º47'37.68" E	4	230,898.78	2,713,860.94
4	5	12.3	S 84º17'46.41" E	5	230,911.02	2,713,859.72
5	6	409.79	S 05º37'05.49" E	6	230,951.14	2,713,451.90
6	7	149.53	N 69º06'50.88" O	7	230,811.43	2,713,505.20
7	8	16.82	N 20º53'09.12" E	8	230,817.43	2,713,520.92
8	9	5.99	N 24º56'48.09" O	9	230,814.90	2,713,526.36
9	10	109.32	N 69º06'50.88" O	10	230,712.77	2,713,565.33
10	1	304.27	N 01º49'50.09" E	1	230,722.49	2,713,869.44
SUPERFICIE = 76,830.51 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	228,971.39	2,715,278.82
1	2	9.41	N 81º32'29.82" E	2	228,980.70	2,715,280.20
2	3	9.18	S 87º55'34.12" E	3	228,989.87	2,715,279.87
3	4	4.79	S 52º25'57.47" E	4	228,993.66	2,715,276.95
4	5	37.14	S 27º47'10.54" E	5	229,010.98	2,715,244.09
5	6	28.71	S 58º31'54.91" E	6	229,035.47	2,715,229.11
6	7	75.18	S 69º02'21.71" E	7	229,105.67	2,715,202.21
7	8	6.53	S 22º11'52.99" E	8	229,108.13	2,715,196.17
8	9	420.99	S 25º27'22.40" O	9	228,927.18	2,714,816.05
9	10	10.16	S 70º11'43.71" O	10	228,917.62	2,714,812.61
10	11	112.95	N 40º55'53.24" O	11	228,843.62	2,714,897.94
11	12	17.11	N 79º45'24.70" O	12	228,826.78	2,714,900.99
12	13	15.04	S 64º58'10.51" O	13	228,813.16	2,714,894.62
13	14	4.00	N 65º17'17.89" O	14	228,809.53	2,714,896.29
14	15	321.02	N 36º06'12.52" O	15	228,620.36	2,715,155.67
15	16	6.95	N 09º37'41.99" E	16	228,621.53	2,715,162.52
16	1	368.69	N 71º36'43.97" E	1	228,971.39	2,715,278.82
SUPERFICIE = 119,480.68 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA PONIENTE Y SUR						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,166.04	2,715,802.34
1	2	87.72	S 71º59'05.75" E	2	230,249.45	2,715,775.22
2	3	128.67	S 70º17'00.38" E	3	230,370.58	2,715,731.81
3	4	51.26	S 76º15'34.36" E	4	230,420.37	2,715,719.63
4	5	35.93	S 71º59'05.75" E	5	230,454.54	2,715,708.52
5	6	7.75	N 83º30'58.18" E	6	230,462.24	2,715,709.40
6	7	8.67	S 76º15'34.36" E	7	230,470.66	2,715,707.34
7	8	4.62	N 46º56'48.45" E	8	230,474.03	2,715,710.49
8	9	17.93	N 86º47'42.43" E	9	230,491.93	2,715,711.49
9	10	11.58	S 33º29'11.32" E	10	230,498.32	2,715,701.83
10	11	20.14	S 86º47'42.43" O	11	230,478.21	2,715,700.71
11	12	6.4	S 46º56'48.45" O	12	230,473.54	2,715,696.34
12	13	108.96	N 76º15'34.36" O	13	230,367.70	2,715,722.22
13	14	214.83	N 70º17'00.38" O	14	230,165.46	2,715,794.69
14	15	198.64	S 80º01'04.44" O	15	229,969.83	2,715,760.26

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA PONIENTE Y SUR						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
15	16	150.78	S 49º09'42.71" O	16	229,855.75	2,715,661.66
16	17	159.21	S 43º45'45.30" O	17	229,745.63	2,715,546.68
17	18	128.22	S 54º45'26.74" O	18	229,640.91	2,715,472.69
18	19	85.49	S 50º49'24.04" O	19	229,574.64	2,715,418.69
19	20	25.91	S 76º28'05.03" O	20	229,549.45	2,715,412.62
20	21	262.7	S 85º25'56.89" O	21	229,287.59	2,715,391.70
21	22	188.07	S 77º23'36.78" O	22	229,104.05	2,715,350.66
22	23	96.41	S 62º29'56.34" O	23	229,018.53	2,715,306.14
23	24	13.19	S 06º06'32.59" E	24	229,019.94	2,715,293.02
24	25	22	S 62º04'48.83" O	25	229,000.50	2,715,282.72
25	26	13.31	N 48º19'42.33" O	26	228,990.55	2,715,291.57
26	27	11.58	S 62º29'56.34" O	27	228,980.28	2,715,286.22
27	28	391.03	S 71º47'50.58" O	28	228,608.82	2,715,164.08
28	29	562.82	S 35º51'13.82" E	29	228,938.48	2,714,707.90
29	30	205.04	S 67º21'15.30" O	30	228,749.24	2,714,628.95
30	31	231.61	S 86º31'00.22" O	31	228,518.06	2,714,614.88
31	32	36.3	S 57º15'53.19" O	32	228,487.52	2,714,595.25
32	33	36.94	S 29º32'19.62" O	33	228,469.31	2,714,563.11
33	34	31.31	S 11º35'50.44" O	34	228,463.02	2,714,532.44
34	35	91.06	S 02º13'23.25" O	35	228,459.48	2,714,441.45
35	36	93.17	S 18º25'36.63" O	36	228,430.03	2,714,353.06
36	37	30.55	S 02º02'43.47" O	37	228,428.94	2,714,322.53
37	38	90.43	S 29º30'02.61" E	38	228,473.48	2,714,243.82
38	39	62.89	S 55º47'03.47" E	39	228,525.48	2,714,208.46
39	40	42.86	S 75º57'49.52" E	40	228,567.06	2,714,198.06
40	41	199.64	S 85º21'24.22" E	41	228,766.05	2,714,181.90
41	42	49.72	N 66º02'15.04" E	42	228,811.49	2,714,202.09
42	43	353.96	N 86º08'35.52" E	43	229,164.64	2,714,225.90
43	44	25.6	N 40º08'31.39" E	44	229,181.14	2,714,245.47
44	45	121.24	S 81º22'09.11" E	45	229,301.01	2,714,227.28
45	46	98.51	S 62º40'03.51" E	46	229,388.52	2,714,182.04
46	47	31.27	S 46º13'07.95" E	47	229,411.10	2,714,160.41
47	48	85.41	S 28º01'52.13" E	48	229,451.24	2,714,085.01
48	49	23.72	S 57º06'29.73" O	49	229,431.32	2,714,072.13
49	50	24.51	S 06º47'59.12" O	50	229,428.42	2,714,047.80
50	51	157.14	S 29º29'12.45" E	51	229,505.77	2,713,911.01
51	52	9.56	N 88º46'03.72" E	52	229,515.33	2,713,911.21
52	53	104.72	N 61º30'44.67" E	53	229,607.37	2,713,961.16
53	54	32.13	S 39º16'11.59" E	54	229,627.70	2,713,936.29

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA PONIENTE Y SUR						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
54	55	88.2	N 88º02'10.20" E	55	229,715.85	2,713,939.31
55	56	1,170.04	S 69º06'50.88" E	56	230,809.01	2,713,522.18
56	57	3.22	S 24º56'48.09" E	57	230,810.37	2,713,519.26
57	58	12.75	S 20º53'09.12" O	58	230,805.83	2,713,507.34
58	59	1,169.32	N 69º06'50.88" O	59	229,713.34	2,713,924.22
59	60	115.56	S 88º02'10.20" O	60	229,597.84	2,713,920.25
60	61	87	S 62º46'58.64" O	61	229,520.48	2,713,880.47
61	62	35	N 57º36'52.55" O	62	229,490.92	2,713,899.21
62	63	168.05	N 27º38'18.46" O	63	229,412.97	2,714,048.08
63	64	28.7	N 10º47'43.25" E	64	229,418.34	2,714,076.28
64	65	21.28	N 23º49'22.86" E	65	229,426.94	2,714,095.75
65	66	72.7	N 29º24'06.34" O	66	229,391.25	2,714,159.08
66	67	35.19	N 53º16'10.46" O	67	229,363.05	2,714,180.13
67	68	71.17	N 60º53'28.61" O	68	229,300.87	2,714,214.75
68	69	106.57	N 83º24'51.32" O	69	229,195.00	2,714,226.97
69	70	32.8	S 68º47'37.07" O	70	229,164.42	2,714,215.11
70	71	346.86	S 86º08'20.91" O	71	228,818.35	2,714,191.75
71	72	57.43	S 70º14'11.41" O	72	228,764.30	2,714,172.33
72	73	145.21	N 85º53'13.33" O	73	228,619.46	2,714,182.75
73	74	73.8	N 83º53'55.15" O	74	228,546.08	2,714,190.59
74	75	50.28	N 66º34'10.79" O	75	228,499.94	2,714,210.59
75	76	48.77	N 50º37'32.89" O	76	228,462.24	2,714,241.53
76	77	92.15	N 27º26'11.93" O	77	228,419.78	2,714,323.31
77	78	43.4	N 05º48'43.02" E	78	228,424.18	2,714,366.48
78	79	81.57	N 15º11'58.59" E	79	228,445.57	2,714,445.20
79	80	95.95	N 04º03'43.62" E	80	228,452.36	2,714,540.91
80	81	45.67	N 19º31'47.35" E	81	228,467.63	2,714,583.95
81	82	26.28	N 33º45'34.78" E	82	228,482.23	2,714,605.79
82	83	40.66	N 62º10'38.30" E	83	228,518.19	2,714,624.77
83	84	135.09	N 86º51'39.14" E	84	228,653.08	2,714,632.17
84	85	101.01	N 82º52'51.60" E	85	228,753.31	2,714,644.69
85	86	174.67	N 65º31'33.36" E	86	228,912.29	2,714,717.05
86	87	542.38	N 35º20'13.89" O	87	228,598.58	2,715,159.50
87	88	11.27	N 03º17'35.39" E	88	228,599.23	2,715,170.75
88	89	396.42	N 71º48'49.91" E	89	228,975.85	2,715,294.47
89	90	140.12	N 62º39'16.71" E	90	229,100.31	2,715,358.84
90	91	191.12	N 77º24'34.05" E	91	229,286.84	2,715,400.50
91	92	279.03	N 85º16'51.51" E	92	229,564.93	2,715,423.46
92	93	6.8	N 49º25'45.42" E	93	229,570.09	2,715,427.88

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA PONIENTE Y SUR						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
93	94	83.55	N 50º49'20.91" E	94	229,634.86	2,715,480.66
94	95	127.6	N 54º45'26.74" E	95	229,739.07	2,715,554.29
95	96	140.57	N 43º45'45.30" E	96	229,836.30	2,715,655.82
96	97	171.45	N 49º25'45.42" E	97	229,966.54	2,715,767.32
97	1	202.55	N 80º02'38.56" E	1	230,166.04	2,715,802.34
SUPERFICIE = 75,715.33 m^2						

El dren de descarga central se divide en dos tramos, el tramo 1 que va desde que se conecta con la descarga de la granja Antonio Rosales hasta donde cruza con el canal reservorio, y el tramo 2 va desde el cruce con el reservorio hasta que llega a la estación de rebombeo que se utiliza pata drenar las descargas y bajar los niveles para facilitar y acortar los tiempos en la cosecha del camarón

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA TRAMO 1 (HASTA ANTES DEL CRUCE CON EL CANAL DE LLAMADA)						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	230,032.33	2,714,899.86
1	2	7.80	N 54º51'28.44" E	2	230,038.71	2,714,904.35
2	3	70.04	S 67º59'36.98" E	3	230,103.65	2,714,878.10
3	4	237.63	S 72º23'32.27" E	4	230,330.14	2,714,806.22
4	5	338.02	S 73º09'21.73" E	5	230,653.66	2,714,708.28
5	6	136.08	S 73º03'13.06" E	6	230,783.83	2,714,668.61
6	7	83.00	S 63º21'15.24" E	7	230,858.02	2,714,631.39
7	8	151.14	S 71º52'21.43" E	8	231,001.66	2,714,584.36
8	9	329.45	S 73º23'21.65" E	9	231,317.36	2,714,490.18
9	10	10.82	S 14º57'27.20" E	10	231,320.15	2,714,479.73
10	12	9.12	S 10º58'18.17" O	12	231,318.41	2,714,470.77
12	13	9.34	S 07º44'13.55" O	13	231,317.16	2,714,461.52
13	14	18.95	N 84º03'16.19" O	14	231,298.31	2,714,463.48
14	15	373.95	N 71º57'33.30" O	15	230,942.75	2,714,579.29
15	16	61.85	N 75º54'37.20" O	16	230,882.76	2,714,594.35
16	17	116.68	N 64º55'03.23" O	17	230,777.08	2,714,643.81
17	18	699.81	N 73º00'16.23" O	18	230,107.84	2,714,848.36
18	19	80.42	N 69º23'15.16" O	19	230,032.57	2,714,876.67
19	20	14.78	N 22º55'23.03" O	20	230,026.81	2,714,890.29
20	1	11.05	N 29º57'40.77" E	1	230,032.33	2,714,899.86
SUPERFICIE = 34,957.67 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DREN DE DESCARGA TRAMO 2 (A PARTIR DEL CRUCE CON EL CANAL DE LLAMADA)

CONSULTA PÚBLICA

LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				21	229,975.81	2,714,910.10
21	22	10.56	S 76º18'05.47" O	22	229,965.55	2,714,907.60
22	23	15.62	N 87º29'08.39" O	23	229,949.95	2,714,908.28
23	24	46.41	N 76º24'40.26" O	24	229,904.84	2,714,919.19
24	25	97.81	N 68º31'15.11" O	25	229,813.82	2,714,955.00
25	26	326.98	N 70º42'21.79" O	26	229,505.21	2,715,063.04
26	27	32.33	N 63º18'28.24" O	27	229,476.33	2,715,077.56
27	28	79.24	N 71º07'28.48" O	28	229,401.35	2,715,103.19
28	29	133.74	N 69º00'04.54" O	29	229,276.49	2,715,151.12
29	30	180.48	N 71º19'58.05" O	30	229,105.50	2,715,208.89
30	31	79.77	N 68º52'51.27" O	31	229,031.09	2,715,237.63
31	32	18.89	N 55º43'07.14" O	32	229,015.48	2,715,248.27
32	33	27.64	N 28º50'33.89" O	33	229,002.15	2,715,272.48
33	34	4.37	N 21º54'48.10" E	34	229,003.78	2,715,276.54
34	35	22.00	N 62º04'00.12" E	35	229,023.21	2,715,286.84
35	36	6.76	S 69º39'42.31" E	36	229,029.56	2,715,284.49
36	37	6.63	S 35º20'39.99" E	37	229,033.39	2,715,279.09
37	38	32.18	S 46º45'00.22" E	38	229,056.83	2,715,257.03
38	39	949.71	S 69º56'42.79" E	39	229,948.96	2,714,931.36
39	40	35.32	S 81º05'58.98" E	40	229,983.86	2,714,925.90
40	41	4.63	S 00º09'53.54" O	41	229,983.84	2,714,921.26
41	21	13.76	S 35º44'54.08" O	21	229,975.81	2,714,910.10
SUPERFICIE = 27,187.60 m^2						

El canal de llamada también es utilizado para otras granjas, es por eso que se consideraron los tramos (o partes) del canal de llamada que se encuentran dentro del polígono del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL DE LLAMADA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,701.52	2,714,464.88
1	2	6.21	N 06º56'06.08" O	2	229,700.77	2,714,471.04
2	3	4.27	N 38º05'23.64" E	3	229,703.41	2,714,474.40
3	4	5.71	N 56º36'36.64" E	4	229,708.18	2,714,477.55
4	5	20.66	S 58º12'33.93" E	5	229,725.73	2,714,466.66
5	6	14.17	S 84º09'11.69" E	6	229,739.83	2,714,465.22
6	7	128.83	S 58º28'39.19" E	7	229,849.66	2,714,397.86
7	8	214.67	S 35º10'55.55" E	8	229,973.35	2,714,222.40
8	9	14.68	S 16º28'43.30" E	9	229,977.51	2,714,208.33
9	10	18.58	N 90º00'00" E	10	229,996.09	2,714,208.33

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL DE LLAMADA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
10	11	54.86	S 82º57'58.76" E	11	230,050.54	2,714,201.61
11	12	213.81	N 61º23'21.36" E	12	230,238.24	2,714,303.99
12	13	17.77	N 87º06'17.55" E	13	230,255.98	2,714,304.89
13	14	438.21	S 39º37'10.35" E	14	230,535.42	2,713,967.34
14	15	44.89	S 41º40'20.66" E	15	230,565.26	2,713,933.81
15	16	64.36	S 87º31'33.25" E	16	230,629.56	2,713,931.03
16	17	190.64	S 88º30'28.46" E	17	230,820.14	2,713,926.07
17	18	50.25	S 79º30'08.15" E	18	230,869.54	2,713,916.92
18	19	22.92	S 47º19'18.52" E	19	230,886.39	2,713,901.38
19	20	28.91	N 86º00'49.91" E	20	230,915.23	2,713,903.39
20	21	19.64	N 16º33'49.98" E	21	230,920.83	2,713,922.21
21	23	19.5	N 84º35'04.29" E	23	230,940.24	2,713,924.05
23	24	36.01	S 05º23'09.62" E	24	230,943.62	2,713,888.20
24	25	458.29	S 05º23'09.62" E	25	230,986.64	2,713,431.93
25	26	28.31	N 69º07'03.29" O	26	230,960.18	2,713,442.02
26	27	424.77	N 05º27'17.00" O	27	230,919.81	2,713,864.87
27	28	19.12	N 84º17'46.41" O	28	230,900.78	2,713,866.77
28	29	69.86	N 57º47'37.68" O	29	230,841.67	2,713,904.00
29	30	281.37	N 88º49'22.32" O	30	230,560.36	2,713,909.78
30	31	34.45	N 33º31'45.31" O	31	230,541.33	2,713,938.50
31	32	442.15	N 40º18'18.65" O	32	230,255.33	2,714,275.68
32	33	19.91	N 83º54'13.89" O	33	230,235.53	2,714,277.80
33	34	210.78	S 60º06'02.66" O	34	230,052.81	2,714,172.73
34	35	16.05	S 85º04'17.01" O	35	230,036.82	2,714,171.35
35	36	20.32	N 39º39'45.98" O	36	230,023.85	2,714,187.00
36	37	15.71	S 78º23'02.18" O	37	230,008.46	2,714,183.83
37	38	34.94	S 64º01'04.56" O	38	229,977.05	2,714,168.53
38	39	12.23	N 89º10'49.13" O	39	229,964.82	2,714,168.70
39	40	190.94	N 29º32'36.74" O	40	229,870.67	2,714,334.82
40	41	44.85	N 45º27'28.99" O	41	229,838.70	2,714,366.28
41	42	159.89	N 54º59'36.32" O	42	229,707.74	2,714,458.00
42	1	9.27	N 42º09'07.54" O	1	229,701.52	2,714,464.88
SUPERFICIE = 47,317.29 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL DE LLAMADA POLÍGONO 2						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				43	231,067.79	2,713,938.94
43	44	28.43	N 45º05'13.53" E	44	231,087.92	2,713,959.01
44	45	198.12	N 87º24'56.47" E	45	231,285.84	2,713,967.95
45	46	50.92	S 83º42'55.05" E	46	231,336.46	2,713,962.37
46	47	27.99	S 01º19'55.69" E	47	231,337.11	2,713,934.40
47	48	241.54	N 89º14'54.40" O	48	231,095.59	2,713,937.56
48	43	27.84	N 87º09'30.26" O	43	231,067.79	2,713,938.94
SUPERFICIE = 2,922.36 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL RESERVORIO						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	228,820.06	2,714,881.37
1	2	9.09	N 07º33'15.71" E	2	228,821.26	2,714,890.38
2	3	8.25	N 64º07'46.02" E	3	228,828.68	2,714,893.98
3	4	12.10	S 81º16'47.65" E	4	228,840.65	2,714,892.15
4	5	112.65	S 39º57'44.98" E	5	228,913.00	2,714,805.81
5	6	212.82	S 34º57'38.77" E	6	229,034.95	2,714,631.39
6	7	51.43	S 42º02'17.36" E	7	229,069.38	2,714,593.20
7	8	15.27	S 64º37'50.51" E	8	229,083.18	2,714,586.66
8	9	15.66	S 85º24'40.39" E	9	229,098.79	2,714,585.40
9	10	127.57	N 83º50'58.24" E	10	229,225.63	2,714,599.07
10	11	38.02	N 90º00'00" E	11	229,263.65	2,714,599.07
11	12	443.07	S 80º23'47.82" E	12	229,700.51	2,714,525.16
12	13	14.04	S 40º12'59.91" E	13	229,709.57	2,714,514.44
13	14	3.25	S 20º27'47.02" O	14	229,708.43	2,714,511.39
14	15	7.95	S 70º12'55.60" E	15	229,715.92	2,714,508.70
15	16	104.16	N 37º15'49.88" E	16	229,778.98	2,714,591.60
16	17	75.67	N 32º50'20.27" E	17	229,820.02	2,714,655.18
17	18	297.27	N 33º56'53.01" E	18	229,986.02	2,714,901.77
18	19	24.53	N 27º49'42.37" E	19	229,997.47	2,714,923.46
19	20	444.19	N 32º40'55.61" E	20	230,237.33	2,715,297.33
20	21	212.48	N 33º11'44.56" E	21	230,353.66	2,715,475.14
21	22	216.62	N 32º15'59.07" E	22	230,469.31	2,715,658.31
22	23	18.21	N 16º40'01.85" E	23	230,474.53	2,715,675.75
23	24	16.69	N 28º55'35.22" E	24	230,482.60	2,715,690.36
24	25	25.70	S 73º08'31.26" E	25	230,507.20	2,715,682.91
25	26	14.47	S 08º10'17.75" E	26	230,509.26	2,715,668.59

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL RESERVORIO						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
26	27	13.94	S 58º18'43.34" E	27	230,521.12	2,715,661.27
27	28	5.52	S 71º07'06.84" E	28	230,526.34	2,715,659.48
28	29	267.97	S 52º51'03.59" E	29	230,739.93	2,715,497.66
29	30	33.23	S 75º48'40.61" E	30	230,772.14	2,715,489.51
30	31	151.27	N 44º22'03.68" E	31	230,877.92	2,715,597.65
31	32	30.17	N 76º33'25.68" E	32	230,907.26	2,715,604.66
32	33	127.92	S 70º17'44.38" E	33	231,027.69	2,715,561.53
33	34	306.56	S 60º39'21.46" E	34	231,294.91	2,715,411.30
34	35	13.72	S 47º26'16.03" E	35	231,305.02	2,715,402.02
35	36	193.24	S 38º28'40.09" E	36	231,425.25	2,715,250.74
36	37	67.06	N 34º33'04.91" E	37	231,463.29	2,715,305.98
37	38	779.88	N 00º09'51.40" O	38	231,461.05	2,716,085.85
38	39	30.98	N 89º48'11.85" E	39	231,492.03	2,716,085.96
39	40	348.37	N 00º20'18.31" O	40	231,489.98	2,716,434.32
40	41	3.62	N 64º17'07.51" O	41	231,486.71	2,716,435.89
41	42	64.91	S 56º54'07.86" O	42	231,432.33	2,716,400.45
42	43	185.76	N 05º19'41.65" O	43	231,415.08	2,716,585.40
43	44	34.85	N 16º31'35.76" E	44	231,425.00	2,716,618.82
44	45	150.38	N 11º15'18.71" O	45	231,395.65	2,716,766.30
45	46	25.45	S 83º10'39.08" E	46	231,420.91	2,716,763.28
46	47	194.99	S 10º22'38.95" E	47	231,456.04	2,716,571.47
47	48	21.34	N 83º29'14.20" O	48	231,434.83	2,716,573.89
48	49	136.43	S 07º37'20.69" E	49	231,452.93	2,716,438.67
49	50	66.61	N 60º45'56.48" E	50	231,511.06	2,716,471.20
50	51	416.73	S 01º10'31.85" E	51	231,519.61	2,716,054.55
51	52	309.19	S 69º49'20.29" E	52	231,809.82	2,715,947.90
52	53	17.26	S 19º11'41.59" O	53	231,804.15	2,715,931.60
53	54	339.24	N 69º37'56.36" O	54	231,486.12	2,716,049.67
54	55	749.39	S 00º08'38.68" O	55	231,484.23	2,715,300.29
55	56	80.93	S 33º35'24.81" O	56	231,439.46	2,715,232.87
56	57	118.57	S 38º28'40.09" E	57	231,513.24	2,715,140.04
57	58	10.51	S 11º19'06.23" E	58	231,515.30	2,715,129.73
58	59	8.72	S 52º04'22.27" O	59	231,508.42	2,715,124.37
59	60	16.27	N 78º22'03.79" O	60	231,492.48	2,715,127.66
60	61	338.33	N 38º52'32.71" O	61	231,280.13	2,715,391.05
61	62	75.92	N 58º55'34.43" O	62	231,215.11	2,715,430.24
62	63	240.16	N 61º22'36.87" O	63	231,004.30	2,715,545.28
63	64	58.84	N 68º21'54.64" O	64	230,949.60	2,715,566.98
64	65	45.17	N 73º54'53.52" O	65	230,906.20	2,715,579.49

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL RESERVORIO						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
65	66	13.79	S 77º21'53.41" O	66	230,892.74	2,715,576.48
66	67	169.82	S 41º58'22.23" O	67	230,779.17	2,715,450.22
67	68	24.65	N 81º37'42.32" O	68	230,754.78	2,715,453.81
68	69	303.65	N 53º28'09.53" O	69	230,510.78	2,715,634.56
69	70	7.26	N 12º05'23.27" O	70	230,509.26	2,715,641.67
70	71	14.14	N 58º18'43.34" O	71	230,497.23	2,715,649.10
71	72	17.67	S 00º26'40.29" E	72	230,497.36	2,715,631.42
72	73	84.70	S 36º22'21.70" O	73	230,447.14	2,715,563.23
73	74	215.79	S 32º00'51.05" O	74	230,332.74	2,715,380.25
74	75	567.09	S 32º56'26.37" O	75	230,024.37	2,714,904.33
75	76	444.23	S 34º14'11.87" O	76	229,774.44	2,714,537.07
76	77	55.73	S 33º49'22.94" O	77	229,743.42	2,714,490.78
77	78	9.60	S 56º10'37.06" E	78	229,751.40	2,714,485.44
78	79	2.72	N 32º45'48.81" E	79	229,752.86	2,714,487.72
79	80	9.83	N 70º47'22.88" E	80	229,762.15	2,714,490.95
80	81	82.65	S 63º00'13.03" E	81	229,835.79	2,714,453.44
81	82	29.00	S 50º34'15.91" E	82	229,858.19	2,714,435.02
82	83	27.45	S 44º35'28.93" E	83	229,877.46	2,714,415.47
83	84	101.76	S 38º13'27.48" E	84	229,940.42	2,714,335.53
84	85	48.28	S 27º46'04.46" E	85	229,962.91	2,714,292.82
85	86	39.77	S 41º19'19.42" E	86	229,989.17	2,714,262.95
86	87	22.54	S 49º58'28.26" E	87	230,006.43	2,714,248.46
87	88	22.18	S 70º46'01.80" E	88	230,027.37	2,714,241.15
88	89	23.23	N 83º35'49.78" E	89	230,050.46	2,714,243.74
89	90	196.75	N 61º09'46.68" E	90	230,222.81	2,714,338.63
90	91	17.96	N 75º30'04.56" E	91	230,240.20	2,714,343.13
91	92	14.02	S 87º59'56.62" E	92	230,254.21	2,714,342.64
92	93	167.63	S 46º04'04.38" E	93	230,374.93	2,714,226.34
93	94	280.71	S 38º52'07.98" E	94	230,551.09	2,714,007.78
94	95	24.35	S 43º14'03.57" E	95	230,567.76	2,713,990.04
95	96	22.04	S 54º48'35.33" E	96	230,585.77	2,713,977.34
96	97	19.65	S 78º06'23.72" E	97	230,605.00	2,713,973.29
97	98	31.15	S 83º11'21.58" E	98	230,635.94	2,713,969.60
98	99	194.46	S 88º12'00.69" E	99	230,830.30	2,713,963.49
99	100	75.83	S 83º00'52.72" E	100	230,905.57	2,713,954.27
100	101	15.94	S 88º33'57.94" E	101	230,921.50	2,713,953.87
101	102	175.14	N 80º41'47.75" E	102	231,094.33	2,713,982.18
102	103	13.41	S 13º43'32.98" O	103	231,091.15	2,713,969.16
103	104	36.45	S 50º33'31.16" O	104	231,063.00	2,713,946.00

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL RESERVORIO						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
104	105	53.43	S 89º51'08.06" O	105	231,009.57	2,713,945.86
105	106	43.73	S 73º28'32.76" O	106	230,967.65	2,713,933.42
106	107	88.42	S 84º49'18.88" O	107	230,879.59	2,713,925.44
107	108	58.56	N 81º01'21.47" O	108	230,821.74	2,713,934.58
108	109	192.9	N 88º41'49.26" O	109	230,628.89	2,713,938.97
109	110	57.88	N 82º02'24.22" O	110	230,571.56	2,713,946.98
110	111	39.24	N 52º25'59.31" O	111	230,540.46	2,713,970.91
111	112	343.83	N 39º02'05.52" O	112	230,323.92	2,714,237.99
112	113	97.52	N 40º39'34.91" O	113	230,260.37	2,714,311.97
113	114	18.36	N 74º48'48.69" O	114	230,242.66	2,714,316.77
114	115	193.34	S 60º55'00.00" O	115	230,073.70	2,714,222.80
115	116	36.00	S 70º44'57.51" O	116	230,039.72	2,714,210.93
116	117	28.01	N 81º17'10.39" O	117	230,012.03	2,714,215.17
117	118	27.17	N 72º28'21.81" O	118	229,986.12	2,714,223.36
118	119	222.63	N 34º59'23.10" O	119	229,858.46	2,714,405.74
119	120	128.29	N 59º57'27.92" O	120	229,747.40	2,714,469.97
120	121	9.17	N 00º21'23.54" O	121	229,747.35	2,714,479.14
121	122	9.74	N 57º14'11.19" O	122	229,739.16	2,714,484.41
122	123	11.79	S 55º12'04.43" O	123	229,729.48	2,714,477.69
123	124	22.07	N 59º53'41.66" O	124	229,710.38	2,714,488.76
124	125	4.12	N 11º24'24.45" O	125	229,709.57	2,714,492.80
125	126	11.84	N 21º22'24.82" E	126	229,713.88	2,714,503.82
126	127	7.77	N 73º09'25.08" O	127	229,706.45	2,714,506.07
127	128	1.83	S 20º27'47.02" O	128	229,705.81	2,714,504.35
128	129	19.68	S 86º16'26.23" O	129	229,686.17	2,714,503.08
129	130	31.31	N 84º30'22.08" O	130	229,655.00	2,714,506.07
130	131	10.93	S 05º29'37.92" O	131	229,653.96	2,714,495.19
131	132	6.21	S 60º42'31.58" E	132	229,659.38	2,714,492.15
132	133	19.95	S 01º05'03.42" O	133	229,659.00	2,714,472.20
133	134	16.05	S 43º56'11.22" E	134	229,670.14	2,714,460.64
134	135	13.19	S 83º37'43.95" E	135	229,683.25	2,714,459.18
135	136	121.53	S 58º11'24.95" E	136	229,786.52	2,714,395.12
136	137	55.21	S 54º49'21.37" E	137	229,831.65	2,714,363.31
137	138	47.93	S 43º03'47.80" E	138	229,864.38	2,714,328.29
138	139	10.36	S 19º39'30.60" E	139	229,867.87	2,714,318.53
139	140	3.69	S 34º16'12.54" O	140	229,865.79	2,714,315.48
140	141	64.71	S 61º38'45.88" O	141	229,808.84	2,714,284.75
141	142	6.86	N 52º28'58.39" O	142	229,803.40	2,714,288.93
142	143	14.38	N 17º55'20.36" O	143	229,798.97	2,714,302.61

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CANAL RESERVORIO						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
143	144	10.70	N 13º19'28.52" E	144	229,801.44	2,714,313.03
144	145	27.16	N 55º47'22.13" E	145	229,823.90	2,714,328.29
145	146	40.83	N 50º37'51.62" O	146	229,792.33	2,714,354.20
146	147	143.52	N 55º22'07.27" O	147	229,674.23	2,714,435.76
147	148	46.96	N 49º19'27.93" O	148	229,638.62	2,714,466.36
148	149	22.18	N 06º27'10.89" O	149	229,636.13	2,714,488.40
149	150	12.39	N 53º43'07.27" E	150	229,646.11	2,714,495.73
150	151	11.15	N 03º54'33.80" E	151	229,646.87	2,714,506.86
151	152	8.04	N 84º30'22.08" O	152	229,638.87	2,714,507.63
152	153	30.97	N 76º18'07.16" O	153	229,608.78	2,714,514.96
153	154	60.94	N 83º56'49.15" O	154	229,548.17	2,714,521.39
154	155	305.99	N 80º13'58.29" O	155	229,246.62	2,714,573.29
155	156	140.75	S 83º50'39.42" O	156	229,106.69	2,714,558.20
156	157	31.47	N 88º49'39.10" O	157	229,075.22	2,714,558.85
157	158	26.28	N 61º27'58.87" O	158	229,052.13	2,714,571.40
158	159	56.97	N 45º22'36.62" O	159	229,011.59	2,714,611.42
159	160	252.12	N 34º45'47.04" O	160	228,867.83	2,714,818.54
160	1	78.93	N 37º14'46.23" O	1	228,820.06	2,714,881.37
SUPERFICIE = 195,101.15 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CÁRCAMO PRINCIPAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,709.67	2,714,482.50
1	2	22.00	S 58º12'33.93" E	2	229,728.37	2,714,470.91
2	27	5.00	S 31º47'26.07" O	27	229,725.73	2,714,466.66
27	4	22.00	N 58º12'33.93" O	4	229,707.03	2,714,478.25
4	1	5.00	N 31º47'26.07" E	1	229,709.67	2,714,482.50
SUPERFICIE = 110.00 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN 2 NIVELES (OFICINA, DORMITORIOS, BAÑOS Y ALMACEN)						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,689.93	2,714,494.63
1	2	8.00	S 65º02'17.39" E	2	229,697.18	2,714,491.26
2	3	14.00	S 24º57'42.61" O	3	229,691.27	2,714,478.57
3	4	8.00	N 65º02'17.39" O	4	229,684.02	2,714,481.94
4	5	4.00	S 24º57'42.61" O	5	229,682.33	2,714,478.32

CONSULTA PÚBLICA

5	6	4.00	N 65º02'17.39" O	6	229,678.70	2,714,480.00
6	7	14.00	N 24º57'42.61" E	7	229,684.61	2,714,492.70
7	8	4.00	S 65º02'17.39" E	8	229,688.24	2,714,491.01
8	1	4.00	N 24º57'42.61" E	1	229,689.93	2,714,494.63
SUPERFICIE = 168.00 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, DEPOSITO DE COMBUSTIBLE						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	229,678.36	2,714,479.06
1	2	5.00	S 65º02'04.52" E	2	229,682.89	2,714,476.95
2	3	9.00	S 24º57'55.48" O	3	229,679.09	2,714,468.79
3	4	5.00	N 65º02'04.52" O	4	229,674.56	2,714,470.90
4	1	9.00	N 24º57'55.48" E	1	229,678.36	2,714,479.06
SUPERFICIE = 45.00 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, PLANCHA DE CONCRETO CON 2 PILAS						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	229,698.36	2,714,464.00
1	2	12.00	S 54º00'01.66" E	2	229,708.07	2,714,456.95
2	3	7.00	S 35º59'58.34" O	3	229,703.95	2,714,451.29
3	4	12.00	N 54º00'01.66" O	4	229,694.24	2,714,458.34
4	1	7.00	N 35º59'58.34" E	1	229,698.36	2,714,464.00
SUPERFICIE = 84.00 m^2						

CÁRCAMO DE REBOMBEO EN DREN DE DESCARGA CENTRAL						
LADO		**DIST**	**RUMBO**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				29	229,019.93	2,715,293.03
29	35	7.00	S 27º55'59.88" E	35	229,023.21	2,715,286.84
35	34	22.00	S 62º04'00.12" O	34	229,003.78	2,715,276.54
34	30	7.00	N 27º55'59.88" O	30	229,000.50	2,715,282.72
30	29	22.00	N 62º04'00.12" E	29	229,019.93	2,715,293.03
SUPERFICIE = 154.00 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ESTACIÓN DE REBOMBEO EN LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	228,945.80	2,715,274.89
1	2	4.34	S 18º23'16.03" E	2	228,947.17	2,715,270.77
2	3	6.00	S 71º36'43.97" O	3	228,941.47	2,715,268.88
3	4	4.36	N 18º23'13.06" O	4	228,940.10	2,715,273.01
4	1	6.00	N 71º47'50.58" E	1	228,945.80	2,715,274.89
SUPERFICIE = 26.09 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, CASETA DE VIGILANCIA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,023.05	2,715,306.81
1	2	3.00	S 30º53'18.99" E	2	229,024.59	2,715,304.23
2	3	4.00	S 59º06'41.01" O	3	229,021.15	2,715,302.18
3	4	3.00	N 30º53'18.99" O	4	229,019.61	2,715,304.75
4	1	4.00	N 59º06'41.01" E	1	229,023.05	2,715,306.81
SUPERFICIE = 12.00 m^2						

ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	229,672.41	2,714,475.22
1	2	3.00	S 65º02'04.52" E	2	229,675.12	2,714,473.96
2	3	3.00	S 24º57'55.48" O	3	229,673.86	2,714,471.24
3	4	3.00	N 65º02'04.52" O	4	229,671.14	2,714,472.50
4	1	3.00	N 24º57'55.48" E	1	229,672.41	2,714,475.22
SUPERFICIE = 9.00 m^2						

CONSULTA PÚBLICA

Para mayores detalles consultar los planos anexos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación. etc., entre otras.

-Areas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 3 Km. a partir del Predio de referencia no existen **Áreas Naturales Protegidas Federales**, como se puede observar en la imagen siguiente:

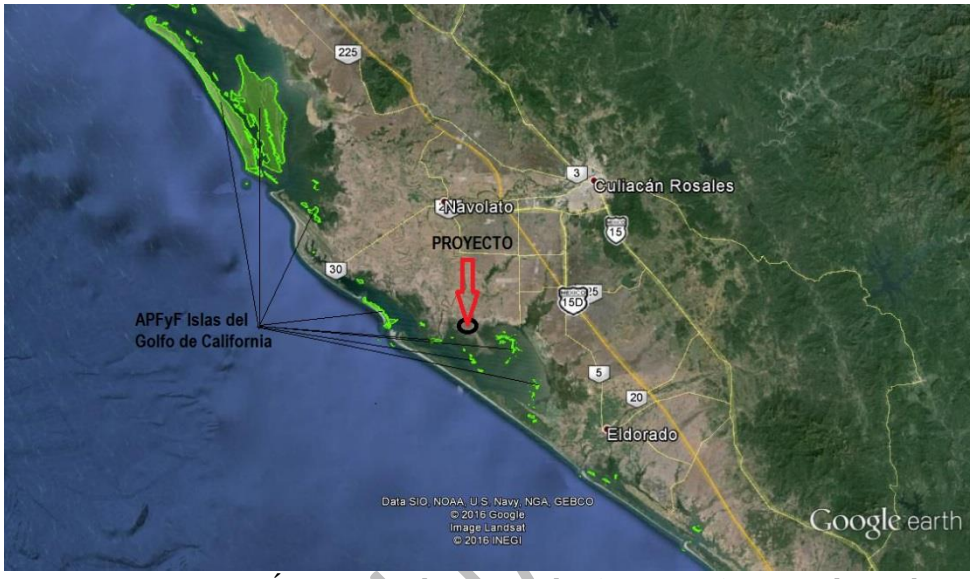


Imagen No. 14.- Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Google Earth

Sin embargo del lado este de proyecto hay zonas de vegetación de manglar sobre el estero el Rihíto y más hacia el sur en la zona estuarina de la Ensenada Pabellones, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 catalogadas como "Especies Protegidas"; pero dentro del proyecto no existe vegetación de manglar.

Dentro de las **Áreas Naturales Protegidas del Estado**, la más cercana al proyecto se encuentra a 104 km y es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y no se tendrá ningún impacto sobre esta zona.

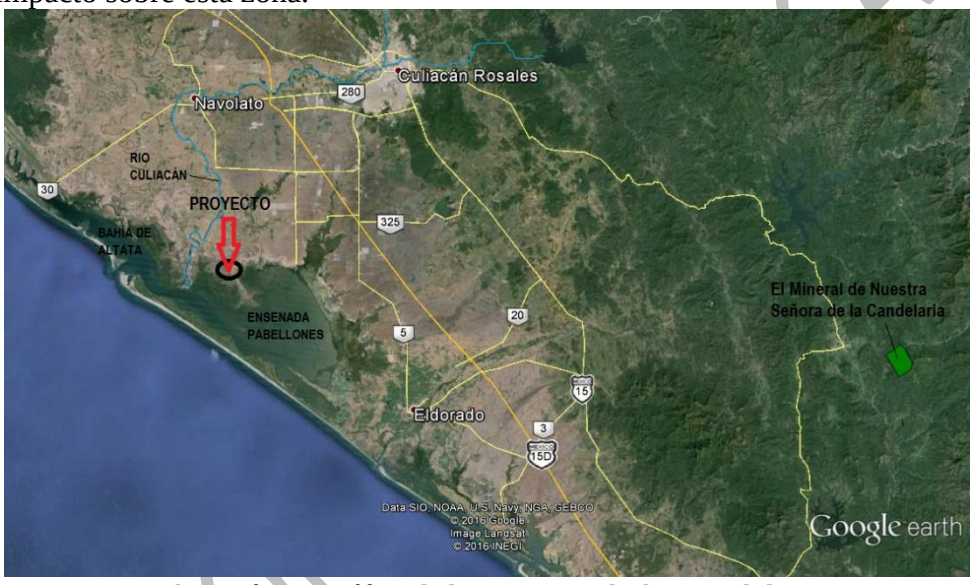


Imagen No. 15.- Ubicación geográfica de la ANP estatal El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria referente al proyecto.

-Áreas de Conservación de las Aves.

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro del **Área de**

Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s) nombrada "**Ensenada de Pabellones"**.

Imagen No. 16.- Localización del proyecto respecto a la AICA más cercana.

- Regiones Prioritarias.

Con respecto a **Regiones Hidrológicas Prioritarias** clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), **el proyecto se localiza dentro** de la región hidrológica RHP-19 "**Bahía de Ohuira- Ensenada de Pabellón"**.

Imagen No. 17.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO) y Google Earth

En la siguiente imagen se muestra que el proyecto no cae dentro de ninguna **Región Marítima Prioritaria**, y la más cercana se encuentra a 11.0 km y es la RMP No. 19 "Laguna de Chiricahueto".

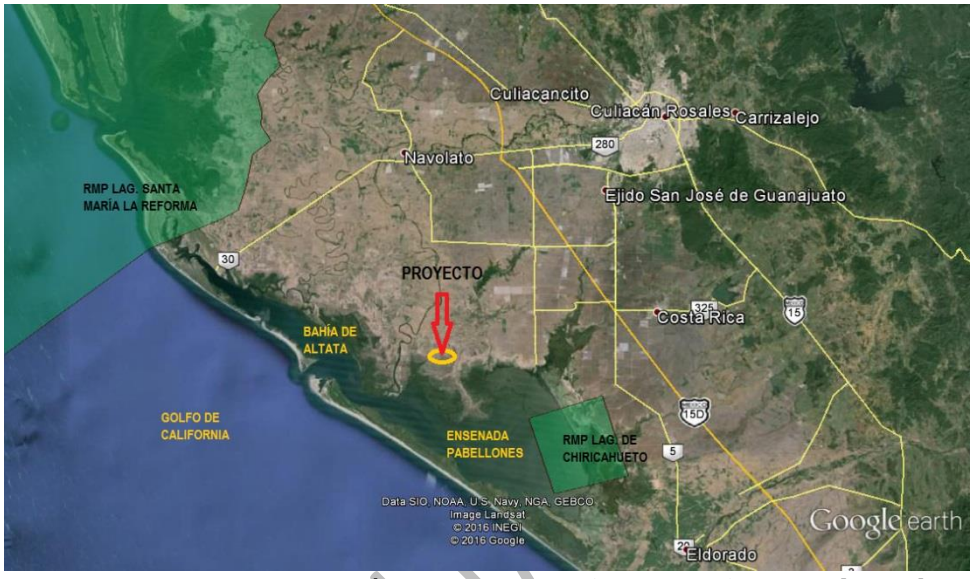


Imagen No. 18.- Regiones Marítimas Prioritarias (CONABIO) y Google Earth

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 la Región Terrestre Prioritaria RTP-22** "Marismas Topolobampo-Caimanero" que se localiza en las costas de los municipios de Ahome, Guasave, Angostura y Navolato en el estado de Sinaloa.

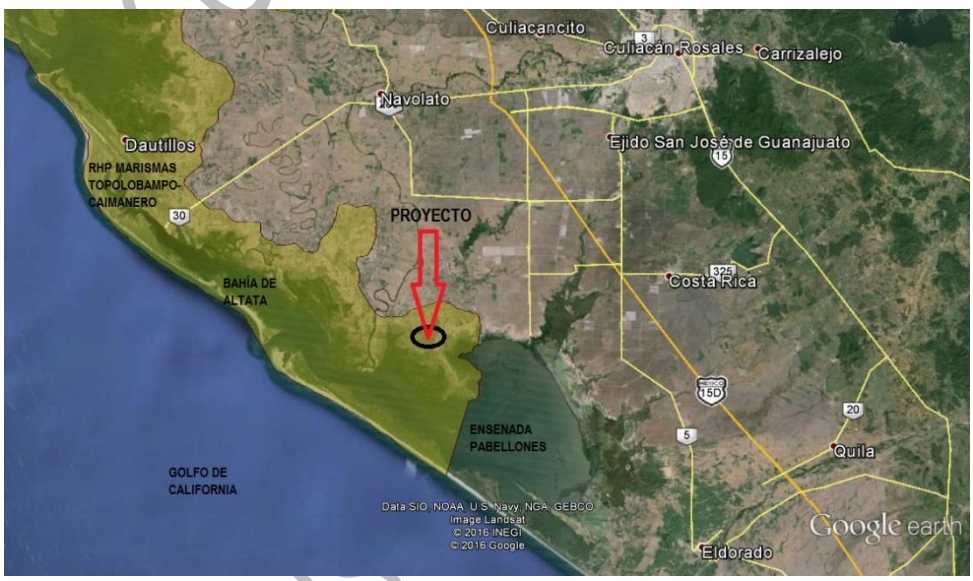


Imagen No. 19.- Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO) y Google Earth

El proyecto se encuentra cercano a un humedal de importancia internacional en la conservación de las aves acuáticas considerado como **sitio Ramsar** llamado Ensenada Pabellones

CONSULTA

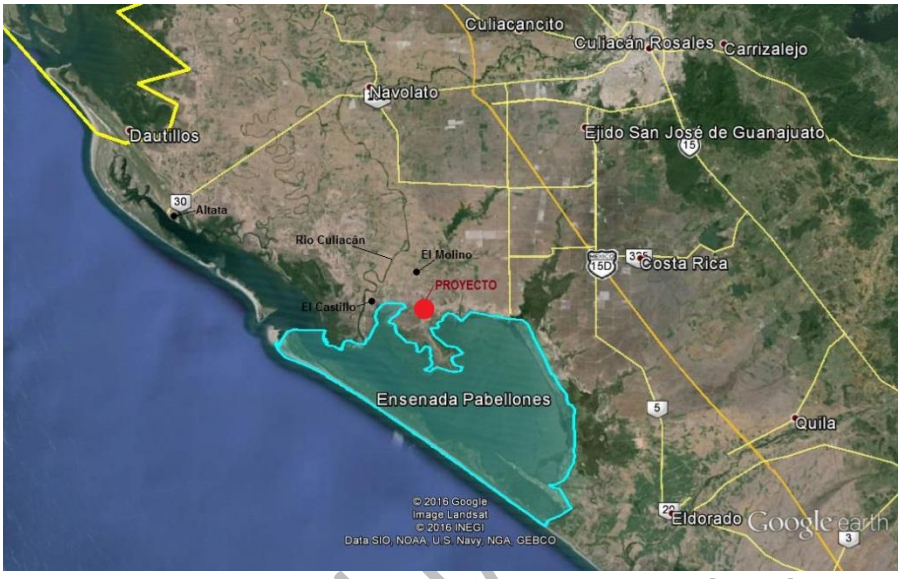


Imagen No. 20.- Sitios RAMSAR (CONANP) y Google Earth

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

Como se trata de una granja acuícola que estaba operando, existe infraestructura que ha estado operando en la granja y adicionalmente se construirá infraestructura de apoyo para el mejor funcionamiento de esta:

Infraestructura existente:

- Construcción de 2 plantas con muros de block, piso, techo y estructura de concreto reforzado resistente a los sulfatos con una superficie de 168 m2, en la planta baja se encuentra el baño, almacén de alimento, insumos y equipo utilizado para el mantenimiento y muestreo; en la planta alta se encuentra la oficina, cocina, baños y dormitorios.
- Estructura para depósito de combustible de 5 x 9 m con muro perimetral de block a una altura de 1 m con piso de concreto para evitar derrames y contaminación, soportes a base de muros de block donde se encuentra el depósito de combustible (diésel) con una capacidad de almacenamiento de 22,000 lts.
- Cárcamo de bombeo de 5 x 22 m con piso y estructura de concreto y techumbre de lámina de acero soportado por polines de acero donde se encuentran instaladas 4 bombas de flujo axial, 2 de 42" y 2 de 36".
- 2 pilas de concreto de 5 x 5 m c/u, muros perimetrales de 1 m de altura, ambas sobre una plancha de concreto de 12 x 7 m, se encuentran sin uso.
- Estación de rebombeo de 7 x 22 m a base de estructura de concreto armado con muros de 30 cm de espesor donde se colocarán 2 bombas de para drenar el agua y bajar los niveles en época de cosecha, esta estructura sirve también como puente y se localiza en el dren de descarga central.
- Estructura de 2 niveles de 3 x 4 m con un cuarto en la parte de arriba con muros de block y estructura de concreto, la parte de abajo se encuentra sin muros.

Infraestructura proyectada.

CONSULTA PÚBLICA

Para la nueva infraestructura no se necesita eliminar vegetación porque se utilizaran lugares en la bordería y sitios dentro de la granja.

- Estación de rebombeo para la laguna de sedimentación y oxidación a base de concreto reforzado para colocar 2 bombas de flujo axial de 36", las dimensiones de este cárcamo será de 6 x 4.4 m.
- Almacén temporal de residuos peligrosos de 3x3 m cercano al cárcamo de bombeo.
- Construcción de 3 Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) a la salida del cárcamo de bombeo en los 3 ramales del Canal Reservorio.

La granja acuícola Santa María No. 1 no cuenta con servicio de agua potable por lo que su abasto será por medio de camiones cisterna al depósito de agua (deposito soportado por una estructura metálica sin cimentación).

Se cuenta con energía eléctrica en el Centro de Acopio de la granja acuícola No. 2 localizado al norte del proyecto.

d) Vías de comunicación

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la carretera a Navolato hasta llegar a la ciudad de Navolato, para después tomar la carretera a El Castillo hasta llegar al poblado el Molino se toma una desviación de terracería hacia el sur y aproximadamente a 4 km se encuentra el sitio del proyecto en la coordenada geográfica Lat. 24°31'24.66" N, Long. 107°39'46.30" W.

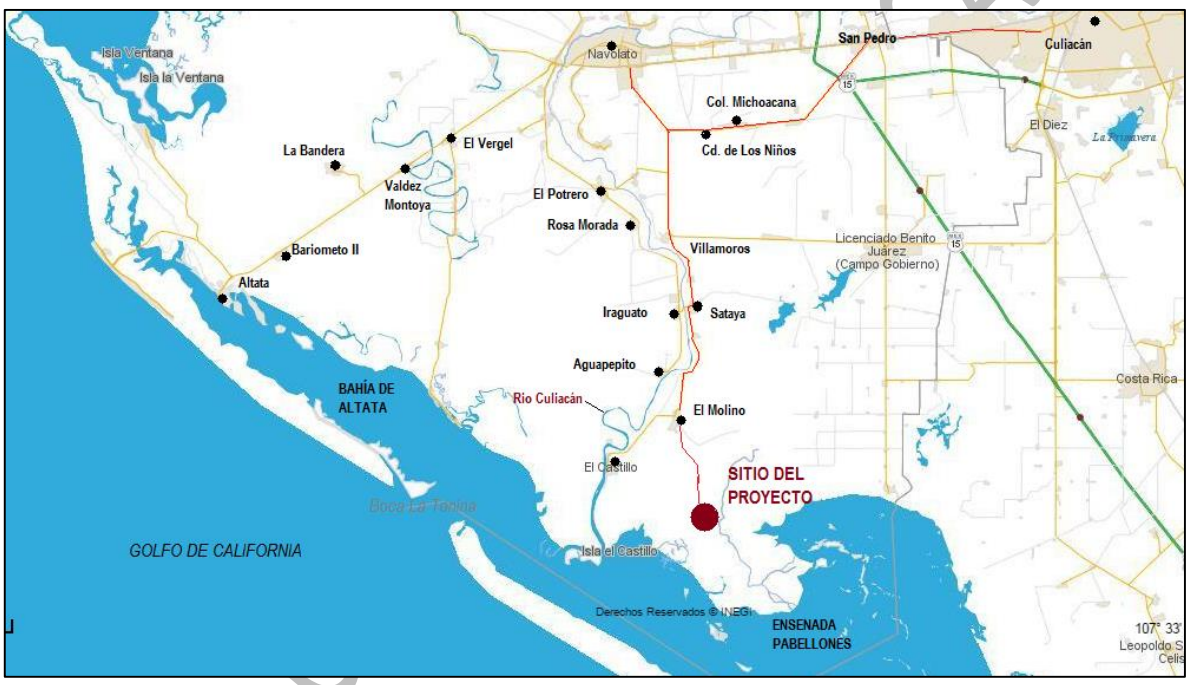


Imagen No. 21.- Macrolocalización del proyecto.

e) Principales núcleos de población existente.

CONSULTA PÚBLICA

Población	No. de Habitantes	Distancia al Predio
El Castillo	3,009	6.0 km al NW
El Molino	1,215	4.1 km al NW
Total	**4,224**	

Tabla 11.- localidades cercanas al área del proyecto

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de 10 km con respecto al Predio, se encuentran 19 granjas acuícolas, que comprenden aproximadamente 2,500 has, con una producción promedio de 1.0 ton/ha/ciclo, se tendría una producción por ciclo de 2,500 ton de camarón, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

El Predio, donde se encuentra la granja para cultivo Semi-intensivo de Camarón se localiza al sur del poblado El Molino, en el Municipio de Navolato en las coordenada geograficas del centroide Lat. 24º31'24.66" N, Long. 107º39'46.30" W (Ver Plano General en el Anexo).
Las colindancias que presenta el Predio son:

Al Norte colinda con granja acuícola Santa María No. 2 en marismas del ejido El Castillo.
Al Oeste colinda con Estero Verde y Granjas Acuícolas.
Al Sur, colinda con terreno de marisma, estero Santo Esteban y estero Verde.
Al Este colinda con Granja Acuícola Antonio Rosales.

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA:

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el Proyecto (inversión más capital de trabajo).

Por ser una granja ya construida los requerimientos económicos para la inversión fija del primer año se estiman en $ 2'300,000.00 pesos, de acuerdo a la evaluación financiera, mientras que el capital de trabajo necesario para la operación se ha calculado en $ 4'550,000.00 pesos.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectivo.

El período de recuperación de la inversión para la construcción de la laguna de sedimentación y oxidación, SEFAs, almacen temporal de residuos peligrosos y operación de la granja está estimada en 2 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 17.5 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

INVERSIÓN REQUERIDA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPA DE CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CONCEPTO COSTO (PESOS 00/100 M.N)

Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**P.U.**	**Costo**
Lagunas para tratamiento del agua en la descarga (1/3)	Lote	1/3	88,500.00	29,500.00
Letrinas ecológicas portátiles	Pza	2	3,500.00	7,000.00
Charolas metálicas para evitar derrames	Pza	2	4,000.00	8,000.00
Excluidores de fauna en base a la norma	Pza	3	56,000.00	168,000.00
Almacén de residuos peligrosos	Lote	1	49,200.00	49,200.00
Contenedor de basura	Pza	2	2,500.00	5,000.00
TOTAL				**266,700.00**

Tabla 12.- Inversión requerida para mitigar los impactos ambientales.

Nota importante: para este caso se considera solo un tercio del valor de construcción de la laguna de oxidación, ya que tres granjas descargaran a ella.

ETAPA DE ABANDONO

CONCEPTO	**COSTO (PESOS 00/100 M.N)**
Desmantelamiento y retiro de infraestructura y nivelación de terreno	85,000.00
TOTAL	**85,000.00**

Se tiene programado destinar $ 351,700.00 para las medidas de mitigación, dentro de las que están: la construcción de la laguna de sedimentación y oxidación en la granja (una tercera parte del costo total), ya que existen 2 granjas más que utilizarán esta laguna, la construcción del sistema excluidor de fauna acuática, la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos, recipientes con tapa para la disposición aceites y filtros, de los residuos sólidos domésticos, además se contratará una compañía para su recolección y se llevarán a cabo muestreos semanales de las aguas residuales de la granja en la laguna de sedimentación/oxidación para su análisis, y la restauración del terreno al finalizar el proyecto para dejarlo en las condiciones originales.

El importe anterior contempla los costos necesarios para implementar las medidas de prevención y mitigación que se describen en el Capítulo VI, siendo los

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

programas de Monitoreo los que requerirán más recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras especificas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.
El uso del suelo tradicional en el predio y en las colindancias del polígono del proyecto es para granjas acuícolas, principalmente el cultivo de camarón y hacia el sur se encuentra el estero Santo Esteban y estero Verde.

- Uso del suelo en las colindancias: Uso Acuícola (Granjas Acuícolas).

- Uso de los cuerpos de agua: cercanos a la zona del proyecto se encuentran la zona estuarina pertenecientes a la Ensenada Pabellones donde se practica la pesca, dentro de los esteros existe vegetación de manglar.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.

Las especies de camarones existentes en el Pacifico Mexicano, son: el Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), el Camarón Azul (*Litopenaeus stylirostris)*, el Camarón Café *(Farfantepenaeus californiensis*) y el Camarón Cristal (*Farfantepenaeus brevirostris*), de los cuales en los últimos cuatro años el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas; por lo cual se ha decidido cultivar esta especie en particular, además de que es la de mayor importancia en la acuacultura sinaloense; con la probabilidad de que en un momento dado se pueda optar por el cultivo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), como especie alternativa.

Clasificación Taxonómica

Phyllum	Arthropoda
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Suborden	Dendobrachiata
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	Litopenaeus
Especie	*-stylirostris* *-vannamei*

Tabla 13. Biología General de *Litopenaeus stylirostris y Litopenaeus vannamei*:

De acuerdo a la clasificación taxonómica, tanto el camarón azul como el blanco (*L. Stylirostris L. Vannamei*) son camarones peneidos, de agua marina tanto somera como profunda, habitan en el Golfo de California y en los esteros del Sur y Norte de Sinaloa, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

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 alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero. Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidad de siembra de 10 post-larvas/m^2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques y canal de llamada.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, en el período de marzo a junio y de julio a octubre, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final de cada ciclo de 17 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento de 1,000 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclo de marzo a octubre.

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 pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

El camarón blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuacultura. 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 pacifico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también pescan en el Golfo de México y Caribe.

El camarón blanco, capturado y cultivado, presentan un tono rosado al ser expuestos al calor, el camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne 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.

Mundialmente el camarón es conocido dentro del grupo alimenticio alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente, existe un gran número de especies de camarones (Del genero Litopenaeus), *L. Vannamei* es el de mayor importancia

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

para el desarrollo de la camaronicultura en México, por lo cual será usado para este proyecto.

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos, productos provenientes del mar, su importancia comercial estribas en su alto contenido de proteínas, sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma. Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación, en cuanto a minerales destacan el Yodo, Sodio y Fosforo, y las Vitaminas B3, B12 y D y ácido fólico.

Los peneidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

En el presente proyecto no se contempla producir alimento para el cultivo de la postlarva de camarón. Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarvas de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con urea en cantidad de 50 kg por Ha para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

-Origen de los organismos.

La principal Materia Prima requerida para este Proyecto son las postlarvas de Camarón. Se plantea un conjunto de propuestas con el objeto de iniciar la operación de este Proyecto con aceptable índice de certidumbre, mismas que se describen a continuación:
El origen de los organismos a cultivar será de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

Laboratorio	Pl's (millones)	%
Aquapacific, SA de CV	537.4	22.5
Maricultura del Pacífico, SA CV	271.1	11.4
Prolamar, SA de CV	207.3	8.7
SyAqua México, S de RL de CV	331.4	13.9
Acuacultura Mahr, SA de CV	139.4	5.8
Farallon Acuaculture México	126.2	5.3
Larvicultura Esp. del Noroeste,	132.9	5.6
Gran-Mar	159.5	6.7
Acuacultura Integral	60.0	2.5
Camarón Dorado	61.3	2.6
Postlarvas de Yameto	61.7	2.6
Otros	295.0	12.4

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Tabla 14. Participación de los laboratorios productores de postlarvas en Sinaloa durante el primer ciclo del año 2009.

SANIDAD ACUÍCOLA	SUPEFICIE ACUMULADA* (Ha)	POSTLARVAS SEMBRADAS (Millones)	DENSIDAD DE SIEMBRA (Org/m²)
Ahome	4,913.12	523.7	10.7
Guasave Norte	3,861.57	408.8	10.6
Guasave Sur	2,389.13	236.5	9.9
Angostura	2,214.13	232.0	10.5
Navolato Norte	2,409.95	180.8	7.5
Navolato Sur	2,591.60	206.0	7.9
Eldorado	3,444.50	257.4	7.5
Cospita	383.00	23.3	6.1
Elota	777.00	52.5	6.8
Mazatlán-San Ignacio	149.50	25.2	16.9
Rosario	97.68	18.3	18.7
Escuinapa	462.50	34.7	7.5
TOTALES	**23,693.68**	**2199.3**	**9.3**

Tabla 15. Resumen de siembras y cosechas del 1er. ciclo de producción 2009.
Fuente: Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Sinaloa. A.C. (CESASIN)
** Superficie acumulada durante el 1er ciclo, datos preliminares*

CONSULTA PÚBLICA

-En todos los casos se plantea la necesidad de que sea el proveedor el responsable de transportar el material biológico en condiciones apropiadas. Es decir para el traslado de organismos es fundamental mantener condiciones ambientales apropiadas del medio de transporte, variables físicas y químicas (temperatura, oxigenación, alimentación y profilaxis preventiva, entre otras). Un aspectos determinante es el hecho de iniciar el proceso de aclimatación durante el trasporte; esto permitirá extremar medidas de cuidado; se han tomado medidas para concluir el proceso de aclimatación en tiempo y forma; para este propósito se habilitará un módulo móvil para aprovechar la distribución horizontal térmica y gradualmente estabilizar las condiciones en que se desarrollará en el medio.

-Las especies a cultivar (engordar) en la granja Acuícola Santa María No. 1 no son exóticas ni híbridas o transgénicas; son nativas de las costas del Pacífico Mexicano y particularmente del Golfo de California, por lo que no se tendran efectos negativos por posibles fugas o transfaunación de la especie.

-En el presente proyecto no se contempla la produccion de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio para el cultivo de la postlarva de camarón. Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarvas de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con urea en cantidad de 50 kg por Ha para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

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 octubre para operación hasta la cosecha y los otros 4 meses para el mantenimiento y preparativos para el siguiente ciclo.

b) Biomasas iníciales y esperadas:

- Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **10 organismos por metro cuadrado**.

- El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada será por ciclo de: 37'060,944 PL_{13} con un peso total de 18.53 kg y un peso individual 0.5 miligramos cada una: se proyecta una sobrevivencia del 80%, 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 15-20 gramos por camarón y un rendimiento de 1,000 kg/Ha. Con una producción por ciclo de 370,609.44 Kg (370.61 toneladas) de camarón con cabeza.

- Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco y camarón azul (*Litopenaeus vannamei y Litopenaeus stylirostris)*.

- 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 370,000 kg, en una producción de biomasa de 1:1, con lo que se espera producir 370,609.44 Kg (370.61 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 de la bodega de almacenamiento.

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.

El sitio donde se almacenarán estos fertilizantes, contará con piso de concreto para evitar contaminación del suelo y del agua, además estarán depositados sobre tarimas, para

CONSULTA PÚBLICA

detectar cualquier problema de pérdida de fertilizantes. Los fertilizantes líquidos (urea en solución) se almacenarán en cisternas de plástico, tipo tinaco.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

- Estación de rebombeo para la laguna de sedimentación y oxidación a base de concreto reforzado para colocar 2 bombas de flujo axial de 36", las dimensiones de este cárcamo será de 6 x 4.4 m.
- Construcción de la Laguna de Sedimentación y Oxidación con una superficie de 119,480.68 m2, con ubicación en la coordenada geográfica Lat. 24º31'40.25" N, Long. 107º39'34.22" W.
- Construcción de 3 Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) a la salida del cárcamo de bombeo en los 3 ramales del Canal Reservorio.
- Almacén temporal de residuos peligrosos de 3 x 3 m cercano al cárcamo de bombeo.

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

El proyecto **Granja Acuícola Santa María No. 1,** considera el cultivo semi-intensivo de camarón blanco y azul en estanquería rústica.

Con la modificación de la estanquería por la necesidad de ocupar un estanque para la construcción de la Laguna de sedimentación y oxidación, se trabajara en 34 estanques de engorda en tierra firme y una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas provenientes de los estanques de engorda. La bordería adicional de los estanques se construirán con préstamos laterales; los bordos perimetrales tienen una altura promedio de 1.40 m, corona de 4 m y talud en proporción 3:1 interior y 2:1 exterior. Los bordos divisorios tendrán una altura promedio de 1.40 m, corona de 4 m y talud en proporción 3:1. Los bordos del reservorio tendrán una altura promedio de 1.90 m, corona de 4 m y talud en proporción 3:1.

b) Estanques para engorda, canal de llamada, dren de descarga, canales reservorios, laguna de sedimentación y oxidación y cárcamo de bombeo.

- **Canal de llamada (existente)**

Materiales de construcción
Excavación

Dimensiones (largo, ancho, profundidad)
Longitud = 3,350 m.
Ancho = 25 a 30 m.
Profundidad =2.0 m.
Taludes = 2:1
El agua se toma de la Ensenada Pabellones por medio del estero Santo Esteban hasta el cárcamo de bombeo.

- **Canal reservorio**

CONSULTA PÚBLICA

Materiales de construcción:
Construido con tierra de préstamo lateral.
Dimensiones (largo, ancho, profundidad)
Longitud = 6,960 m,
Ancho = de 20 hasta 30 m (según el tramo);
Profundidad promedio = 1.50 m;
Corona = 4.0 m
Taludes = 3:1
Capacidad de conduccion 12 m3/seg
El agua se toma del canal de llamada y se conduce hasta la estanqueria.

- **Dren de descarga**

Materiales de construcción:
Excavación y prestamo lateral
Dimensiones (largo, ancho, profundidad)
Longitud = 8,580.0 m,
Taludes 2:1,
Profundidad: 1.6 m,
Velocidad de desplazamiento: 0.7 m/seg
2 líneas de dren de longitud variable:
Dren perimetral poniente = 6,130 m
Dren central ← = 2,450.0 m

Estos drenes conducen el agua de la estanqueria a la laguna de sedimentación y oxidacion para que posteriormente sea descargada al Estero Verde.

- **Cárcamo de Bombeo (Principal)**

La infraestructura del cárcamo de bombeo existente está diseñada para la instalación de 5 bombas, 4 de 42" y 1 de 36" de diametro, accionadas con motores de 400 y 320 HP respectivamente que se emplean con diesel.
El cárcamo de bombeo tiene las siguientes características:
Longitud = 22.0 m
Ancho =5.0 m
Altura sobre el terreno natural = 2.5 m sobre el terreno natural.
Pendiente interna (lado del canal de llamada) = 30°
Pendiente externa (salida al canal reservorio)= 90°
Material de construccion: Concreto f'c=200 kg/cm2, resistente a los sulfatos, armado con varilla corrugada f'y = 4,200 Kg/cm2

- **Estación de Rebombeo (dren central)**

- La estación de rebombeo para bajar los niveles (desaguar) del dren central en temporada de cosecha se proyecta para soportar 4 bombas de 36" y 350 HP de flujo axial con

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

capacidad de 3 m^3/seg cada una, sobre una estructura de concreto de 7 x 22 m y con las mismas caracteristicas constructivas del cárcamo existente.

- **Estanquería rústica**

Con el proyecto se tendrán 34 estanques de diferentes dimensiones, destinados a la engorda de postlarvas de camarón azul y blanco.
Tirante de agua dentro del estanque: 1.00 m
El volumen de agua que se requiere en promedio por hectarea es de 10,000.00 m3 y para toda la granja 3’706,094.40 m3 de agua, mas el 5 % adicional cada 10 dias para recambio.

Los estanques están formados por 3 tipos de bordería, a base del material producto de la excavación, prestamo lateral y nivelación del terreno, las características de la bordería son:

-Bordo perimetral :
Ancho base: 11.0 m
Ancho corona: 4.0 m
Altura 1.40 m
Pendiente talud externa (lado del dren) 2:1
Pendiente talud interna (lado del estanque) 3:1

-Bordo del canal reservorio:
Ancho de base: 11.80 m
Ancho corona: 4 m
Pendiente talud interna (lado del canal) 2:1
Pendiente talud externa (lado del estanque) 2:1

-Bordo divisorio:
Ancho base: 12.40 m
Ancho corona: 4 m
Altura 1.40 m
Pendiente talud (estanque a estanque): 3:1

-Estructuras alimentadoras de estanque: Compuertas de concreto armado con conducto de 1.2 x 1.1 m de concreto armado con un f’c= 200 kg/cm2 caja de control al reservorio con 4 ranuras para bastidores y agujas de madera para el control de recambios, de concreto armado con muros de 15 cm de espesor, salida al estanque con ranuras para fijar bastidores

-Estructura de cosecha de estanque: Compuertas de concreto armado con conducto de 1.2 x 1.2 m De concreto armado con un fc=200 kg/ cm2, caja de control al estanque con 4 ranuras para bastidores y agujas de madera para control de recambios, de concreto armado con muros de 15 cm de espesor, caja de salida con muros de 15 cm y mismas especificaciones de concreto con ranuras y losa de maniobras para recolección de producto.

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

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el canal de llamada, antes del cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 1000 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas y evitan la fuga del producto de los organismos.

Fotografía 1. Ejemplo de excluidores de fauna, donde inicia el canal reservorio.

Colocación de sistemas excluidores de fauna de acompañamiento en la entrada del canal reservorio**:** Este consiste en una obra de concreto con compuertas con ductos de 40 pulgadas los cuales se conectan bolsas filtradoras de malla que captan el agua que se bombea del cárcamo al canal reservorio y con la corriente del agua la fauna estuarina nociva que se encuentre, ésta al ser capturada en las bolsas, se atrapa y es llevada al canal de llamada para su liberación (ver diseño de 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.

El agua que se requerirá para la operación de la granja se conducirá a través del canal de llamada desde el Estero Santo Esteban que se encuentra localizado al sureste del Proyecto en la coordenada geográfica Lat. 24º 30' 05.47" N, Long. 107º 39' 35.93" W, pasando por medio de un cárcamo de bombeo, mismo que es abastecido por la Ensenada Pabellones.

Una vez el agua utilizada en los estanques, se descarga por medio de los drenes de descarga al sistema de saneamiento (laguna de sedimentación y oxidación), pasado el proceso se verterá al Estero Verde ubicado al poniente del predio en la coordenada geográfica Lat. 24º

CONSULTA PÚBLICA

31’ 37.10” N, Long. 107º 40’ 42.35” W, este estero tiene una distancia de 3.6 km desde el punto de descarga hasta llegar a la Ensenada Pabellones.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Tratandose de una granja en operación algunas obras asociadas ya existen, otras se tendran que construir para cumplir con la normatividad como lo es el almacen temporal de residuos peligrosos.

Infraestructura existente:

- Construcción de 2 plantas con muros de block, piso, techo y estructura de concreto reforzado resistente a los sulfatos con una superficie de 168 m2, en la planta baja se encuentra el baño, almacén de alimento, insumos y equipo utilizado para el mantenimiento y muestreo; en la planta alta se encuentra la oficina, cocina, baños y dormitorios.
- Estructura para depósito de combustible de 5 x 9 m con muro perimetral de block a una altura de 1 m con piso de concreto para evitar derrames y contaminación, soportes a base de muros de block donde se encuentra el depósito de combustible (diésel) con una capacidad de almacenamiento de 22,000 lts.
- Cárcamo de bombeo de 5 x 22 m con piso y estructura de concreto y techumbre de lámina de acero soportado por polines de acero donde se encuentran instaladas 4 bombas de flujo axial, 2 de 42” y 2 de 36”.
- 2 pilas de concreto de 5 x 5 m c/u, muros perimetrales de 1 m de altura, ambas sobre una plancha de concreto de 12 x 7 m, se encuentran sin uso.

- Estación de rebombeo de 7 x 22 m a base de estructura de concreto armado con muros de 30 cm de espesor donde se colocarán 2 bombas de para drenar el agua y bajar los niveles en época de cosecha, esta estructura sirve también como puente y se localiza en el dren de descarga central.
- Estructura de 2 niveles de 3 x 4 m con un cuarto en la parte de arriba con muros de block y estructura de concreto, la parte de abajo se encuentra sin muros.

Infraestructura proyectada.

- Estación de rebombeo para la laguna de sedimentación y oxidación a base de concreto reforzado para colocar 2 bombas de flujo axial de 36”, las dimensiones de este cárcamo será de 6 x 4.4 m.
- Almacén temporal de residuos peligrosos de 3x3 m cercano al cárcamo de bombeo.
- Construcción de 3 Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) a la salida del cárcamo de bombeo en los 3 ramales del Canal Reservorio.

La granja acuícola no cuenta con agua potable por lo que su abasto será por medio de camiones cisterna a los depósitos de agua.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.

No se requieren de obras provisionales, ya que la granja se encuentra en operación y para su modificación se utilizaran las espacios existentes dentro del proyecto, para resguardo de maquinaria y equipo se contempla utilizar el taller y zona de distribución de una empresa ubicada en el poblado El Molino de Sataya. Se cuenta con dormitorios y comedores para los trabajadores que se emplearan para los trabajos que se realizan en la granja.

II.3. PROGRAMA DE TRABAJO.

Para la vida útil del proyecto se planea construir en el primer año la Laguna de Sedimentación y Oxidación y el Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA), y durante toda la vida útil son las actividades de Operación y mantenimiento y al concluir los 30 años del Proyecto la etapa de abandono del sitio.

	AÑOS						
ETAPAS Y ACTIVIDADES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6...29**	**30**
Construcción. -Laguna de Sedimentación y Oxidación. -Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA). -Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.							
Operación							
Mantenimiento							
Abandono del Sitio							

Tabla 16. Programa de trabajo durante la vida útil del proyecto.

Etapa de construcción: Como medida de mitigación se construirá un Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) y el acondicionamiento de un estanque para convertirlo en Laguna de Sedimentación y Oxidación que es donde se mandarán las aguas servidas de la granja Antonio Rosales y Santa María 1 y 2. Esto se llevará acabo al término del primer año de operación de la granja que está actualmente en proceso.

CONSTRUCCION												
ETAPAS Y ACTIVIDADES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA)												
Almacén Temporal de Residuos Peligrosos												
Laguna de Sedimentación y Oxidación												
Cárcamo de Rebombeo a la Laguna de Sedimentación y Oxidación												

Tabla 17. Programa de construcción del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de Operación. Las principales actividades que se desarrollan son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos 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 siembra, engorda y cosecha de los organismos.

OPERACIÓN												
ETAPAS Y ACTIVIDADES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Instalación de motores y bombas												
Pruebas												
Llenado de estanquería												
Siembra												
Engorda y Monitoreo sanitario												
Cosecha												

Tabla 18. Programa de trabajo durante la etapa de operación.

Programa de Mantenimiento a Equipo y Obras

MANTENIMIENTO												
OBRA O EQUIPO	**SEMANAS**											
	Noviembre				**Diciembre**				**Enero**			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Bordería Canal de Llamada												
Bordería Canal Reservorio												
Bordería Dren de Descarga												
Piso de Estanquería												
Compuertas de estanque												
Cárcamo de Bombeo												
Equipo de Bombeo y Motor												
Tanques de almacenamiento de combustibles y conexiones												

Tabla 19. Programa de trabajo durante la etapa de Mantenimiento.

Mantenimiento Preventivo.

a) Preparación de Estanquería/Reservorio. Con el fin de desinfectar y eliminar patógenos, el suelo de los estanques, será rastrillado y volteado para que por acción de la radiación solar se sequen y desinfecten.

b) Mantenimiento de bordería. Por medio de tractores de banda se suavizará el talud en una pendiente de diseño, usando material de préstamo del fondo del estanque, canales y reservorio, el área de circulación de vehículos será nivelada y compactada para aumentar su vida útil.

CONSULTA PÚBLICA

c) Limpieza de compuertas. Se limpiaran las compuertas eliminando algas y organismo que se hallan asentados en ellas.
d) Inspección, limpieza y desinfección de filtros. Los filtros serán cepillados periódicamente para eliminar algas y organismos asentados en ellos durante el proceso de engorda.
e) Reposición de filtros. Todos los filtros rotos y en mal estados serán repuestos por nuevos.
f) Inspección, Lubricación de Bombas y Motores. Por medio de una bitácora se registrara el gasto de combustible y aceite de los motores para asegurar su buen funcionamiento.

Mantenimiento Correctivo (solo de ser necesario).
a) Reposición de mallas rotas.
b) Reparación de motores.
c) Reparación de vehículos de transporte.

II.3.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO.

II.3.1.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Como es una granja en operación los trabajos se realizarán en los meses en que no se utiliza la granja para el cultivo de camarón, que son de noviembre a febrero; las actividades que se realizaran son el trazo topográfico para la construcción de la laguna de sedimentación y oxidación, las obras civiles que se construirán se encontrarán en una zona desprovista de vegetación y totalmente plana.

Las actividades que se tendrán en esta Etapa son las siguientes:

-Trazo Topográfico.- Se distribuirán en trazo las áreas que ocuparán cada una de las instalaciones, con la finalidad de dimensionarlas con respecto a la superficie disponible del terreno. En relación a la bordería, esta se trazara como se encuentra en el diseño ya que las pendientes dentro del estanque ya se conocen y no habrá ningún problema de anegamiento de agua.

-Introducción de Maquinaria y equipo.- Esta actividad consiste básicamente en la introducción de maquinaria, equipo y materiales a utilizar en los trabajos de esta etapa.

II.3.1.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades a realizar en esta Etapa son:

-Construcción de Laguna de Sedimentación y Oxidación.- Básicamente consiste en la construcción de la estación de rebombeo y el levantamiento de bordos que se encuentran delimitando la Laguna y la construcción de los bordos internos con material del fondo del estanque.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Las dimensiones de la estructura será de 4.3 x 6 m, para alojar 2 bombas de flujo axial con gasto de 3 m^3/seg cada una; la estación estará construida de concreto armado con un fc= 210 kg/cm^2, concreto resistente a los sulfatos, inclusores de aire e impermeabilizantes, dicha estructura se hará de acuerdo a los lineamientos que se indiquen para su correcta ubicación en desplante de niveles.

La bordería en la laguna de sedimentación y oxidación tendrá una altura de 2.5 m y una corona de 4 m en los perimetrales y de 3.0 m en los internos con talud 2:1.

-Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática en el canal reservorio:

Este consiste en una obra de concreto donde existen compuertas con ductos de 40 pulgadas a los cuales se conectan bolsas filtradoras de malla que captan el agua que se bombea del canal de llamada al reservorio y con la corriente del agua la fauna estuarina nociva de acompañamiento que se encuentre es capturada en las bolsas, se atrapa y es llevada al canal de llamada para su liberación por medio de tubería conectada a las redes.

-Almacén temporal de residuos peligrosos.- Construcción de 3 x 3 m con muros de block a una altura mínima de 1.0 m con techo de lámina de acero, piso de concreto con canaleta perimetral que tiene una pendiente hacia una trampa de aceites.

El personal que intervendrá en la etapa de construcción, será un total de 9 personas.

CATEGORIA	No. DE PERSONAS
Maestro albañil	3
Ayudantes	7
Chofer tractor D5	2
Chofer camión de volteo	1
Total	**13**

Tabla 20.- Personal requerido.

II.3.1.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) OPERACIÓN

La etapa de Operación, consiste en el cultivo semi-intensivo de Camarón en estanques, el cual consta de las siguientes actividades:

Primeramente se prepararán los estanques colocando bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", ¼", y ½". Por otro lado, se probarán los tablones de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea en cantidad de 50 kg/ha para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón. Cuando los estanques

CONSULTA PÚBLICA

alcancen un nivel mínimo de 0.80 m, se encontrarán ya listos para recibir las postlarvas, las cuales deberán estar ya aclimatadas.

- **Aclimatación:** El protocolo de aclimatación que se pretende seguir es el sugerido por el Instituto de Acuacultura (ISA) y el Centro de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa (CESASIN), así como las recomendaciones que surjan en su momento por el grupo de asistencia técnica. Se contara con el equipo necesario para mantener las densidades de aclimatación idóneas con respecto al tiempo que tardara este proceso, los parámetros de referencia que se contemplan en la aclimatación son: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y PH.

Se adquiere la larva en los laboratorios a una talla mínima de PL'8 y se mantiene en piletas con aireación donde se aclimatan a la salinidad del agua de la granja, hasta que alcanzan una talla de PL'10 a PL'12. En esta Etapa se utiliza agua de la granja y los recambios son hasta de un 100% al día.

Esta etapa tiene una duración aproximada de 8 días.

Desde el momento de la recepción, la postlarva será alimentada con un suplemento a base de artemia enriquecida con 03 y 06, así como productos que disminuyan el efecto estresante de la aclimatación como es la vitamina C.

La aclimatación sirve para igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual, utilizando para ello dos tanques de aclimatación de 1 m3 de capacidad, al cual se le vacían directamente las larvas. La aclimatación consiste en añadir agua de los estanques regulando su suministro cuidando la salinidad debida entre los rangos de 2-3º S/hr, al igual que la temperatura de 1.5º C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

Una vez realizada la labor de aclimatación se analizan las postlarvas que resultaron vivas y son vaciadas del tanque aclimatador al estanque.

- **Siembra:** Para la siembra de las larvas a los estanques, estos previamente se llenan de agua salobre proveniente del Estero Santo Esteban que es alimentado por la Ensenada Pabellones. Una vez llenado el estanque se fertiliza 8 días antes de sembrarse para tener una transparencia no mayor a 35 cm al momento de introducir las larvas de camarón. La densidad de siembra será de 10 orgs/m^2.

La tasa de sobrevivencia se estima del 80% desde la siembra hasta la cosecha.

Durante los primeros días de cultivo en los estanques no se recambiará agua ya que por el tamaño de las postlarvas éstas se pueden pegar en el bastidor de salida, posteriormente a los 15 o 20 días se realizará intercambio superficial y se cambiarán los bastidores 1/16" a 1/8", a los bastidores se les dará limpieza dos veces al día.

Tabla 21. Parámetros fisicoquímicos que se analizarán

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Parámetro	Rango	Periodicidad
Temperatura	18-32 °C	5-6 a.m., 5-7 p.m.
Salinidad	13-35 %	5-7 p.m.
Oxígeno	3-9 ppm	5-6 a.m., 5-7 p.m.
PH	7.8-8.2	5-7 p.m., un día a la semana
Turbidez	30-35 cm	12-5 p.m.
Lectura de nivel	---	5-6 a.m., 5-7 p.m.
Recambio	---	5-6 a.m., 5-7 p.m.

El muestreo del crecimiento de camarón se realizará semanalmente, mediante recorridos de 10 a 15 m. y obteniendo muestras en tres lugares diferentes del estanque.

-Engorda: El alimento se aplica en el primer mes de engorda en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 3/32". La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 20 L/ ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

ETAPA	PESO (gr)	DENSIDAD	PROTEINAS (%)	PRESENTACIÓN (diam. pellets)	SUMINISTRO (% peso)	ALIMENTACIÓN (frecuencia)
Postlarva	Hasta 1.0	<150	40	Migajas	20	3
Juvenil	1.1 a 5.0	<15	35	3/32"	10	3
Preadulto	5.1 a 15.0	<10	30	3/32"	5	3

Tabla 22. Proporción de alimento

Durante los primeros 15 días de sembrada la larva, no se aplica alimento balanceado, después de este tiempo se empieza a suministrar alimento balanceado en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

Se considera que en los primeros días se pueden alimentar con las plantas que en el estanque proliferan, sin embargo se recomienda suministrar alimento peletizado en pequeñas dosis a efecto que el organismo se familiarice gradualmente con el alimento.

De los 3.0 a 7.0 gr., se aplica alimento con 35% de proteína y de los 7.0 a talla de cosecha se suministra alimento con un 30% de proteína.

La cantidad de alimento a suministrar diariamente esta en proporción al peso promedio del camarón considerando la cantidad de organismos en el estanque y su peso promedio, suministrando 3 raciones durante el día. La alimentación se lleva a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 H.P. siguiendo una ruta de zigzag a lo largo del estanque a fin de que este sea distribuido en toda el área.

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios de agua de un 5% cada 10 días.

CONSULTA PÚBLICA

El contenido de algas benéficas para el camarón así como de bacterias y de algunos parámetros físico-químicos se logra con la fertilización o encalado de los estanques.

La engorda del camarón tiene una duración aproximada de 100-120 días para lograr tallas de hasta 17.5 gramos, teniéndose dos ciclos por año.

Se deben utilizar productos balanceados, dando seguimiento diario del camarón por estanque realizando su alimentación, análisis de calidad del agua, microbiología y bacteriológico. Semanalmente se efectúan análisis de crecimiento a fin de evaluar el comportamiento en cada uno de los es tanques y determinar desviaciones y corregirlas, en su caso.

-Recambio de agua: La Tasa de recambio promedio estimada para este proyecto es del 5% cada 10 días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfasamiento, que conlleve a una mayor biomasa por m^2 de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, y salinidad.

-Monitoreo de la calidad del agua: Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud del camarón, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, amonio, nitritos y dióxido de carbono.

-Muestreo biométrico: El desarrollo de los organismos se monitoreará una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

-Cosecha: La determinación de las fechas de las cosechas para cada estanque se hace a través de indicadores de curvas de crecimiento de talla y peso que se llevan por medio de los muestreos semanales. También para la determinación de las fechas de cosecha influirá el precio del producto en los mercados locales y nacionales, en donde se define la conveniencia desde el punto de vista técnico-económico para hacerlo o no.

Normalmente la cosecha se hace cuando el camarón comience a experimentar crecimiento mínimo en longitud y peso a pesar de un buen manejo y alimentación ofrecida. Las cosechas se hacen generalmente a los 100-120 días después de la siembra y cuando existan los periodos de marea más baja de cada mes de cosecha. Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas de cosecha una red cónica tipo King Bonded de 3/8” de luz de malla. Al evacuar el agua hacia las partes más bajas, el camarón que se ira sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso. El vaciado de los estanques se hace eliminando una por una las tablas de las compuertas de salidas de agua.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

En el momento de iniciar la cosecha se baja paulatinamente el nivel del agua dejándose de 25-30 cm. de agua. La cosecha se inicia por la tarde calculando un máximo de 12 horas para su conclusión, deberá considerarse realizarla con marea baja a fin de eficientar su vaciado.

Con objeto de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado se realizan muestreos pre cosecha, observando la calidad, grado de muda, salud, olor, sabor en caso de existir algún problema se establecen las medidas correctivas pertinentes. Una vez analizado el producto, se realiza una pre cosecha de camarón de talla chica cuando éste alcanza de 10 a 12 gramos, la cosecha formal se realiza una vez alcanzado el peso promedio de 16 a 18 gramos, en un lapso de cultivo semi intensivo de aproximadamente 4 meses de duración.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de trasmallos para evitar aglomeración del camarón en la estructura, colocación de plataformas para el tránsito de personal e instalación de lámparas y equipo de transporte de camarón.
Existen 2 tipos de cosecha: Manual y Mecánica.

- La cosecha manual se realiza mediante cajas y chorucos, uno bajo cada tubo de descarga, se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en bolsas o cajas de cosecha con capacidad de 20 a 30 kg. Una vez llenas, son vaciadas en taras y son transportadas a tinas receptoras con hielo.

- La cosecha mecánica consiste en una máquina cosechadora compuesta de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba está conectada mediante mangueras a la toma de fuerza que se encuentra instalada en la corona del bordo. El camarón se transporta mediante mangueras hacia la tolva, ahí mediante una parrilla de filtrado, el agua se descarga al dren de descarga y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción donde es lavado y depositado en taras con capacidad de 60 Kg. para el enhielado y transporte a la planta congeladora.

En este caso se utilizara la cosecha manual.

En la granja, el camarón cosechado sólo será enhielado y congelado, e inmediatamente trasladado a la Planta maquiladora.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto a la entrada del canal reservorio, como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas contiguas al sitio del proyecto, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

b) MANTENIMIENTO

En esta Etapa se tendrá las siguientes actividades de mantenimiento:

Mantenimiento de Instalaciones.-Se les dará mantenimiento periódico a las instalaciones en general (caseta de vigilancia, estanquería, laguna de sedimentación, SEFA, estructuras de entrada y salida en los estanques), con el fin de alargar el tiempo de vida útil.

Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motores fuera de borda, equipo de monitoreo, vehículos, etc. Estos se llevarán al taller que se encuentra en el poblado El Molino.

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

Tabla 23. Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería

Mantenimiento de estanquería	Periodicidad
Mantenimiento de fondos de estanquería, laguna de sedimentación, drenes y canal reservorio (desazolve, para permitir una mejor conducción de agua)	Una vez al año, al terminar el segundo ciclo de cultivo.
Nivelación de taludes	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.
Mantenimiento de compuertas de estanques	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.
Mantenimiento a filtros para control de depredadores	Cada semana durante el ciclo de cultivo

Tabla 24. Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo

Mantenimiento de Sistema de bombeo	Periodicidad
Limpieza general del área	Una vez por mes
Servicio a motores	Cada 200 horas de trabajo (cambio de aceite)
Limpieza de motores y bombas	2 veces al año, al terminar cada ciclo de cultivo.

Tabla 25. Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo.

Mantenimiento a equipo de monitoreo	Periodicidad
Servicio de limpieza a PHmetro, Oxímetro, Refractómetro, Balanza, Disco de Secchi	Cada 15 días
Calibración de equipos (PHmetro, Oxímetro, Refractómetro)	Cada semana

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 26. Programa de Mantenimiento de Caseta de vigilancia y Construcción de 2 niveles (oficina, dormitorios, baño, almacén).

Mantenimiento de Oficina, domitorios	Periodicidad
Limpieza general del área	Semanal
Pintado de paredes	Una vez por año
Mantenimiento a llaves de agua	Cada tres meses o cuando se requiera

El personal que laborará en la etapa de construcción para la laguna de sedimentación y oxidación y sistema excluidor de fauna acuática de la Granja para el Cultivo semi-intensivo de Camarón es el siguiente:

CATEGORIA	No. DE PERSONAS
Maestro albañil	3
Ayudantes	7
Chofer tractor D5	2
Chofer camión de volteo	1
Total	**13**

Tabla 27. Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Preparación y Construcción.

Tabla 28. Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y Mantenimiento	Administrativo	1
	Biólogo encargado	1
	Mantenimiento	3
	Producción	7
	Cosecha	30
	Vigilante	2
	Total	**44**

Nota: El personal que se ocupará en las diferentes etapas, en su mayoría son de los poblados aledaños a la Granja Acuícola.

II.3.2. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio se presentan en la siguiente tabla, aunque de acuerdo a la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 29. Actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"
ABANDONO			
Descompactación de bordos			
Reacomodo del suelo a sus cotas originales			
Desmantelamiento de equipo y edificios			
Retiro de escombros			

Programa de restitución o rehabilitación del área:

El Programa de restitución del sitio que ocupa la **Granja Acuícola Santa María No. 1** se elabora con el propósito de tener un plan rector que conduzca a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales en el área después de que termine la vida útil del proyecto.

Se llevará a cabo la descompactación de los bordos de estanques y canales; para posteriormente realizar movimiento de suelos y tratar de obtener una configuración del terreno cercana a la de su cota original, lo cual permita desarrollar las acciones de restitución.

Las estructuras alimentadoras y de cosecha ambas de concreto se desmantelarán desde sus cimientos. Los escombros generados serán recogidos y trasladados lejos del área de la Granja a donde la autoridad municipal en funciones lo determine evitando así provocar la contaminación del suelo *in situ* por ser elementos extraños a la composición original del suelo.

Los tubos utilizados para conducir el agua en las estructuras de los estanques, serán también retirados del área y utilizados para otros fines o vendidos, según su grado de conservación. Las bombas serán retiradas junto con las mallas, para darles otro uso, si no es posible se venderán como material de desecho y lo que se pueda reciclar se reciclará.

Los edificios del campamento en general también serán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

Dentro de las variables físicas, se cuidará dar restitución a los cauces de las corrientes superficiales, ya que ésta es de vital importancia para conducir el agua que llegue a las diferentes áreas de restitución, a fin de permitir lograr el éxito en el establecimiento de plantas y de las funciones ambientales.

Una vez limpia el área se nivelará para dejar condiciones propicias para la actividad agrícola.

Durante el tiempo de operación de la **Granja Acuícola Santa María No. 1,** se llevará un registro de la fauna que más ocurre en los alrededores a fin de poder brindarles con la restitución del sitio recursos alimenticios y características topográficas acordes a su comportamiento.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

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

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

El escenario ambiental que quedará después de abandonar el sitio del proyecto al realizar las obras de restauración, se pretende sea similar al de las áreas adyacentes que imperen en ese momento, a fin de tener un área ambiental homogénea.

II.3.3. OTROS INSUMOS

Durante la operación del proyecto acuícola del promovente, solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizados para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instaladas en el cárcamo y estaciones de rebombeo de la granja.

Tabla 30. Sustancias peligrosas

ETAPA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO
Construcción de SEFA y laguna de sedimentación y oxidación	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenará en tanques de 200 lts	400 lts/dia
	Gasolina	Gasolina	Líquido	Se abastecerá en una estación de servicio	80 lts/dia
Operación	Gasolina	Gasolina	Líquido	Se abastecerá en una estación de servicio	30 lts/dia
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenará en un tanque de 22,000 lts	400 lts/dia
	Cal clorada	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en la bodega de la granja Santa María	50 kg/Ha/ciclo

Tabla 31. Sustancias no peligrosas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO ANUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Carbamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, Etc.	Sólido liquido	Variable	Variable	Variable

CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Dentro del desarrollo de las actividades productivas del país, ha existido desorden en su instrumentación. La acuacultura y la pesca no han sido su excepción, unos de los aspectos que más se ha soslayado en la planificación del desarrollo ha sido el identificar y evitar el deterioro ambiental que dichas actividades pueden generar, así el deterioro ambiental es el resultado de políticas de crecimiento que no consideraron los costos ambientales, sociales y culturales de su crecimiento y por tanto tienden a ser inviables en el mediano y largo plazos, y atentan contra las generaciones futuras.

El crecimiento relevante de la actividad pesquera en el estado y el país, está sin duda en la acuicultura. En Sinaloa, esta actividad ha adquirido gran importancia y ha arrojado beneficios sociales y económicos de gran magnitud entre la población, lo cual se ha traducido en una fuente de alimentos con un elevado valor nutricional y generación de empleos, que han evitado conflictos sociales en las comunidades pesqueras por falta de trabajo. La acuicultura mantiene a Sinaloa como el principal productor de especies marinas del país.

El deterioro ambiental se presenta en prácticamente todo el país. En la mayoría de las cuencas hidrológicas de México se han combinado los contaminantes de la actividad petrolera, petroquímica, agricultura, acuicultura, actividades industriales, desechos urbanos y de la industriales en general, lo que ha creado en algunas zonas, una situación de verdadera emergencia ambiental.

En las cuencas hidrológicas del litoral del pacifico son crecientes los desechos agroquímicos de una agricultura intensiva, que junto con diversas industrias y obras públicas y privadas, como son las de comunicaciones, presas, termoeléctricas, megaproyectos turísticos, etc., y el abandono de las medidas de mejoramiento ambiental como dragado, desazolves lagunarios y regulación de flujos de agua dulce, tienden a una mayor destrucción de la riqueza pesquera.

En muchos embalses continentales o de agua dulce del interior del país, los problemas de contaminación industrial, azolve creciente, invasión de malezas y destrucción ambiental, reflejan puntualmente el incumplimiento o la falta de normas; la creciente deforestación nacional y pérdida de suelos, en general, se originan por la escasa gestión ambiental y el manejo inadecuado de recursos naturales.

Este modelo de desarrollo de las actividades productivas ha generado importantes daños a los ecosistemas; es por ello que este diagnóstico identifica la necesidad de dirigir parte de los recursos gubernamentales a la difusión de una política de desarrollo económico que integre los conceptos de sustentabilidad, protección ambiental, pesca responsable y desarrollo regional.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

En este sentido, los principales instrumentos que se requieren son los ordenamientos ecológicos pesqueros, así como los estudios de impacto ambiental.

Para el caso de la Bahía Ensenada Pabellones, se determinó realizar la Manifestación de impacto Ambiental para ingresarla al procedimiento de evaluación en materia ambiental con respecto a los proyectos productivos que se pretenden realizar, para dar cumplimiento a lo que establece el Reglamento y la Ley General del equilibrio ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta iniciativa permitirá realizar su actividad en un marco de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente, implementando para ello medidas efectivas de protección ambiental.

El Estado de Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil hectáreas de aguas interiores, 13 mil km^2 de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km^2, la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción. Además esto ha favorecido a que el Estado de Sinaloa cuente con una de las industrias acuícolas más desarrolladas de México por sus volúmenes de producción, número de granjas en operación, estudios de investigación y personal técnico calificado.

En Sinaloa se practican diferentes tipos de acuacultura, incluyendo granjas de cocodrilo, granjas de crustáceos, peces de agua dulce (Tilapias, Bagre, Mojarra) y ostras japonesas cultivadas. Sinaloa tiene el primer lugar en la producción de camarón de altamar y el segundo lugar en la producción de camarón de granja, atrás de Sonora.

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción X y XII, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos R fracción II, e inciso U fracción I.

III.2. PLANES DE DESARROLLO

III.2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018 (PND).

El Plan Nacional 2013-2018 tiene como objetivo potenciar las oportunidades de los mexicanos para ser productivos, para innovar y para desarrollar con plenitud sus aspiraciones. Debemos convertir a México en una Sociedad de Derechos, donde no existan barreras para el desarrollo nacional. Es decir, es necesario propiciar una sociedad donde los derechos establecidos en la Constitución pasen del papel a la práctica. Con una profunda y verdadera libertad e igualdad para todos, con plena garantía en nuestra propiedad, con absoluta seguridad jurídica, con el íntegro ejercicio de nuestros derechos, con igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, todos los mexicanos tendremos la oportunidad de ser más productivos y llevar así a México hacia su máximo potencial.

CONSULTA PÚBLICA

Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales: México en paz, México incluyente, México con Educación de Calidad, México próspero y México con Responsabilidad Global. Y tres Estrategias Transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género; todas ellas enfocadas a resolver las barreras identificadas.

DESARROLLO SUSTENTABLE

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado.

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas (Segunda Sección) DIARIO OFICIAL Lunes 20 de mayo de 2013 áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

En cuanto al sector agroalimentario, en los últimos años la producción pesquera se ha mantenido estable y su sustentabilidad presenta deficiencias de ordenamiento y legalidad, mientras que la acuacultura representa una importante oportunidad de desarrollo.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

III.2.2. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2011-2016.

El pacto de gobierno con la sociedad es fortalecer la vida democrática, haciendo posible que la separación y el respeto entre los poderes públicos sean una realidad. Se replanteará el tipo de gobierno que Sinaloa necesita para poner en marcha una etapa histórica de prosperidad con calidad de vida. Bajo estas consideraciones, se promoverán reformas económicas, sociales y jurídicas necesarias para hacer un gobierno diferente, un gobierno reconciliado con la sociedad, que garantice libertad, democracia, seguridad y justicia.

El plan está organizado en tres ejes fundamentales, los cuales son:
1. La obra pública,
2. La obra humana y
3. La obra material.

En este último eje (La obra material) se tiene el objetivo de generar una prosperidad económica con calidad y uno de sus temas centrales es NUEVO IMPULSO A LA PESCA Y ACUACULTURA en el cual se describen sus estrategias y metas para lograrlo.

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

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

Las exportaciones provenientes de bahías y esteros han presentado una tendencia decreciente y constante, de inspección, vigilancia y repoblación de las mismas.

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

No obstante la importancia de la pesca y acuacultura, en Sinaloa no se cuenta con una legislación estatal que regule la actividad y permita tener mayores atribuciones en la explotación sustentable de las diversas pesquerías de la entidad.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

III.2.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2014-2016.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE NAVOLATO.

Plan Estratégico No. 2:

LINEA DE ACCION 1

2.2.1 Incrementar el empleo temporal.
Con la operación de la granja se tendrá más oportunidad de trabajar en la cosecha del producto que es cuando se necesita personal para la colecta, limpieza y envasado del camarón ya que se necesita un promedio de 35 personas para estas labores.

LINEA DE ACCION 6

2.2.6 Impulsar el sector primario.
La operación de la granja se considera dentro de las actividades primarias ya que se encuentra dentro del sector acuícola.

III.3. LEYES APLICABLES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- *"…quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".*	Este proyecto consiste en la Operación y mantenimiento de una granja acuícola existente, y de la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la descarga, que consiste en la construcción de una laguna de sedimentación y oxidación.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción X.- *obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.*	El proyecto se ubica en la zona costera del estado de Sinaloa, cercana a los humedales y manglares.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

CONSULTA PÚBLICA

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Fracción XII.- *actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.*	Esta actividad acuícola para cultivo de camarón, descarga aguas residuales producto del recambio de los estanques.	Se construirá una laguna de sedimentación y oxidación para cumplir con las condiciones particulares de descarga.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria 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 sobre el ambiente.	El proyecto en estudio se desarrollara sobre la zona costera del estado de Sinaloa.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Tabla 32. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

CONSULTA PÚBLICA

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
ARTÍCULO 5º; *"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":* R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. **Fracciones:** **II:** Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	Este proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola existente, la construcción de su sistema de tratamiento de aguas residuales para la descarga, que consiste en la construcción de una laguna de sedimentación y oxidación; y la construcción de un sistema excluidor de fauna en el canal reservorio, todo en áreas desprovistas de vegetación	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
U).- ACTIVIDADES ACUÍCOLAS HIDRÁULICAS *QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS.* **Fracción I:** construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando 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 a la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales asa como la vegetación riparia marginal.	El presente proyecto no contempla la ampliación de la superficie productiva, al contrario con la laguna de sedimentación disminuirá el espejo de agua de la estanquería de engorda, tampoco la remoción de vegetación, ni el relleno de cuerpos de agua, solo la operación de la granja y la descarga a un dren acuícola existente que se conecta con el Estero Verde previo a su paso por la laguna de sedimentación y oxidación.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

Tabla 33. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA).

CONSULTA PÚBLICA

}

LEY DE AGUAS NACIONALES (Publicada en el D.O.F. de fecha 29 de abril del 2004).

TÍTULO SÉPTIMO: Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental
Capítulo I: Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
Art. 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: **a**. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y **b.** Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.	Se realizará la descarga al Estero Verde, el cual va y desemboca en la Ensenada Pabellones.	Se construirá una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas antes de la descarga al estero Verde.
ART. 86, FRACC IV: "La Autoridad del Agua" tendrá a su cargo, en términos de Ley Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:	Se realizará la descarga al Estero Verde el cual desemboca en la Ensenada Pabellones.	Se construirá una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas antes de la descarga al estero Verde.

PÚBLICA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; **b.** Aguas y bienes nacionales; **c.** Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. **d.** Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley;		
ART. 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Las aguas de descarga de la granja se verterán al Estero Verde.	Antes de que las aguas sean descargadas al estero, serán tratadas en la laguna de sedimentación y oxidación ya libres de contaminantes; esto se podrá verificar mediante análisis de laboratorio que periódicamente se le harán a las aguas en su punto de descarga.

Tabla 34**.-** LEY DE AGUAS NACIONALES
(Publicada en el D.O.F. de fecha 29 de abril del 2004).

CONSULTA PÚBLICA

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
TITULO SEPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS
CAPÍTULO ÚNICO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL REGLAMENTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
Art. 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	Se realizará la descarga al Estero Verde, el cual va y desemboca en la Ensenada Pabellones.	El presente proyecto contempla como medida de prevención la elaboración de la Laguna de Sedimentación y oxidación, para el tratamiento de aguas residuales.
Art. 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento; II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente; IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;	Se realizará la descarga al Estero Verde, el cual va y desemboca en la Ensenada Pabellones.	- Se tramitará el permiso correspondiente en CONAGUA para las descargas al estero. - Se construirá una laguna de sedimentación y oxidación para que no lleguen los residuos de la granja a los cuerpos de agua receptores. - Se dará mantenimiento a las obras y a los dispositivos utilizados para medir los niveles de concentración en las aguas de descarga.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL REGLAMENTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente; VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores.		

Tabla 35. Reglamento de la Ley general de Aguas Nacionales.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposiciones preliminares. **Art. 18.** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.	Si se presenta el avistamiento de fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y trasladada a un lugar más seguro.

CONSULTA

Art. 60 TER.- queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo del flujo hidráulico del manglar; del ecosistema y sus zonas de influencia; de sus productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de animación, 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. Se exceptúan 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.	En el polígono del proyecto no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo. El presente estudio, obedece al hecho de que se operara una granja acuícola en la zona costera, en sus colindancias al poniente se encuentra el Estero Verde y al sur el estero Santo Esteban con vegetación de manglar; no se modifica, ni obstruye su flujo hídrico.	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, no se tienen remoción de manglar, ni de ningún tipo de vegetación, en el área no se encuentran nidos, ni madrigueras de animales silvestres.

Tabla 36. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006).

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. **Art. 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre **Art. 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice	El sitio del proyecto No se	El proyecto consiste en la operación de

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida o Región Marina Prioritaria, pero si se encuentra dentro de una AICA, RHP y RTP, y tiene un pequeño traslape con el polígono que delimita el sitio Ramsar Ensenada Pabellones.	una granja que ya tiene muchos años construida y no se tendrá perturbación en los habitats existentes en las zonas donde el proyecto tendrá influencia; con las medidas de mitigación como la construcción de la laguna de sedimentación y oxidación se mantiene el esquema de la conservación de los recursos naturales, ya que se tratara el agua residual para cumplir con las condiciones particulares de descarga.

Tabla 37. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos. Ultima reforma publicada DOF 22-05-2015.

ARTICULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo,	Se anexa un plan de manejo interno para el manejo de los residuos en la granja.

CONSULTA P

I. Aceites lubricantes usados;	por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	
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.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, y se almacenarán de acuerdo a su clasificación, para su retiro y confinamiento final se contratará a una empresa autorizada por la SEMARMAT para prestar dicho servicio
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT, para el manejo y disposición final de los residuos generados en la granja.

CONSULTA PÚBLICA

autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los 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.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se registrará a la empresa como microgeneradora de residuos peligrosos.
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos, no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos
Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos, no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos.	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	En el almacén temporal de residuos peligrosos, se almacenarán por tipo de residuos, en un tambos separados los residuos a como siguen: • Aceites gastados • Estopas y trapos impregnados • Grasas usadas • filtros

Tabla 38. Prevención y Gestión Integral de los residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos. Publicado en DOF el 30 de noviembre de 2006, Ultima reforma publicada DOF 31-10-2014.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos. peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos	Por tratarse de una granja acuícola donde no se requiere maquinaria eventualmente, y los vehículos son pocos, si como, los equipos,	La empresa se registrada como pequeño generador de residuos peligrosos.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	no se generan grandes cantidades de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de microgenerador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 400 kg mensuales	
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen	Los residuos peligrosos se identificarán y clasificarán de acuerdo a la normatividad.	Se manejarán separadamente • aceites gastados • grasas usadas • trapos y estopas impregnadas • filtros usados

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.		
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: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;	En la granja se generaran aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá el almacén temporal de residuos peligrosos con todo lo señalado en este art. 82, para lo cual se anexa diseño del mismo en el presente documento.

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; 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; 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; 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; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; 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 i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: 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; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; Contar con ventilación natural o forzada. En los		

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; 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 e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.		

Tabla 39. Reglamento de la ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.

III.4. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). 2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a	El proyecto se vincula con esta norma ya que en el área de influencia del proyecto se encuentra flora y fauna silvestre.	En lo que a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna dentro de la zona del proyecto. En las zonas colindantes se tienen la presencia de manglar y diversa fauna silvestre que no se encuentra en la norma, para lo cual al momento de la construcción de las lagunas de sedimentación y oxidación, así como en la operación y mantenimiento de la granja, se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona cercana, en caso de avistamiento de algún reptil o mamífero dentro del área se trasladara a un lugar más seguro en las zonas colindantes donde existen esteros y variedad de flora donde se pueden refugiar y reproducir.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>NORMA</th><th>VINCULACION CON LA NORMA</th><th>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA</th></tr>
<tr><td>especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:
E: Probablemente extinta del medio silvestre.
P: En peligro de extinción.
A: Amenazada.
Pr: Sujeta a protección especial.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Especificación:
4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.
Tabla No. 1<table><tr><td>Año-modelo del vehículo</td><td>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</td><td>Porciento de opacidad</td></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr></table>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación</td><td>El proyecto se vincula con la norma ya que para la construcción de los bordos en la laguna de sedimentación y oxidación el mantenimiento que se da a la bordería se requiere de maquinaria pesada, en la operación de la granja estarán trabajando los equipos de bombeo.</td><td>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.
La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.

No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>NORMA</th><th>VINCULACION CON LA NORMA</th><th>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA</th></tr>
<tr><td>equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.
Tabla No. 2
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porciento de opacidad</th></tr>
<tr><td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr>
<tr><td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

Especificación:

5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Toxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</td><td>El proyecto se vincula con la norma ya que con el mantenimiento de la maquinaria se generan residuos peligrosos, aun y solo sea en la etapa de construcción de la laguna de sedimentación y oxidación, en la etapa de operación de la granja se tiene generación de residuos peligrosos de aceites usados y estopas de los motores de la bombas.</td><td>Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la construcción de las lagunas son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.

La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo en la localidad El Molino.

Se colocaran charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo. Los aceites usados de los motores del cárcamo de bombeo se resguardarán en el almacén temporal de residuos peligrosos.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>NORMA</th><th>VINCULACION CON LA NORMA</th><th>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA</th></tr>
<tr>
<td>NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.
<table>
<tr><th>Peso Bruto Vehicular</th><th>Límites Permisibles dB(A)</th></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr>
<tr><td>Más de 3,000</td><td>92</td></tr>
<tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr>
</table>
</td>
<td>Esta norma se vincula con el proyecto ya que la maquinaria genera ruido.</td>
<td>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.

La población más cercana se encuentra a 4.5 km hacia el norte.

La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.

Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.

• Durante la etapa de construcción o mantenimiento de bordería, la maquinaria solo operara durante el día.
• La maquinaria que no esté trabajando se apagarà inmediatamente.
• No estarán operando más de dos máquinas a la vez durante el movimiento de material en la construcción de bordería.
• El cárcamo de bombeo se encuentra a una distancia de 5.5 km de la población El Molino.</td>
</tr>
<tr>
<td>NOM-001-SEMARNAT-1996: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</td>
<td>Esta norma se vincula con el proyecto ya que se tendrá una descarga de aguas residuales, producto de los recambios de agua que se tendrán en los</td>
<td>Para dar cumplimiento con los parámetros que debe tener el agua residual para descargarse a cuerpos de agua, se construirá una laguna de sedimentación y oxidación, después de este tratamiento se</td>
</tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
	estanque de cultivo de camarón, esta descarga se hará al Estero Verde y Ensenada Pabellones.	descargara al Estero Verde, se tendrán monitoreo de la calidad del agua periódicamente por un laboratorio certificado (ONSITE Laboratorios de México, S.A. de C.V.).
NOM-022-SEMARNAT-2003: que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. **Especificaciones:** **4.8.** Se deberá prevenir que 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 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. **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 calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar. **4.12** Se deberá considerar en los	El proyecto se vincula a esta norma ya que se trata de una granja acuícola ya construida, la cual estará operando, y también se construirá una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas residuales.	**4.8.** Se tendrá un sistema de saneamiento con una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la granja, la descarga de esta aguas cumplirá con los parámetros establecidos en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, al igual que con las condiciones particulares de descarga que marque la CONAGUA. **4.9.** Una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT, se procederá a solicitar el permiso de descarga ante CONAGUA, la cual establecerá las condiciones particulares de descarga. **4.12.** la presencia de la granja acuícola no altera la calidad del agua, ni obstruye los escurrimiento de agua que aporta la cuenca continental, ya que la cantidad de agua que se toma del estero para llenar los estanques, se regresa a la zona estuarina, si bien es cierto en un volumen más bajo por las perdida que hay por la evaporación y filtración, la concentración de sales se mantienen en el rango permisible para este tipo de ecosistema, tal parámetro solo se podrá verificar una vez que se tenga en operación la granja y que se esté tratando el agua

CONSULTA PÚBLICA

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. **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 la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. **4.21** Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie 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 camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. **4.22** No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas		en el sistema de saneamiento, ya que se podrá tomar una muestra en la descarga para determinar este parámetro. El ingreso de las mareas a La Ensenada Pabellones es por medio de la Boca La Tonina que tiene un ancho de 1,500 m aproximadamente renovando las aguas y manteniendo homogénea la salinidad de la Ensenada Pabellones. **4.16.** El proyecto es una granja acuícola que se encuentra en operación hace más de 15 años. En el área del proyecto no existe vegetación, en el área donde estará la laguna de tratamiento, era un estanque ya construido donde tampoco hay vegetación solo en las colindancias hacia el Estero Verde se aprecia presencia de mangle el cual no será alterado y no se afectará en su estructura, ni en su aportación hídrica, al contrario por medio del historial de imágenes satelitales se puede apreciar que la vegetación de manglar se encontraba alejada de los polígonos de la granja, pero con la operación de esta se elevó el nivel freático en las colindancias y esto propició que el mangle se reprodujera hasta el límite con la Granja Acuícola. **4.21.** La granja acuícola se encuentra en una zona ejidal de marismas, desprovisto de vegetación, y la superficie de la granja no excede el equivalente al 10% de la superficie de la laguna costera receptora de la descarga de las aguas residuales ya que esta tiene más de 28,000 hectáreas. **4.22.-** En la zona donde se

CONSULTA PÚBLICA

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
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 terrenos forestales.		encuentra la granja, así como de donde estará el sistema de tratamiento, que es un área de estanques ya existente dentro de la granja, no existe vegetación de manglar, lo cual se puede constatar físicamente.

Tabla 40. Normas oficiales Mexicanas.

III.5. NORMAS OFICIAL MEXICANA DEL SECTOR PRODUCTIVO (ACUACULTURA Y PESCA).

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NOM-002-PESC-1993. **Fracción 4.3.6** Las Bocabarras puntuales que serán utilizadas para el proyecto, actualmente presentan impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre; además son áreas que normativamente están restringidas el uso de redes de arrastre para pesca y no se respeta dicha restricción ya que las llamadas Geocercas por CONAPESCA, solamente son ubicaciones geográficas y no cuentan con estructuras o elementos que delimiten o obstaculicen el uso de redes de arrastre en estas áreas.	El proyecto se vincula a esta norma ya que se trata de una granja acuícola ya construida, la cual estará operando.	La operación de la granja no ocasionara impactos ambientales significativos, sobre las corrientes marinas y el transporte de sedimentos, siendo por otra parte, benéfica su instalación y operación para las comunidades de bentos y necton, de igual forma beneficiara la recuperación de las bocabarras como áreas o ecosistemas sobreexplotados por la pesca de arrastre, ya que han sido y son dañados su fondo marino afectando a las comunidades bentónicas
NOM-010-PESC-1993. Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de	En este caso los organismos utilizados para la crianza serán de laboratorios locales y libres de patógenos, no se

CONSULTA PÚBLICA

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en el territorio nacional	enfermedades por medio de bacterias, u otras transmisiones	importará ningún organismo.
NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de a la acuacultura y ornato en los estados unidos mexicanos.	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de enfermedades por medio de bacterias, u otras transmisiones	Al momento de detectarse alguna anomalía con la sanidad del camarón se dará aviso a CESASIN para que se tomen las medidas y tratamientos aplicables para que no se propaguen las enfermedades.
NOM-030-PESC-2000 Establece los requisitos para determinar la presencia de las enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (A*rtemia spp*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo	Al estar en operación la granja los organismos que están en engorda son susceptibles de enfermedades virales.	En las instalaciones de producción acuícola de los Estados Unidos Mexicanos, recientemente se ha identificado a un virus causante de la enfermedad denominada Síndrome del Virus de la Mancha Blanca (WSSV) y Virus del Síndrome de Taura (TSV) y aunque incluye como tal la denominada Virus de la Cabeza Amarilla (YHV), quedando pendiente determinar si es semejante al detectado en otros países. es necesario establecer los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (*Artemia* spp), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo
NOM-EM-006-PESC-2004	En el cultivo de camarón	Se establece un control al uso

CONSULTA PÚBLICA

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NORMA Oficial Mexicana de Emergencia, que establece los requisitos de sanidad acuícola para la producción de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos, así como para su introducción a los Estados Unidos Mexicanos.	se debe de llevar un control y pruebas de laboratorio para detectar enfermedades los más rápido posibles y aplicar medicamentos permitidos para que no exista una mortandad masiva.	de antibióticos en el tratamiento de enfermedades que afectan al camarón cultivado, factor que contribuye a la resistencia en las bacterias tratadas, y se regula el uso de fármacos.

Tabla 41. Normas Oficiales Mexicanas en el sector productivo.

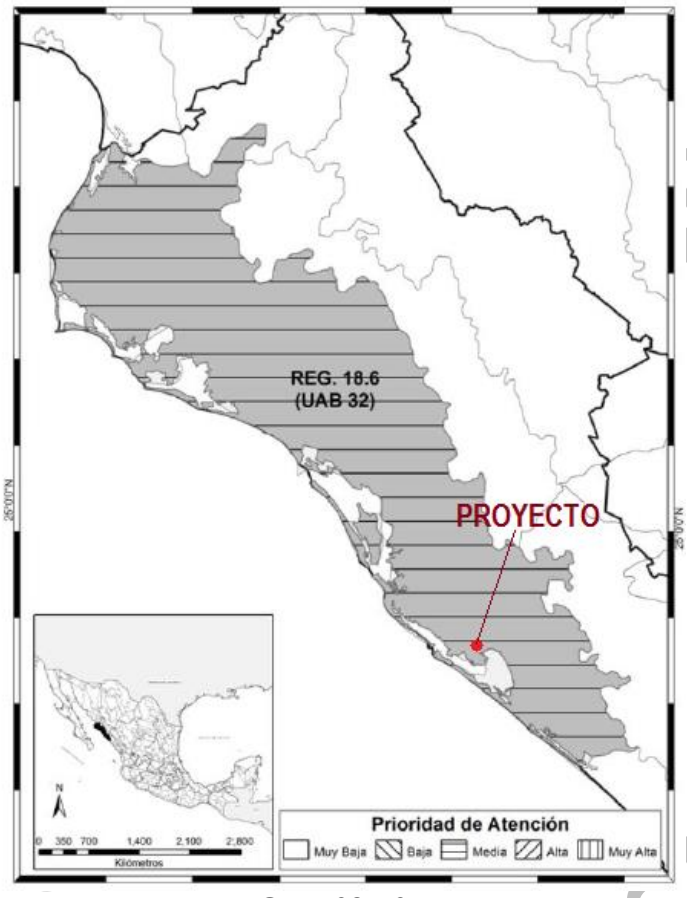
III.6. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

El proyecto se encuentra dentro, en el extremo sureste, de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 nombrada "Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa", esta Unidad Ambiental se localiza en la costa Norte de Sinaloa, en la Región Ecológica 18.6. Tiene una superficie de 17,424.36 km^2, una población total de 1,966,343 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era medianamente inestable, alta degradación de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta, por un medio porcentaje de zona urbana.

CONSULTA PÚBLICA



DOF 7-09-2012

Imagen No. 22.-Unidad Ambiental Biofísica a la que pertenece el sitio del proyecto.

Vinculación con el proyecto: Vinculación con el proyecto: este proyecto apoya estrategias de esta UAB como lo son:

- Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad: con el tratamiento que se le dará al agua en la laguna de sedimentación y oxidación estará en condiciones de regresar a la bahía y no contaminar las especies de flora y fauna que ahí habitan.

- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales: Se estableció la granja acuícola para aprovechar las marismas, tierras que no son aptas para el cultivo agrícola.

- Protección de los ecosistemas: Para el establecimiento de la granja se respetaron las comunidades de manglar existente.

- Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo: con las tareas de operación, mantenimiento y cosecha de la granja se dará empleo a personas (hombres y mujeres) de las comunidades cercanas.

CONSULTA PÚBLICA

Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California.

El predio colinda y tendrá influencia sobre la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGC 12 "Sinaloa Centro-Culiacán", la cual es una de las 22 UGA'S que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF el 15 de Diciembre del año 2006.
El lineamiento ecológico para la UGA colindante al predio, se describe a continuación:
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de Pesca ribereña, Pesca industrial y Turismo. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Atributos naturales relevantes

- Alta biodiversidad.
- Zonas de distribución de aves marinas.
- Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul.
- Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran las bahías de Santa María- La Reforma, Altata, Ensenada Pabellón y Ceuta.
- Humedales.
- Áreas naturales protegidas: Islas Vinorama, El Rancho, Garrapata, Talchichilte y Altamura, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California

CONSULTA PÚBLICA

Imagen No. 23.-Unidad de Gestión ambiental más próxima al área del proyecto.

Vinculación con el proyecto:

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que se desarrollara en la granja del promovente se enmarcara en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principios estrictos de sustentabilidad, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, se construirá una laguna de sedimentación y oxidación, por esto, la totalidad de sus aguas cumplirán con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

III.7. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO):

- **SITIOS RAMSAR:**

Sitios RAMSAR :Por la ciudad Iraní donde fue firmada la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", también llamada "Convención sobre los Humedales" o "Convención de Ramsar".

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de Pabellones.
- Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.
- Laguna Huizache–Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera El Verde Camacho.
- Sistema Lagunar Ceuta.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

Una parte del polígono del proyecto se localiza dentro de una zona RAMSAR llamada **Ensenada Pabellones.**

ENSENADA DE PABELLONES

La Ensenada de Pabellones o del Pabellón es un verdadero paraíso tropical donde habitan miles de aves playeras y llegan al lugar una gran diversidad de aves migratorias calculándose a más de 300,000 de ellas provenientes del Canadá y de los Estados Unidos.

Este lugar es uno de los mejores escenarios naturales con los que cuenta la zona costera del municipio de Navolato representando un gran potencial turístico no solo para este municipio sino para todo el estado. El sitio también es parte del área de protección de flora y fauna "Islas del Golfo de California" como un área de importancia para la conservación de aves. La zona tiene una superficie de 27,400 hectáreas con grandes recursos pesqueros como la captura de camarón, robalo, mero, corvina, mojarra, lisa, ostión, pata de mula y almeja. Hay en la zona algunas granjas ostrícolas así como grandes extensiones de manglares los cuales crean un gran ecosistema aunado este a que en la región desemboca el caudal del río Culiacán, el cual en su camino desde la ciudad de Culiacán arrastra grandes cantidades de limo que sirven a su vez de alimento a los crustáceos que habitan este ecosistema.

Unas de las especies de aves que llegan a este gran humedal son los Calidris mauri (playerito), Limosa fedoa (aguja jaspeada) y Recurvirostra american (avocet americana). Un ave muy vista entre los manglares del lugar es la hermosa Espátula Rosada (Platalea Ajajai). Esta zona es propicia para todo tipo de actividades turísticas como: navegar en lancha, kayak, observación de la naturaleza, observación sideral, avistamiento de delfines, observación de pájaros, senderismo interpretativo, pesca chica, fogatas nocturnas, además de turismo cinegético el cual se da muy cerca del lugar, en el sistema lacunario llamado laguna de Chiricahueto donde ya existen una serie de cabañas donde se puede estar en pleno contacto con la naturaleza. El tipo de vegetación que prevalece en el lugar es el manglar, matorral, bosque espinoso, vegetación halófila, baja caducifolia y de dunas costeras.

CONSULTA PÚBLICA

El clima en esta región es muy seco semiárido con lluvias en el verano y algunas en invierno con una temperatura promedio anual entre 22 y 24 grados centígrados.

Para llegar a la Ensenada pabellones se debe tomar la carretera hacia el oeste de la ciudad de Culiacán, con rumbo a Eldorado y posteriormente tomar el tramo carretero hacia el puerto de pescadores de Las Arenitas y ahí tomar una lancha con rumbo a este hermoso destino eco turístico o bien dirigirse hacia la zona de Chiricahueto y posteriormente navegar en bote de hélice hacia este lugar que está localizado a solo unos cuantos kilómetros.

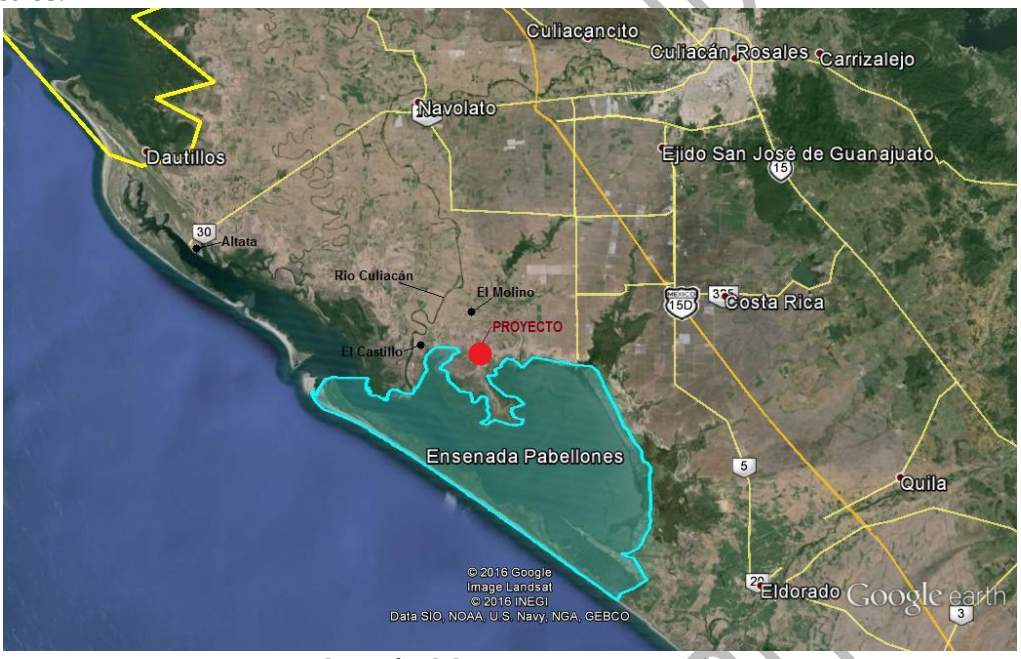


Imagen No. 24.-Localización del proyecto respecto a los sitios RAMSAR.

Vinculación: La granja se encuentra en operación desde antes de que se declarara a la Ensenada Pabellones como sitio Ramsar en febrero de 2008. La operación de la granja no pone en peligro el humedal ya que las aguas servidas de esta, tendrán un tratamiento de saneamiento en la laguna de sedimentación y oxidación y al momento de ser descargada a la Ensenada Pabellones por conducto del Estero Verde tendrá una buena calidad y no contaminará los hábitats existentes en el Humedal. No se realizará la pesca furtiva ni se utilizarán artes de pesca de ningún tipo en el humedal que pueda afectar el ecosistema de la Ensenada Pabellones. No se afecta el reflujo de mareas, al contrario con el establecimiento de las granjas en esta zona se ha visto incrementado la superficie de manglar debido a la elevación del nivel del agua y apertura de canales.

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 la Región Terrestre Prioritaria RTP-22 "Marismas Topolobampo-Caimanero".**

MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO (RTP-22):

Entidades: Sinaloa.
Localidades: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito**.**
Superficies: 4,203 km^2.
Coordenadas extremas:
Latitud N: 24° 23' 24'' a 25° 50' 24''
Longitud W: 107° 35' 24'' a 109° 26' 24'

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 halófita y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

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 representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Vegetación halófila (39 %), Manglar (22%), Matorral crasicaule (11 %), Áreas sin vegetación aparente (10 %) y agricultura, pecuario y forestal (8%).

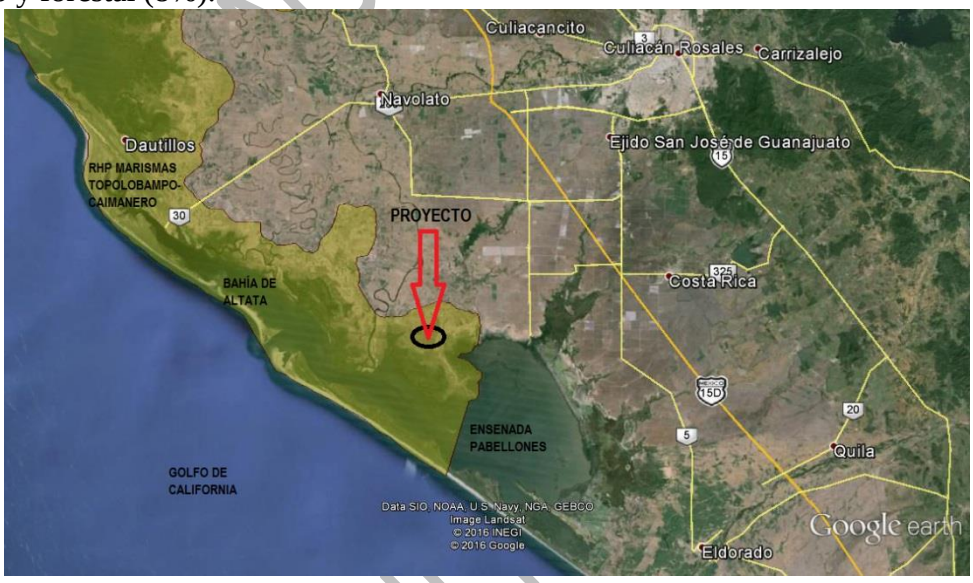


Imagen No. 25.-*Localización del proyecto respecto a la RTP.*

VINCULACIÓN: Con la operación de este proyecto no se realizarán desmontes o desecación de manglares. La calidad del agua se podría ver modificada con las descargas de la granja, con la construcción de la laguna de sedimentación y oxidación se evitará el cambio en la calidad del agua. El predio donde está construida la granja acuícola es una zona de marisma salina sin vegetación que por su composición y nivel respecto al mar no puede ser utilizada para otro tipo de actividad por eso su compatibilidad con la acuacultura.

CONSULTA PÚBLICA

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto NO se localiza dentro** de ninguna región Marina Prioritaria, la más cercana es la RMP-19 "Laguna de Chiricahueto" que se encuentra a 13.5 km hacia el noroeste del proyecto.

019-LAGUNA DE CHIRICAHUETO.

Localizado en la coordenadas geográficas Latitud. 24°29'24'' a 24°49'48" Longitud. 107°33' a 107°25'48'', con una extensión de 94 km^2

Problemática:

-Modificación del entorno: por acuacultura, descargas de agua dulce y actividades agrícolas; azolvamiento por agricultura.

-Contaminación: por agroquímicos.

-Uso de recursos: presión sobre especies de patos (cinegético) y cocodrilos (sector social); ambos grupos de especies están consideradas en riesgo.

Imagen No. 26.-Localización del proyecto respecto a la RMP más cercana.

CONSULTA PÚBLICA

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto se localiza dentro** de la región hidrológica RHP-19 "**Bahía de Ohuira- Ensenada de Pabellón"**, cuya problemática existente es la siguiente:

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, desforestación, 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

Recursos hídricos principales:

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

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

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Imagen No. 27.-Localización del proyecto respecto a la RHP.

VINCULACIÓN:
El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola que ya tiene muchos años en funcionamiento por lo que no se plantea la modificación del entorno, no habrá deforestación ni azolvamientos. Con la construcción de la laguna de saneamiento se evitará la contaminación por las aguas residuales y no se pretende el aprovechamiento de los recursos existentes.

- **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 encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s) "**Ensenada de Pabellones"**.

AICA 146 ENSENADA DE PABELLONES
Descripción: Se localiza en el municipio de Culiacán y Navolato, en la costa del estado de Sinaloa. Tiene una superficie de 76,148 ha. Se trata de una laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26º C y una precipitación total de entre 300 y con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.

Uso de la tierra y cobertura:
-GANADERIA
-TURISMO
-AGRICULTURA

CONSULTA PÚBLICA

Amenazas:
1. EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS
2. AGRICULTURA: Desmontes sin regeneración.
3. DEFORESTACIÓN: Masiva por negligencia de explotadores forestales.
4. GANADERÍA: Sin planes de manejo.
5. OTRA: Siembra de estupefacientes.

Imagen No. 28.-Localización del proyecto respecto a la AICA existente en la zona.

VINCULACIÓN:
No se realizaran desmontes ocasionados por actividades agrícolas, no se explotarán los recursos, no habrá deforestación por explotaciones forestales ni actividades ganaderas.
En resumen en el proyecto no existe vegetación y no se afectará flora existente en las colindancias del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Áreas Naturales Protegidas

Federales.
Las acciones de conservación sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas. El 2 de agosto de 1978, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece una *Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre*, en las islas situadas en el Golfo de California, frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Imagen 25). A partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFFIGC), conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación.

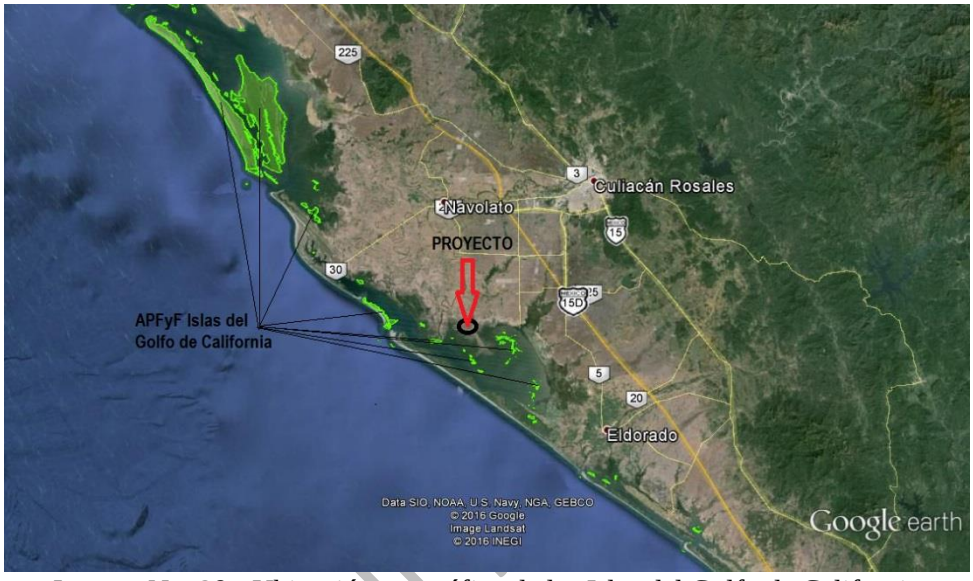


Imagen No. 29.- Ubicación geográfica de las Islas del Golfo de California

Por su importancia a nivel mundial todas las Islas del Golfo de California están reconocidas dentro del programa internacional *El Hombre y la Biosfera* (MAB, por sus siglas en ingles), promovido por la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), como Reserva de la Biosfera. En febrero de 1998, se organizó un taller de expertos en planificación, biólogos, sociólogos, geógrafos y personas con amplia experiencia en el manejo del Área Natural Protegida (ANP). El objetivo de este taller fue determinar el marco de trabajo y la metodología del sistema de monitoreo y evaluación del programa Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP). El documento resultante *Sistema de Monitoreo y Evaluación del Programa Fondo para Áreas Naturales Protegidas* versión 2000, contempla, como parte del monitoreo, el seguimiento y vigilancia de las colonias de lobos marinos de California (*Zalophus californianus californianus*) y las de aves marinas, como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis californicus*), así como a las especies exóticas, como indicadores del grado de conservación y de salud de las costas insulares.

CONSULTA PÚBLICA

Considerando unas pequeñas islas ubicadas en la Bahía, que están consideradas dentro del Decreto que establece como *Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre*, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFFIGC). Se puede ver que estas se localizan a 4 km en linea recta del area del proyecto y a 5.5 km de la zona de descarga de las aguas residuales de la granja.

Estatales

Dentro de las Áreas Naturales Protegidas del Estado, la más cercana al proyecto se encuentra a 65 km y es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y no se tendrá ningún impacto sobre esta zona

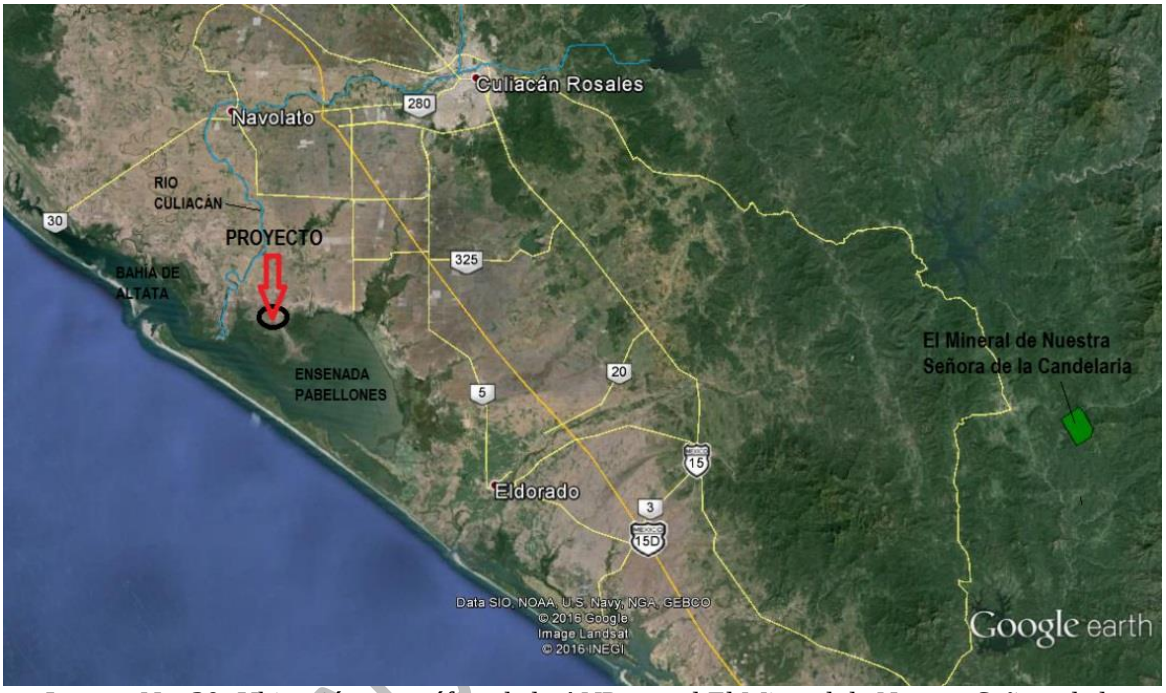


Imagen No. 30.-Ubicación geográfica de la ANP estatal El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria referente al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

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 INFLUENCIA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. Con esto el sistema ambiental se definió tomando un radio aproximado de 10 km en el litoral y la Ensenada Pabellones, en esta zona la superficie está ocupada por la actividad agrícola y los terrenos en los límites costeros no aptos para la agricultura están siendo utilizados para otro tipo de actividad como lo es la acuacultura, el clima es homogéneo de tipo seco (BS0(h')hw).

Imagen No. 31.- Sistema Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono que abarca el Sistema Ambiental, Datum WGS-84, Z13.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	231,122.46	2,725,660.83
1	2	S 73º27'30.76" E	3,897.13	2	234,858.30	2,724,551.29
2	3	S 51º25'13.04" E	3,068.91	3	237,257.39	2,722,637.51
3	4	S 31º43'45.34" E	3,210.64	4	238,945.89	2,719,906.72
4	5	S 08º08'32.52" E	4,347.15	5	239,561.59	2,715,603.40
5	6	S 67º02'17.58" E	3,526.14	6	242,808.34	2,714,227.79
6	7	S 29º38'42.30" E	9,823.65	7	247,667.37	2,705,689.99
7	8	S 11º05'21.95" E	6,306.42	8	248,880.36	2,699,501.32
8	9	S 20º42'23.62" O	8,797.45	9	245,769.74	2,691,272.15
9	10	N 53º57'05.70" O	23,517.88	10	226,755.06	2,705,111.69
10	11	N 59º26'16.03" O	13,355.49	11	215,254.95	2,711,902.61
11	12	N 36º06'54.14" E	2,737.26	12	216,868.31	2,714,113.86
12	13	N 50º17'22.94" E	5,384.53	13	221,010.54	2,717,554.06
13	14	N 20º38'39.10" E	2,917.08	14	222,039.00	2,720,283.83
14	15	N 32º39'58.99" E	3,594.21	15	223,978.96	2,723,309.54
15	16	N 64º17'25.30" E	4,444.27	16	227,983.27	2,725,237.51
16	1	N 82º19'11.65" E	3,167.61	1	231,122.46	2,725,660.83
SUPERFICIE = 57,351.578 HA						

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.

CONSULTA PÚBLICA

Imagen No. 32.- Área de Influencia del proyecto.

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

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	235,482.18	2,719,782.71
1	2	S 73º20'41.65" E	1,054.27	2	236,492.22	2,719,480.54
2	3	S 05º00'03.19" O	489.55	3	236,449.54	2,718,992.86
3	4	S 24º43'36.72" E	1,467.15	4	237,063.24	2,717,660.24
4	5	S 14º32'55.88" O	1,677.61	5	236,641.82	2,716,036.42
5	6	S 07º20'16.26" E	1,669.20	6	236,855.01	2,714,380.89
6	7	S 49º45'28.47" E	4,729.79	7	240,465.36	2,711,325.36
7	8	S 26º17'45.10" O	10,554.86	8	235,789.49	2,701,862.73
8	9	N 57º38'30.12" O	16,520.10	9	221,834.67	2,710,704.49
9	10	N 41º57'56.73" E	2,409.20	10	223,445.66	2,712,495.83
10	11	S 81º52'26.50" E	2,107.25	11	225,531.76	2,712,197.97
11	12	N 89º37'28.26" E	89.86	12	225,621.61	2,712,198.56
12	13	N 13º17'13.59" E	431.31	13	225,720.74	2,712,618.33
13	14	N 27º42'47.19" O	441.72	14	225,515.32	2,713,009.37
14	15	N 26º02'51.96" O	358.56	15	225,357.87	2,713,331.51
15	16	N 21º41'01.39" O	640.39	16	225,121.26	2,713,926.58
16	17	N 00º09'07.96" O	806.18	17	225,119.12	2,714,732.77
17	18	N 13º43'39.41" E	497.02	18	225,237.06	2,715,215.59
18	19	N 26º29'50.77" E	866.82	19	225,623.80	2,715,991.35
19	20	N 21º22'25.92" E	337.81	20	225,746.92	2,716,305.93

CONSULTA PÚBLICA

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
20	21	N 11º54'04.63" E	369.62	21	225,823.14	2,716,667.61
21	22	N 04º04'43.51" E	1,056.09	22	225,898.26	2,717,721.03
22	23	N 08º24'52.79" O	283.71	23	225,856.74	2,718,001.69
23	24	N 89º38'09.89" E	1,189.86	24	227,046.59	2,718,009.24
24	25	N 41º33'23.69" E	2,850.00	25	228,937.16	2,720,141.90
25	26	S 87º41'11.32" E	939.84	26	229,876.24	2,720,103.97
26	27	N 03º57'45.25" O	295.9	27	229,855.79	2,720,399.15
27	28	N 75º19'07.52" E	418.16	28	230,260.30	2,720,505.13
28	29	S 18º35'35.85" E	477.78	29	230,412.64	2,720,052.29
29	30	S 70º13'52.56" E	2,116.53	30	232,404.44	2,719,336.42
30	31	S 35º38'47.59" E	462.16	31	232,673.77	2,718,960.86
31	32	N 79º48'06.12" E	1,585.91	32	234,234.63	2,719,241.66
32	1	N 66º33'14.94" E	1,359.83	1	235,482.18	2,719,782.71
SUPERFICIE = 19,056.048 Ha.						

Tabla 42. 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	**ENSENADA PABELLONES**	**EP**
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 43. Unidades ambientales en el área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA

Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	**ENSENADA PABELLONES**	Ensenada de pabellones es un sistema lagunar costero de importancia para la conservación de las aves, se encuentra a 4 km al Suroeste en su punto más cercano al área del proyecto. La Ensenada Pabellones tiene conexión con la Bahía de Altata, que a su vez reciben el agua del océano Pacífico por medio de la Boca La Tonina que tiene una abertura de 1.5 km aproximadamente..	El proyecto está ligado a este sistema lagunas, ya que la granja se suministra de agua de dicho sistema por medio de un canal de llamada 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 Verde, las aguas serán tratadas en una laguna de sedimentación y oxidación 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 Ensenada Pabellones. Comunicadas por la red de esteros y bahías.	Dentro del área de influencia se encuentran 16 granjas operando: Acuicola Marión, Santa María No. 1 y No. 2, SSS El Molino de Sataya, Fco. Ley Ibarra, Mis tres Animales, Antonio Rosales, La Aviación, entre otras. Contribuyen sinérgicamente al desarrollo local y de la región.
3	**LOCALIDADES**	En el área de influencia del proyecto se encuentran El	Con el proyecto se tiene una

CONSULTA PÚBLICA

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		Molino y El Castillo, las cuales son localidades rurales de escasos recursos, que en conjunto tienen una superficie de 144.55 Has (0.76%), cuentan con 4224 habitantes distribuidos en 1227 viviendas y se localizan a 5 km al norte y oeste del área del proyecto respectivamente.	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. El Área de Influencia abarca 3,879.12 has (20.36%) de esteros y manglares. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle. Esta sub-unidad ambiental comprende los esteros Santo Esteban, Pericón, Verde y El Rihíto que juntos conforman el sistema estuarino de la Ensenada Pabellones.	El proyecto está directamente relacionado con esta vegetación ya que se encuentra ubicadas en las áreas colindantes a la granja, tanto en el canal de llamada y el dren de descarga 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.
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**	Esta unidad ambiental es de importancia local y regional	El proyecto está relacionado con esta unidad ambiental ya

CONSULTA PÚBLICA

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
	CULTIVO	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. Tiene una superficie dentro del área de influencia de 2,831.71 Ha (14.86%).	que las descargas provenientes de los riegos agrícolas se conducen por el estero el Rihito hacia Ensenada de Pabellones, 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 la laguna de oxidación y sedimentación.
7	**VIAS DE COMUNICACIÓN**	Esta unidad ambiental cuenta con la carretera pavimentada Navolato-el Castillo con una longitud de 17.7 km, que va desde el entronque con la carretera Navolato - Culiacán hasta la entrada al pueblo del molino, de allí se comunica con un camino de terracería hasta llegar hasta en centro de acopio de camarón de la granja.	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 44. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

a) TIPO DE CLIMA:

La altitud predominante en Sinaloa (del nivel del mar a 1 000 m), entre otros factores como la ubicación en las zonas subtropical e intertropical, ha originado que gran parte de su territorio presente altas temperaturas; mientras que el resto, con mayor altura sobre el nivel del mar, muestre temperaturas menores. Este elemento del clima (la temperatura) en relación con la precipitación, que va de menos de 300 a más de 1 500 mm, ha dado lugar a

la presencia de climas: cálido subhúmedo con lluvias en verano, semiseco muy cálido y cálido, seco muy cálido y cálido, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, muy seco muy cálido y cálido, templado subhúmedo con lluvias en verano y seco semicálido; citados en orden según la extensión que abarcan.

Tomando en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1973), se tiene para el sitio propuesto un clima tipo **(BS0(h')hw** correspondiente al grupo de los secos, muy cálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, con una precipitación invernal entre 5 y 10.2 mm y con días lluviosos que van de 0 a 29, aproximadamente durante todo el año, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros. La temperatura promedio es de 24° C con una isoterma media anual que rodea la zona de estudio (INEGI. 1973., 1989., 2001).

Imagen No. 33.- Tipo de clima en el área de influencia.

Precipitación Pluvial:
Con una precipitación pluvial promedio de 410.4 milímetros (mm).

Aire: En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, y se puede decir que este no se considera como una situación crítica para el proyecto debido a la poca industrialización de la región.

Vientos dominantes. Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste desarrollando una velocidad aproximada de 2 metros por segundo.

CONSULTA PÚBLICA

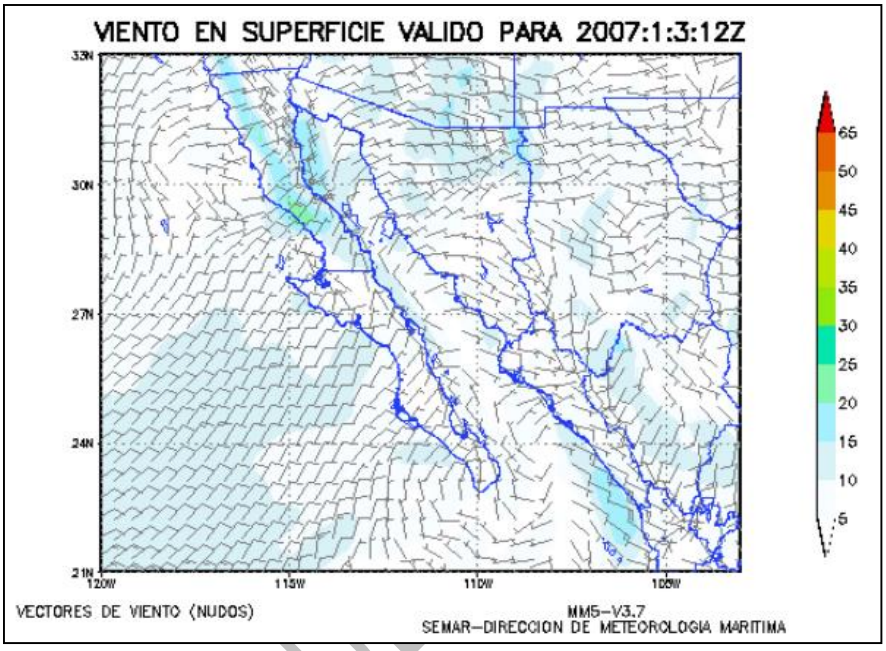


Imagen No. 34.- Velocidad de vientos

Intemperismos severos.

El proyecto se encuentra en una zona de inundación. Estas son eventos más esporádicos e impredecibles ya que mucho dependerá de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en Diciembre de 1990 y Enero y Febrero de 1991.

De acuerdo a los registros meteorológicos la zona centro del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
1	09/10/1985	H. Waldo	Cul-Navolato	165
2	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
3	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
4	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
5	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
6	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota-Laguna de Canachi	250

Tabla 45. Fenómenos Meteorológicos.

También información disponible afirma que las heladas son fenómenos poco probables en la zona, sin embargo del 2 al 4 de Febrero de 2011, se presentó de manera anormal el fenómeno hidrometeoro lógico de helada.

c) **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**:

CONSULTA PÚBLICA

En el municipio de Navolato 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.

En el área de estudio se registra la Era Cenozoica con el Periodo Cuaternario y con la Época Pleistoceno reciente continental marino, el cual se caracteriza por presentar la agrupación de depósitos aluviales y de talud, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

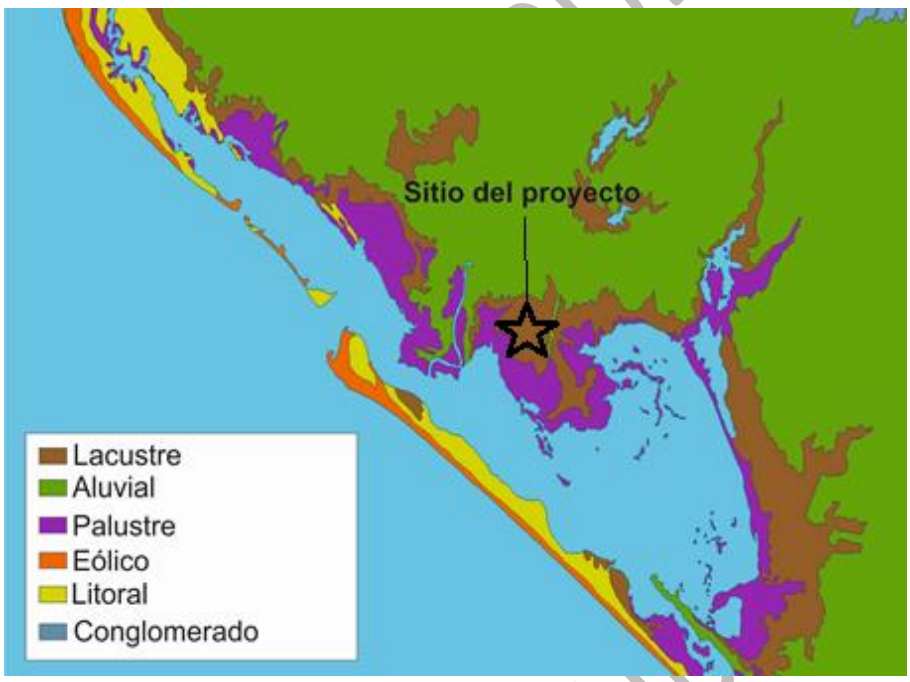


Imagen No. 35.- Geología del área de la presente MIA-P.

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

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.

CONSULTA PÚBLICA

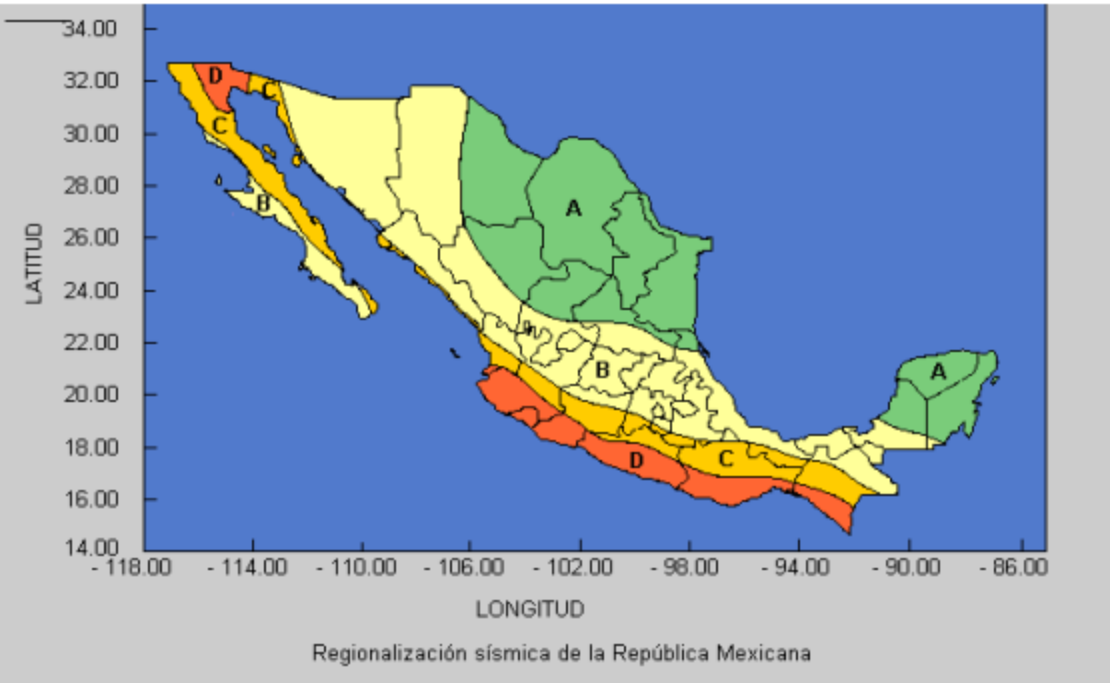


Imagen No. 36.- Regionalización sísmica de la República Mexicana.

La zona de estudio no presenta pendientes pronunciadas, característica que hace a la zona poco susceptible a deslizamientos y derrumbes de terreno.

C) EDAFOLOGÍA:

A continuación se describen los suelos presentes en el SA correspondientes a la zona costera del Municipio de Navolato.

Solonchak: Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país.
Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo el. Su vegetación, cuando la hay, se está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal.
Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier forma sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos son utilizados como salinas.
Para el sito en estudio se presenta la subunidad ORTICO (del Griego Orthos = Recto, Derecho). Su símbolo es (Zo).

Regosol: Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

CONSULTA PÚBLICA

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos.
En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Vertisol: Del latín vertere: voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales.
Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país.
Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

Imagen No. 37.-. Tipos de suelo en el área del Proyecto (INEGI).

d) HIDROLÓGIA:

Ensenada Pabellones pertenece a la Región Hidrológica 10 y se ubica en la cuenca "C": Culiacán, con niveles de escurrimiento de 50 a 200 mm promedio anual. El recurso hídrico

CONSULTA PÚBLICA

está distribuido por corrientes de agua perenne, intermitentes y canales artificiales, áreas de estanques y líneas corrientes de agua perennes. Las principales corrientes que bañan a la Ensenada de Pabellones son las influenciadas por los Ríos Humaya, Tamazula y Culiacán (INEGI. 1995., CNA. 2000., JAPAN. 2005).

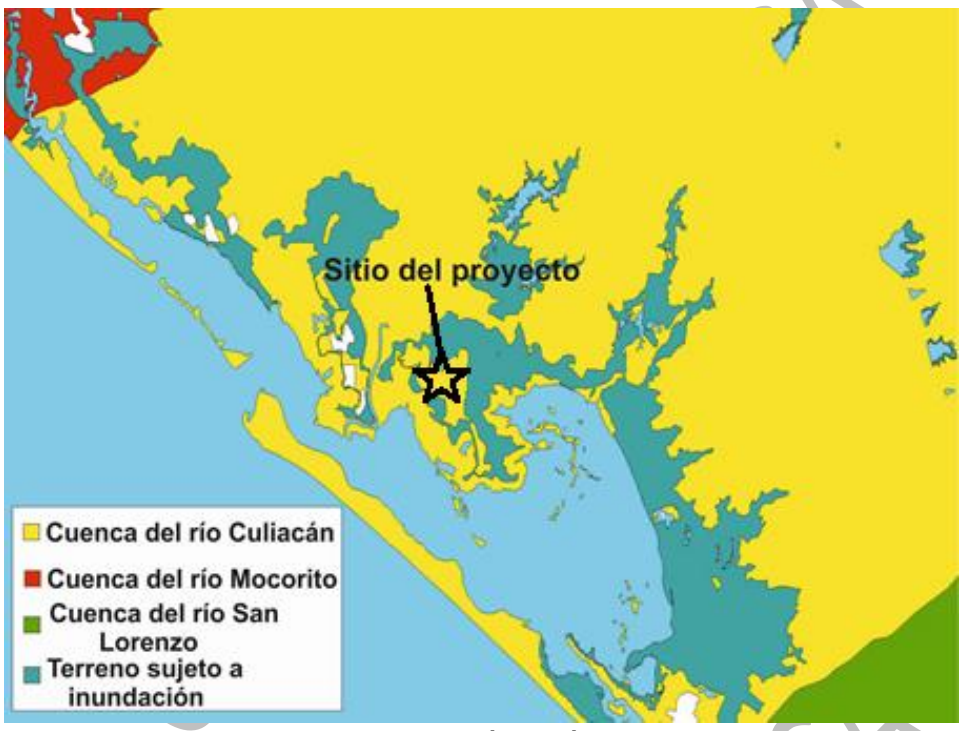


Imagen No. 38.- Hidrología del área del proyecto.

Hidrología subterránea:

Las Zonas Hidrológicas han sufrido descensos, la mayor profundidad se encuentra en el Valle de Culiacán con 1.42 m/año, los restantes se encuentran por debajo de 1 m/año. Con respecto a las recuperaciones la máxima es de 1.25 m/año y corresponde al Valle de Culiacán, las demás varían de 0.71 a 0.14 /año.

La calidad del agua subterránea de acuerdo al contenido de sólidos disueltos totales varía de dulce a salada, predominando la primera en el área de estudio.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación Terrestre

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1981), señala que para el Sistema ambiental delimitado se encuentran 2 tipos de vegetación:

Tipos de vegetación y áreas presente en el sistema ambiental delimitado:

CONSULTA PÚBLICA

- Vegetación halófila (Vh)
- Vegetación de manglar (Ma)
- Vegetación de tierras de cultivo(Tc)

Descripción de los principales tipos de vegetación que ocurren en el Sistema ambiental regional delimitado:

Manglar.

La composición taxonómica del Manglar incluye, a Nivel Global, 65 especies en 22 géneros y 16 familias (Kathiresan y Bingham, 2001), de éstas, 40 se encuentran en la región del Indopacífico, mientras que para África y América son encontradas 15 y 10 especies respectivamente.

En el Continente Americano, las especies de mangle se distribuyen desde Baja California Sur y Florida en el Norte, hasta Perú y Brasil en el Sur; las cuales se encuentran en una gran diversidad de hábitats y el número de especies en cada lugar varía dependiendo de sus preferencias ecológicas (Twiley, 1985; Tomlinson, 1994).

La comunidad de Manglar se distribuye de manera discontinua por el litoral del Estado de Sinaloa, distribuyéndose particularmente en la desembocadura de los ríos, en esteros y bahías, así como en lagunas costeras mismas que se encuentran, ya sea en contacto franco con el mar o bien, la concentración salina de sus aguas permiten la colonización de este tipo de vegetación.

La característica primordial de esta comunidad eminentemente leñosa, es la de habitar ambientes salinos o salobres con suelos profundos y de textura fina; es tanto arbustiva como arbórea y alcanza alturas oscilantes entre 1 y 25 m.

Los mangles presentan adaptaciones que les permiten desarrollarse en la interface Tierra-océano, sus principales adaptaciones son la fijación mecánica al sustrato inestable, la presencia de neumatóforos para ventilar sus raíces mientras están sumergidas y presentar mecanismos especializados para subsistir en ambientes salinos.

Ecológicamente, esta comunidad es de suma importancia para el mantenimiento del equilibrio de los ambientes salinos, fundamentalmente porque proporciona hábitat y alimentación a moluscos, peces, crustáceos, así mismo, es el sitio de anidación preferido de una gran cantidad de aves playeras. Por otra parte, fija y retiene suelo, evitando su pérdida.

Sumado a lo anterior, las especies de mangle son las únicas plantas que presentan un tipo de reproducción vivípara, lo cual facilita la dispersión y el establecimiento de su progenie (Tomlinson, 1994).

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

La diversidad de especies en el Estado de Sinaloa, es de con cuatro de las cinco especies de mangle reportadas para el Pacífico Mexicano, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia germinans* y *Conocarpus erectus*, mismas que han sido objeto de un gradual deterioro de su hábitat debido a la intensa actividad humana sobre la Zona Costera.

En esta comunidad *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) se encuentra formando densas poblaciones distribuidas más hacia el interior de los cuerpos de agua que las especies restantes que forman parte de la comunidad; *Laguncularia racemosa* (Mangle negro), que generalmente se encuentra junto con *Rhizophora mangle*, pero puede desarrollarse en aguas menos profundas que éste último, *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), que crece en suelos periódicamente anegados por las mareas y forma matorrales enanos muy densos y por último, *Conocarpus erecta* (Botoncillo) que se sitúa en suelos de muy escaso contacto con el agua salobre o salina. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene consideradas a las especies mencionadas dentro de la categoría de Protección Especial.

En el Estado de Sinaloa, esta comunidad se encuentra en todos los Municipios que tienen sus colindancias con el mar; pero es más abundante, de manera particular en Escuinapa, Rosario, Mazatlán, Culiacán, Navolato, Angostura, Guasave y Ahome.

El deterioro constante de las condiciones de esta comunidad vegetativa es producto del cambio de uso de suelo y de la apertura de espacios para utilizarse en la acuicultura sobre la Zona Costera, fundamentalmente.

Para los manglares en la Zona Costera de Sinaloa se tiene una estimación de la superficie por municipio que es la siguiente:

Municipio	**Vegetación Halófila (Ha)**	**Manglar (Ha)**
Ahome	24,941.12	20,738.81
Angostura	14,280.73	5,892.08
Concordia	0.0	0.0
Cósala	0.0	0.0
Culiacán	13,488.99	8,571.01
El Fuerte	0.0	0.0
Elota	3,118.69	1,907.15
Escuinapa	15,324.63	10,740.83
Guasave	20,357.23	17,422.38
Mazatlán	534.45	1,671.53
Mocorito	0.0	0.0
Navolato	**23,735.23**	**19,538.20**
Rosario	652.14	999.55
Salvador Alvarado	5.08	0.0
San Ignacio	287.00	373.67
Sinaloa	0.0	0.0
Total dentro de la Cota 100	116,725.29	87,855.21
Fuente: OECES 2008		

Tabla 46. Vegetación Halófila y Manglar en los municipios de la Costa 100.

CONSULTA PÚBLICA

Vegetación halófila

La constituyen especies vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc.
La vegetación halófila se distribuye ampliamente en la zona costera, siendo delimitada por zonas de dunas y/o áreas de vegetación de manglar del área de esteros, donde las hay, así como por el Golfo de California y, por las áreas de agricultura de riego.

Es muy común la asociación de *Atriplex canescens* (chamizo, costilla de vaca), *Suaeda ramossisima* (sosa), *Frankenia palmeri* (saladito), *Batis maritima* (vidrillo), *Monantochloe litoralis* (zacatón salado), entre otras.

El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones, es el forraje que constituyen para el ganado bovino, tal es el caso del chamizo o costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos, que también viven asociados, aunque en el área la actividad ganadera no se practica en considerable importancia. Estos terrenos cuando han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, con muy buenos rendimientos.

Vegetación de tierras de cultivo

La historia de la alimentación en México se relaciona directamente con la agricultura; el maíz, la calabaza, el chile y el jitomate, fueron los primeros alimentos del mexicano, ya que crecían en forma silvestre. Por su resistencia a condiciones variables, el maíz pudo ser cultivado junto con el frijol y la calabaza, así, surge un tipo de agricultura que estaba destinada a alimentar a la población.

Actualmente, el espacio agrícola mexicano se ha diversificado de acuerdo con la gran variedad de climas, suelos, formas del paisaje y culturas. Existen distintos cultivos y tipos de agricultura, entre estos últimos destacan por su importancia **la agricultura comercial y la de subsistencia.**

La agricultura comercial en México la practican campesinos del Norte y de las llanuras costeras del país, que cuentan con extensiones de tierras medianas o grandes; parte de la cosecha de esta agricultura es destinada a las grandes ciudades del país, mientras que la de mayor calidad, como hortalizas y frutas, abastecen el mercado norteamericano y mundial, los cuales deciden el tipo y la calidad de los productos que compran. En este tipo de agricultura se pueden distinguir dos importantes variantes:

Agricultura de plantaciones. Es propia de las zonas cálido-húmedas, principalmente de las llanuras costeras del Golfo de México y del Pacífico, cuya producciónn es de especies tropicales, como la palma de coco, café, caña de azúcar y piña, que suelen coexistir con sembradíos de arroz, avena, maíz, frijol y sorgo, este último para consumo del ganado. Algunos de los estados que practican este tipo de agricultura son: Tabasco, Chiapas, Veracruz, Morelos, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Yucatán.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Agricultura comercial intensiva. En ella, los cultivos predominantes son cereales: trigo, maíz, sorgo, arroz; leguminosas: frijol y alfalfa; frutales: uva, limón y mango; hortalizas: jitomate, chícharo, zanahoria y otros como algodón y caña de azúcar; algunos de los estados que realizan este tipo de agricultura son: Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Nayarit, Guanajuato, Hidalgo, México, Puebla, Oaxaca y Chiapas. El espacio de esta agricultura se organiza en relación con el desarrollo tecnológico; grandes extensiones de tierra marcadas geométricamente por la maquinaria, campos multicolores sin población cercana, áreas especiales para el ganado, construcciones modernas cercanas a las vías de comunicación para transportar con facilidad productos y agricultores. Esta agricultura depende de la demanda del mercado mundial, y utiliza las mejores tierras en cultivos que no son básicos para la alimentación y que se destinan exclusivamente para exportación.

Las comunidades vegetales con predominancia, que están presentes en la zona son las siguientes:

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante	
Manglar				
Rhizophora mangle	Mangle rojo		x	**Pr**
Avecennia germinans	Mangle cenizo		x	**Pr**
Vegetación Halófila				
Sesuvium portulacastrum	Chamizo	x	x	
Tamarix ramosissima	Pino de la costa		x	
Monanthochloe littoralis	Zacatón Salado	x	x	
Batis maritima	Vidrillo	x	x	
Distichlis spicata	Zacate salado	x	x	
Eleusine indica	Pata de ganso		x	
Tierras de Cultivo				
Zea mays	Maíz		x	
Phaseolus vulgaris	Frijol		x	
Sorghum spp	Sorgo		x	

Tabla 47.Vegetación.

Vegetación en el predio del proyecto

Dentro del área del proyecto **no se encuentra vegetación**, solo en sus colindancias y en el sistema ambiental. En su caso cuando crece vegetación es Halófila de rápido crecimiento como *Batis marítima* (vidrillo) y *Monanthochloe littoralis* (zacatón salado), las cuales crecen en los meses de inactividad de la granja, las cuales no requieren ningún tipo de remoción mayor pues son solo brotes que se presentan en el periodo de inactividad de la granja.

CONSULTA PÚBLICA

Fitoplancton

La flora acuática está comprendida por organismos microscópicos los cuales están incluidos dentro del plancton. El fitoplancton constituye la plataforma basica de la cadena trófica de cualquier ecosistema acuático, por lo cual forma el sustento de organismos superiores, siendo la base fundamental de cualquier pesquería.
El fitoplancton en el área de estudio está formado por diatomeas bentónicas y pelágicas, dinoflagelados, clorofilas, cianofitas y crisofitas principalmente. Las diatomeas son más importantes en invierno y los dinoflagelados en verano.

La diversidad de especies del fitoplancton en sistemas variables como las lagunas costeras, permite delinear los grados de variabilidad que el ecosistema va teniendo en el tiempo y en el espacio. Los valores bajos de diversidad en el fitoplancton lagunar costero se explican por el florecimiento asociado a una o escasas especies.

Fauna.

La descripción faunística se realizará para un radio de 3 km grupos faunísticos de la zona, que son; fauna terrestre y fauna acuática (marina).

La identificación de la fauna terrestre, se realizó de manera directa eh indirecta, a través de recuentos en punto sin estimación de distancia con distribución aleatoria simple y recorridos libres en busca de rastros de la fauna, con apoyo de guías de identificación de fauna. Se detectaron **6** grupos faunísticos: moluscos, crustáceos, peces, reptiles, aves y mamíferos.

Se identificaron **27 especies terrestres** de las cuales **3 son reptiles**, **19 aves**, y **5 mamíferos**; mientras que para las especies marinas se registraron **4 especies de reptiles, 6 especies de Crustáceos, 8 para Moluscos** y **9 para Peces**, en total obtuvimos **27 especies marinas**.

En el área del proyecto no se registró ninguna especie bajo algún estatus enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en contraste para él sistema ambiental se registran 6 especies que se enlistan con estatus de Protección Especial. El presente proyecto no pretende realizar ninguna obra que afecte o perturbe a la fauna silvestre.

b) Fauna terrestre y/o acuática.

Aves

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
Terrestres					
Zenaida asiática	Paloma ala blanca		x	6	
Tyrannus melancholicus	Tirano melancólico		x	2	
Columbia passerina	Tortola común		x	13	
Tachycineta bicolor	Golondrina		x	2	
Columbina inca	Tortolita		x	3	
Mimus polyglottos	Cenzontle		x	1	
Coragyps atratus	Zopilote		x	5	
Cardinalis cardinalis	Cardenal		x	1	
Passer domesticus	Gorrión común		x	4	
Aves playeras					
Charadrius vociferus	Tildillo		x	5	
Bubulcus ibis	Garza garrapatera		x	1	
Actitis macularia	Alza colita		x	8	
Charadrius semipalmatus	Playerito		x	3	
Nemenius americanus	Zarapito piquilargo		x	1	
Casmerodius albus	Garza blanca		x	4	
Ardea herodias herodias	Garza Ceniza		x	2	
Aves Marinas					
Fragata magnificens	Fragata		x	3	
Pelecanus occidentalis	Pelicano café		x	4	Pr
Phalacrocorax auritus	Cormorán		x	2	
Total				46	

Tabla 48. Aves en la zona de estudio

Mamíferos

Del grupo de los mamíferos terrestres se observaron evidencias indirectas (Huellas y excretas) de ejemplares de este grupo por lo cual el número de individuos no logro contabilizarse, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
Didelphis marsupialis	Tlacuache		x	1*	
Spermophilus variegatus	Ardilla		x	1*	
Procyon lotor	Mapache		x	1*	
Canis latrans	Coyote		x	1*	
Rattus rattus	Raca Común		x	1*	

Tabla 49. Mamíferos en la zona de estudio

CONSULTA PÚBLICA

*Se coloca uno como número estándar ya que se observaron registros indirectos lo que dificulta el conteo de individuos.

Reptiles

Del grupo de los reptiles se observó 1 ejemplar de cachorita (*Holbrookia maculata)*, y por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes del Comunidad El Molino, se tiene referencia de la presencia de **3 especies**, que son:

Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación		Observadas	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindante		
Cnemidophorus communis	Guico		x	1*	Pr
Sceloporus magister	Cachorón espinoso		x	1*	
Holbrookia maculata	Cachorita		x	1	

Tabla 50. Reptiles en la zona de estudio

*Se coloca como numero estándar ya que el registro se hizo mediante comunicación con los habitantes del campo pesquero y revisión bibliográfica.

Fauna Marina

Con respecto a la fauna marina que se observa en sistema lagunar estuarino de la Ensenada de pabellones, la identificación de las especies se realizó por entrevista con los pescadores de la zona y con el apoyo de guías de identificación.

En el grupo de los reptiles, se encuentran las tortugas marinas que frecuentan el cuerpo del sistema lagunar Ensenada de Pabellones.

Las especies que frecuentan estos cuerpos de agua son: *Chelonia agassizii* (tortuga prieta), *Chelonia* mydas (tortuga verde), *Lepiodochelys olivácea* (tortuga golfina) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga marina de carey).

En la tabla siguiente se enlistan las especies más comunes de los grupos marinos; peces, moluscos y crustáceos.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Crustáceos			
Litopenaeus vannamei	Camarón blanco	Abundante	
Litopenaeus stylirostris	Camarón azul	Abundante	
Farfantepenaeus californiensis	Camarón café	Abundante	
Callinectes arcuatus	Jaiba azul	Abundante	
Goniopsis pulchra	Cangrejo de mangle	Frecuente	

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Uca zacae	Cangrejo violinista	Abundante	
Moluscos			
Crassostrea cortiziensis	Ostión de placer	Abundante	
Anadara tuberculosa	Pata de mula	Frecuente	
Anadara grandis	Pata de mula	Frecuente	
Carditamera affinis	Mejillón chino	Abundante	
Saccostrea palmula	Ostión de mangle	Abundante	
Chione californiensis	Almeja rugosa	Abundante	
Megapitaria squalida	Almeja chocolata	Frecuente	
Mytilus edulis	Mejillón de mangle	Abundante	
Peces			
Mugil curema	Liseta	Frecuente	
Mugil cephalus	Lisa	Frecuente	
Lutjanus argentiventris	Huachinango	Frecuente	
Larimus argentus	Corvina chata	Frecuente	
Lutjanus griseus	Pargo prieto	Frecuente	
Lutjanus guttatus	Pargo prieto	Abundante	
Lutjanus colorado	Pargo colorado	Frecuente	
Canthigaster punctatissimus	Botete	Frecuente	
Cynoscion reticulatus	Corvina	Frecuente	

Tabla 51. Fauna acuática para la zona del proyecto y colindancias.

Se registraron 27 especies marinas para el área del proyecto, ninguna en algún status de la NOM.059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. PAISAJE

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de limites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

El paisaje corresponde a la zona costera con presencia de esteros vegetación halófila y manglar, así como zonas construcción de granjas acuícolas.

a) Visibilidad

El paisaje correspondiente al área de estudio, se caracteriza por tener una amplia facilidad para observar los elementos más representativos de dicho paisaje, como son la vegetación colindante en los esteros y las zonas construidas.

b) Calidad paisajística

CONSULTA PÚBLICA

Tomando en cuenta las condiciones actuales, y la presencia de granjas acuícolas, así como las zonas rurales habitadas, y las zonas naturales cercanas al predio se puede decir que el paisaje en su conjunto es de buena calidad. Pues los sistemas presentan afectación por las actividades antropogénicas, sin embargo conservan sus dinámicas poblacionales.

c) Fragilidad del paisaje

Este va a depender del mantenimiento y el flujo de todos sus componentes, para ello se necesita de la ausencia de las intervenciones humanas o de fluctuaciones que interrumpirían el curso del proceso de sucesión. Por lo tanto es de primordial importancia mantener la vegetación que existe sobre las corrientes de agua y sus riberas para el buen funcionamiento del sistema.

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) DEMOGRAFÍA

Imagen No. 39.- Municipio de Navolato.

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 135,603 corresponden al municipio de Navolato, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 52,319 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 38.58% del total.

CONSULTA PÚBLICA

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)[(1)]	**52,319**	37,339	14,980	71.36	28.64
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	28.08	71.92

Tabla 52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

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*

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES.

Núcleos de población cercanos al proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
El Molino	1215	628	587
El Castillo	3009	1575	1434
Total	**4224**	**2203**	**2021**

Tabla 53. Localidades próximas al área del proyecto.

PROCESOS MIGRATORIOS

El comportamiento demográfico del municipio es influido de manera importante por el fenómeno migratorio, debido a diversos factores económicos como son la actividad agrícola, de servicios y la construcción, sin embargo para el caso del proyecto su impacto migratorio no es significativo.

TIPOS DE ORGANIZACIÓN SOCIALES PREDOMINANTES

La preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales en el Municipio de Navolato, es poco considerada y se le da poca importancia a los problemas del ambiente, por otro lado las asociaciones vecinales no existen, y si existen son de membrete. Los grupos ecologistas

CONSULTA PÚBLICA

de manera muy aislada alzan su voz, de manera dispersa. Los partidos políticos no muestran interés en la situación ambiental.

ÍNDICE DE MARGINACIÓN

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Navolato

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	1,898

Tabla 54. Índice de Marginación.

Nivel de escolaridad de la población, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Mujeres	Hombres	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%
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%

Tabla 55. Distribución porcentual de la población por características.

(*)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.*

Para el caso de las poblaciones aledañas al Proyecto, en cuanto a la existencia y déficit de los servicios de vivienda, agua entubada, drenaje y energía eléctrica a continuación se expresan:

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS.

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Navolato, Sinaloa fue de 33 mil 192 viviendas, 917 viviendas más con respecto al año 2005 que fue de 32 mil 275, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 2.84%.

- De las 33 mil 192 viviendas, 2 mil 934 (8.83%) tienen 1 cuarto; 6 mil 469 (19.48%) cuentan con 2 cuartos; 23 mil 549 (70.94 %) tienen 3 cuartos y más.

- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 17 mil 508 viviendas del total de vivienda particulares habitadas disponen de radio; 16 mil 024 disponen de Automóvil, 5 mil 756 disponen de Computadora, 23 mil 901 disponen de teléfono celular y 3 mil 435 disponen de internet.

CONSULTA PÚBLICA

Localidad	Viviendas	Electricidad	Agua Potable	Drenaje
El Molino	382	304	282	276
El Castillo	845	704	644	679
Total	**1,227**	**1,008**	**926**	**955**

Tabla 56. Servicios con los que cuenta la población próxima al área del proyecto.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010.

Materiales de construcción de la vivienda	**Número de viviendas particulares habitadas**	**%**
Piso de tierra	2,006	6.05
Piso de cemento o firme	25,112	75.80
Piso de madera, mosaico u otro material	5,789	17.47
Piso de material no especificado	223	0.67
Techo de material de desecho o lámina de cartón	1,607	4.79
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	2,303	6.86
Techo de teja o terrado con viguería	1,388	4.13
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	27,988	83.36
Techo de material no especificado	291	0.87
Pared de material de desecho o lámina de cartón	455	1.36
Pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	549	1.64
Pared de madera o adobe	375	1.12
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	31,979	95.24
Pared de material no especificado	216	0.64

Tabla 57. Características de las viviendas particulares.

CONSULTA PÚBLICA

URBANIZACIÓN

Para acceder al predio desde la ciudad de Culiacán, Sinaloa, se toma la Carretera 280 Culiacan-Navolato, hasta llegar a la ciudad de Navolato, de allí se toma la carretera a El

Castillo una distancia de 22.7 km hasta llegar al poblado El Molino, de aquí se toma una desviación de terracería aproximadamente a 4 km se encuentra el sitio del proyecto en la coordenada geográfica Lat 24º31'24.66" N, Long. 107º39'46.30" W.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Agricultura

La actividad principal es la agricultura, siendo sus productos principales la caña de azúcar, el maíz y las hortalizas.

Ganadería

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes.

Pesca

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

Industria

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneles a partir del bagazo de caña.

Población Económicamente Activa del sector aledaño al Proyecto

Localidad	PEA	P. Inactiva	P. Ocup.	P. Desoc.
El Molino	448	530	434	14
El Castillo	1110	1243	1086	24
Total	**1,558**	**1,773**	**1,520**	**38**

XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Tabla 58. Población Económicamente activa próxima al área del proyecto.

La población económicamente activa aledaña al área de proyecto es de 1558 habitantes.

b) FACTORES SOCIOCULTURALES

CONSULTA PÚBLICA

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya estos cubren las necesidades básicas de la población. Sin embargo las llanuras de inundación han sido aprovechadas de manera irregular para el saqueo de madera, el pastoreo de ganado bovino, y la cacería de animales silvestres. Esto ha sido de manera recurrente sin embargo no existe una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo

Localidad	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con Sec. Completa	Pob. de 18 y más con educación post-básica
EL Molino	89	123	192
El Castillo	92	452	469
Total	**181**	**575**	**661**

Tabla 59. Nivel educativo de las poblaciones próximas al área del proyecto (INEGI 2010).

IV.2.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL
a) MEDIO ABIÓTICO

Clima:
El clima es seco, muy cálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, con una precipitación invernal entre 5 y 10.2 mm y con días lluviosos que van de 0 a 29, aproximadamente durante todo el año, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros. La temperatura promedio es de 24° C con una isoterma media anual que rodea la zona de estudio.

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto la sensación térmica en la zona ha elevado ligeramente sus temperaturas, por la irradiación solar. A su vez la velocidad de los vientos es mayor, generando mayor arrastre de partículas.

Aire:
La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

En este caso el aire será afectado por las emisiones provenientes de los vehículos de transporte y el equipo necesario para la granja, por lo tanto se tomaran medidas para reducir al mínimo el efecto adverso que pueda ocasionarse.

Geomorfología:

CONSULTA PÚBLICA

El lugar es plano con la presencia de pequeñas elevaciones, las cuales tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano desprovisto de comunidades vegetales, con excepción de algunas herbáceas que crecen en periodo de inactividad dela granja.

Geología:
Los depósitos de sedimentos en el área de estudio corresponden a la Era Cenozoica con el Periodo Cuaternario y con la Época Pleistoceno reciente continental marino, el cual se caracteriza por presentar la agrupación de depósitos aluviales y de talud, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

Edafología:
Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo el. Su vegetación, cuando la hay, se está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal.

Productivamente su uso agrícola es limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. En el uso pecuario sus rendimientos son bajos. Incluso algunos de estos suelos son utilizados como salinas.

Hidrología Superficial:
El recurso hídrico está distribuido por corrientes de agua perenne, intermitentes y canales artificiales, áreas de estanques y líneas corrientes de agua perennes.
En el área de estudio se localiza el estero el Rihito donde vierten las aguas provenientes de tierras agrícolas.

Hidrología Subterránea.
La calidad del agua subterránea de acuerdo al contenido de sólidos disueltos totales varía de dulce a salada.
En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos cercanos al área del proyecto, es apta para el consumo humano.

b) MEDIO BIÓTICO

Vegetación:
Las áreas con vegetación de manglar es donde se han establecido las granjas camaroneras de la región, al ser sitios apropiados para el desarrollo de la acuacultura, y con elementos granulométricos finos capaces de retener el agua en la estanquería. Las áreas de vegetación de manglar, se extienden hacia el sur del área delimitada de estudio en la zona de humedales costeros del estado de Sinaloa y son delimitadas tierra adentro por el área de agricultura de riego, el presente proyecto no pretende realizar desmontes de ningún tipo de vegetación, por lo que con la operación que se propone de la Granja, se puede asegurar, que no habrá afectación en la vegetación de manglar.

En el canal de llamada y dren de descarga del proyecto encontramos vegetación halófila (*Batis marítima*) y de Manglar (*Rhizophora mangle),* esto debido a la presencia de agua

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

necesaria para el funcionamiento de las granjas acuícolas. Esta vegetación es conservada al considerarse un excelente barrera protectora contra la erosión provocada por las corrientes del agua, además que sirven de recicladores de materia orgánica y filtros para sedimentos y nutrientes.

En el resto del área la vegetación se encuentra impactada por el cambio de uso de suelo forestal a agrícola.

Fitoplancton: En los muestreos realizados se encontraron variedad de micro algas, lo cual nos indica que el fitoplancton no se encuentra impactado de manera significativa.

Fauna:
Con la presencia de humanos, sus actividades y el cambio de uso de suelo que se efectúa en el área de influencia para la construcción de granjas acuícolas; la abundancia y diversidad de especies terrestres disminuye, las aves playeras y marinas hacen presencia debido a la presencia de bahías y esteros.
Durante el desarrollo del proyecto no se pretende realizar manejo de la fauna silvestre.

Fauna acuática.
En base a las entrevistas realizadas a los pescadores, los cuales afirman que en la zona se tiene variedad de especies de pesca, indica que el grado de conservación de la zona es bueno.

Paisaje:
La flora del lugar es afectada por las actividades antropogenicas se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes afectados en diferentes niveles.

c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, ya que constituye una alternativa para aumentar los volúmenes de producción pesquera de la especie, debe. Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo. Desarrolladas en bordería rustica sobre tierra firme con uno y dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:
Para el presente proyecto que ejecutarán las etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento, al estar ya construida una parte de la Granja Acuícola Santa María Nom. 1, como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

No aplican al proyecto la etapa de preparación del sitio, debido a que como se mencionó, la Granja está construida. Esta etapa consiste en la reestructuración de los estanques y operación de la granja.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de operación y mantenimiento como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna acuática al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con el cuerpo receptor y normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como la acidificación del piso de estanques; la generación de empleos e ingresos económicos por la venta del camarón.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo: Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Erosión del suelo: El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

Capacidad hídrica de la cuenca: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

Componentes fisicoquímicos del suelo: Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo.

Calidad del aire en la atmósfera: La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera: Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Estado original del paisaje: Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto que está causando algún impacto dentro del área.

Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Flora: Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Hábitat de la fauna: Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida: Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Generación de empleos: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

V.1.3. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero y de la bahía
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hídrica de la cuenca	Disminución de la capacidad
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 60. Lista indicativa de impactos.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.4. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.4.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.
Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.
a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.
B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.
b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

V.1.4.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas Construcción, Operación y Mantenimiento de la granja.
La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

V.1.4.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

FACTORES AMBIENTALES			MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																		
				CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														ABANDONO DEL SITIO
			SIMBOLOGIA:	TRAZO Y NIVELACION DEL AREA	CONSTRUCCION DE SEFAs Y ALM. DE RES. PELIGROSOS	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES.	PREPARACION DE ESTANQUES			BOMBEO Y RECAMBIO DE AGUA	ALMACENAMIENTO DE DIESEL	ALIMENTACION	LIMPIEZA DE FILTROS DE COMPUERTAS	EXCLUSORES DE FAUNA	COSECHA Y COMERCIALIZACION	AGUAS RESIDUALES				GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	
							RETIRO DE MATERIAL EXTRAÑO	*RETIRO* DE SEDIMENTOS	ENCALADO							FERTILIZANTES, ALIMENTOS	EXCRETAS	CULTIVO DE CAMARON	DESCARGA CONJUNTA DE GRANJAS		
			A = Impacto Adverso Significativo																		
			a =Impacto Adverso No Significativo																		
			B =Impacto Benéfico Significativo																		
			b =Impacto Benéfico No Significativo																		
			n = Ausencia de Impacto																		
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	CALIDAD		a	a																
	AGUA	CALIDAD								a	a	a	a			a		a	a		
		CANTIDAD									a										
	SUELO	ESTRUCTURA		a	a																
		CALIDAD				a	b	b	a		a					a				a		
		DRENAJE SUPERFICIAL		a	a																
	ATMOSFERA	CONFORT SONORO		a	a					a											
	MEDIO PERCEPTIVO	PAISAJE		n														n			
FACTORES BIOTICOS	FLORA	ACUATICA								a								a			
	FAUNA	ACUATICA								a				b				a			
	ECOSISTEMAS ACUATICOS																a	a			B
	POLITICA	USO DE SUELO																			
FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS		GENERACION DE EMPLEO		b	b										b						
		DESARROLLO ECONOMICO													B						

Tabla 61.- Matriz de Leopold

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
    1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
    2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiriere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.
Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario
Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.
Reversibilidad: Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.
Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

INCIDENCIA: I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:
I = Inmediatez
A = acumulación
S = Sinergia
M = Momento
P = Persistencia
R = Reversibilidad
Rc = Recuperabilidad
P = Periodicidad
C = Continuidad

CONSULTA PÚBLICA

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
Persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Tabla 62. Valor de los atributos.

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le se asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.
Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS

I.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (Para la construcción de la laguna de oxidación y sedimentación y SEFA).

1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a los trabajos de nivelación del área.

a) Descripción: Producirá un impacto adverso por remoción de suelo lo que provocará la emisión de partículas de polvo y gases de combustión de manera temporal.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		21
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.05

c). Magnitud: La emisión de polvo y gases será de manera temporal, lo que se suma a los efectos que ya existen en la zona por las actividades primarias realizadas como es el caso de otras granjas, una vez suspendidas las actividades de esta granja se volverán a restablecer las condiciones ambientales naturales

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire.	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Nivelación del terreno	0.20	0.05	0.01

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

2.- Impacto producido sobre la estructura del suelo debido a los trabajos de nivelación del área.

a) Descripción: Dada la naturaleza de esta actividad temporal, se estará alterando la primera capa de suelo por lo que el impacto que se generará será de tipo adverso.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

c) Magnitud: Tomando como referencia que se modificara la capa superficial del suelo; la cual ya tiene un impacto previo por los trabajos de la granja que operaba en el sitio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura del suelo	0.60	0.50	0.10

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Nivelación del terreno	0.10	0.50	0.05

R = Impacto producido sobre la estructura del suelo se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

3.- Impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo debido al trazo y nivelación del área.

a) Descripción: El drenaje superficial del suelo está diectamente relacionado con las pendientes del mismo, al modificar estas también se modificara el drenaje superficial que por lo regular proviene de descargas agrícolas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.37

c) Magnitud: Tomando en cuenta que el drenaje superficial está afectado por los trabajos de la misma granja que opera en el sitio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje superficial	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Nivelación del terreno	0.20	0.37	0.07

R = Impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

4.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para los trabajos de nivelación del área.

e) Descripción: La operación consiste en el uso de maquinaria pesada lo que genera impacto por la emisión de ruido.

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

f) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		26
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.18**

g) Magnitud: Se considera usar maquinaria que funcione en óptimas condiciones a las cuales se les da mantenimiento cada 200 hrs, además el esfuerzo efectuado para nivelar el área es mínimo ya la zona fungía como estanque. En zonas aledañas al proyecto hay acuícolas en funcionamiento.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.70	0.50	0.20

h) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria	0.20	0.18	0.03

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

5.- Impacto producido sobre la generación de empleo debido al trazo y nivelación del área.

a.) Descripción: El impacto producido será benéfico ya que se necesitara de mano de obra no calificada para los trabajos de trazo y nivelación.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.34

c) Magnitud: Los empleos en la zona son escasos, en la zona la principal pesquería la cual se realiza por temporadas, con el desarrollo de este proyecto se generaran oportunidades de empleo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Generación del empleo	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trazo y nivelación.	0.30	0.34	0.10

R = Impacto producido sobre la generación de empleos: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

6.- Impacto producido sobre el paisaje debido al trazo y nivelación del área.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente al pastoreo de ganado y desmonte para terrenos agrícolas o acuícolas.

Como se trabajará sobre un lugar ya impactado que con anterioridad tenia función de estanque de engorda, no se tendrá una modificación drástica del paisaje.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera que **NO SE INCREMENTA SU IMPACTO,** debido al grado de afectación que presenta el área.

II.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

7.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a los trabajos de construcción de la bordería para la laguna de oxidación y sedimentación.

a) Descripción: Se generara un impacto adverso por la emisión de partículas de polvo y gases de combustión de manera temporal.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		30
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.29

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: La emisión de polvo y gases será de manera temporal, una vez terminadas las actividades se van a restablecer las condiciones ambientales naturales. El entorno presenta afectación por granjas acuícolas aledañas al predio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción de bordos	0.30	0.29	0.08

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

8.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido a los trabajos de construcción de los bordos.

a) Descripción: La maquinaria pesada es utilizada para la construcción de bordos, el ruido que producen es proporcional a las condiciones del equipo, el mantenimiento y la capacidad de estas.

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		23
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.11**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otras granjas acuícolas en la cual en ocasiones operan maquinaria pesada.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Confort sonoro	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.11	0.031

R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

9.- Impacto producido sobre la estructura del suelo debido a los trabajos de construcción de los bordos.

a) Descripción: Dada la naturaleza de esta actividad, se va a alterar la primera capa de suelo adicionando capas al terreno, para la elevación de los niveles en los bordos para la construcción de la laguna de oxidación y sedimentación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Se adicionará material al suelo donde se elevaran los bordos; el material se tomara del restante de la nivelación de estanques de la laguna. El predio se encuentra construida una granja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura del suelo	0.70	0.30	4.0

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción de bordos	0.40	0.50	0.20

R = Impacto producido sobre la estructura del suelo se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

10.- Impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo debido a la formación de bordos.

a) Descripción: El drenaje superficial del suelo está totalmente relacionado con las pendientes del mismo, al modificar el relieve por la construcción de bordos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		40
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.55

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Tomando en cuenta que el drenaje superficial ya está afectado por la bordería de la granja y solo se modificara el terreno en la zona de la laguna de oxidación.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Drenaje superficial	0.70	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Formación de bordos.	0.30	0.55	0.16

R = Impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

11.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la construcción del muro de concreto para el sistema de exclusión de fauna.

a) Descripción: Al colocar el muro para el sistema excluidor de fauna se modificaran las capas superiores del suelo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Residuos Sólidos
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.53**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: La zona donde se colocara el muro para el SEFA está impactado por ser la zona donde se encuentra el cárcamo de bombeo y este muro tendrá dimensiones correspondientes al cárcamo de bombeo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción de muro	0.30	0.53	0.15

R = Impacto producido sobre la estructura del Suelo: Se considera **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

12.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos sólidos de tipo doméstico y los generados por los desperdicios de obra.

b) Descripción: Se generarán residuos sólidos en la etapa de construcción tales como papel, cartón y alambre, de igual forma se general residuos domésticos ya que los trabajadores de la obra comen en el área.

c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Sólidos
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		35
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.42**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud.

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Suelo	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Residuos Sólidos	0.30	0.42	0.126

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Sólidos producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**.

13.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de aguas residuales durante la etapa de construcción.

d) Descripción: Se generaran aguas residuales por el uso de letrinas para los trabajadores que serán instaladas en la graja.

e) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Residuos Sólidos
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulación	3
Sinergia	Leve	1
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	irregular	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud.

Aguas residuales: Se instalarán letrinas ecológicas, solo lo que dure la etapa de construcción, esto sumado a los impactos presentes en la zona por la granja previamente construida en el predio

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Aguas residuales	0.30	0.34	0.102

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de aguas residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**.

14.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.

f) Descripción: Se tiene la posibilidad de generar residuos peligrosos debido al uso de la maquinaria, por problemas en su funcionamiento o posibles fugas de los diferentes líquidos.

g) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Sólidos
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		34
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.39**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud.

Residuos peligrosos: Se tendrán generación de residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria, pero esta se realizará en una taller especializado fuera de la zona de trabajo, sin embargo en caso de emergencia se tendrá que hacer en el predio.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Suelo	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Residuos peligrosos.	0.20	0.39	0.07

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos peligrosos producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**.

15.- Impacto producido sobre la generación de empleo debido a la formación de bordos.

a.) Descripción: El impacto producido sobre la generación de empleos será benéfico al necesitar mano de obra no calificada para diversos trabajos durante esta etapa.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		34
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.39

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la generación de empleos, se debe tomar en cuenta que la economía en estas zonas se basa en agricultura y acuicultura; con proyectos como este se generaran empleos de tipo temporal.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Generación del empleo	0.60	0.80	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Formación de bordos.	0.20	0.39	0.07

R = Impacto producido sobre la generación de empleos: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

III.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

16.- Impacto producido sobre el suelo debido a la limpieza (retiro de material extraño) de los estanques para su preparación para la siembra.

a). Descripción: Se realiza la limpieza de compuertas de entrada y salida, tuberías, tablas y bastidores y se elimina cualquier material extraño presente en el fondo del estanque.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.37

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el suelo se considera la calidad actual del suelo y limpieza de compuertas de entrada y salida, tuberías, tablas y bastidores. Y la que se tiene con la limpieza del área.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del suelo	0.50	0.90	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Actividades de limpieza del área.	0.40	0.37	0.14

R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

17.- Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de sedimentos del fondo de los estanques para su preparación para la siembra, generados en la siembra anterior.

a) Descripción: Las granjas camaroneras durante su ciclo de producción generan desechos orgánicos, estos se acumulan en el fondo de los canales y estanques principalmente en la alguna de sedimentación por lo cual deben ser removidos, de tal forma que no causen ningún impacto ambiental, por la saturación materia orgánica.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		41
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.58

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el suelo se considera la calidad del suelo actual que se tiene con los sedimentos producto de la siembra y cosecha del camarón.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del suelo	0.50	1.00	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Sedimentación en estanques.	0.50	0.71	0.28

R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.**

18.- Impacto producido sobre el suelo debido al encalado del fondo de los estanques para su preparación para la siembra.

a). Descripción: El encalado se lleva a cabo para elevar el valor del pH en el caso de suelos ácidos y para mejorar la alcalinidad del agua. En el cultivo de camarón, el encalado es altamente efectivo para neutralizar los ácidos del suelo y se constituye en una actividad de manejo útil y económicamente viable.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Adverso	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	A corto plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		30
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.29

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el suelo se considera la calidad del suelo actual impactado por la actividad de una granja acuícola y que tiene procesos de encalado previamente.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del suelo	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Encalado de los suelos.	0.20	0.29	0.05

R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

19.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al ruido por el funcionamiento de las bombas para recarga del agua.

a) Descripción: Se generara un impacto adverso por la emisión de ruido aún y sea bajo por ser equipos nuevos, el ruido producido es proporcional al estado en el que se encuentre el equipo al cual se da mantenimiento continuamente, lo que permite minimizar los ruidos al momento de su funcionamiento.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		30
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.29

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: La emisión de ruido no son constantes ya que solo se utilizan las bombas para el llenado y recambio de agua en los estanques. Sin embargo la zona del proyecto cuenta con otras granjas acuícolas cerca lo que propicia una sinergia sonora.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de las bombas	0.20	0.29	0.05

R = Impacto producido sobre el confort sonoro: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

20.- Impacto producido sobre la calidad del agua debido al funcionamiento de las bombas para recarga del agua.

a) Descripción: Los sistemas de bombeo funcionan con diésel y se utiliza grasa para sus engranajes, para lo debe de tenerse a precaución necesaria para no afectar el medio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.37

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Las bombas están instaladas en una base que cuenta con un pequeño dique perimetral para capturar los posibles derrames que pudieran presentarse, y que en la zona operan diversas granjas acuícolas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del agua	0.70	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de las bombas	0.30	0.37	0.11

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

21.- Impacto producido sobre la calidad del agua debido al manejo y almacenamiento de diésel utilizado para la operación de los motores de las bombas.

a). Descripción: Se cuenta con un tanque para almacenamiento de diésel con capacidad de 22,000 lts. Para el suministro a los motores de las bombas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.34

c) Magnitud: El tanque de almacenamiento de diésel está instalado sobre una base de concreto armado y cuenta con un dique perimetral, el cual puede contener todo el contenido del tanque en caso de un derrame, por lo que la probabilidad de contaminación del agua es muy baja.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua	0.80	0.60	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Almacenamiento de diésel.	0.20	0.34	0.066

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

22.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al manejo y almacenamiento de diésel utilizado para la operación de los motores de las bombas.

a). Descripción: se cuenta con un tanque para almacenamiento de diésel con capacidad de 22,000 lts. Para el suministro a los motores de las bombas.

c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		34
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.39

c) Magnitud: Se considerando que el tanque de almacenamiento de diésel está instalado sobre una base de concreto armado y cuenta con un dique perimetral, el cual puede contener todo el contenido del tanque en caso de un derrame, por lo que la probabilidad de contaminación del suelo es muy baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Calidad del suelo	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Almacenamiento de diésel.	0.20	0.39	0.07

R = Impacto producido sobre la calidad del suelo: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

23.- Impacto producido sobre la cantidad disponible de agua en la bahía debido al bombeo de agua para el llenado de los estanques y para la recarga de los mismos.

a) Descripción: La disponibilidad de agua en la bahía ensenada pabellones se podrá ver afectada con la toma de agua de la granja, si no se toma en cuenta la hidrología del área para la construcción de la granja.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		46
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.71

c) Magnitud: Considerando que en el área se tiene colindante otras granjas, las cuales toman agua de la misma bahía, y que la cantidad de agua de la bahía fluctúa y se recambia por efectos de las mareas ya que esta cuenta con una conexión abierta al mar.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Disponibilidad de agua	0.60	0.45	0.20

CONSULTA PÚBLICA

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Bombeo de agua	0.15	0.71	0.106

R = Impacto producido sobre la disponibilidad de agua: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

24.- Impacto producido sobre la flora acuática debido al funcionamiento de las bombas para recarga del agua.

a) Descripción: Los sistemas de bombeo funcionan con energía eléctrica, sin embargo utilizan grasas y aceites en algunas partes de su sistema, por lo cual debe de tenerse la precaución necesaria para no afectar el medio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		29
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.26

c) Magnitud: En la zona existen granjas acuícolas operando por lo cual tienen equipos de equipos de bombeo en funcionamiento.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora existente colindante	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de las bombas	0.20	0.26	0.052

R = Impacto producido sobre la flora colindante: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

25.- Impacto producido sobre la fauna acuática debido al funcionamiento de las bombas para recarga del agua.

a) Descripción: Los sistemas de bombeo crean un tifón de succión que sin los debidos excluidores atrapan fauna en los estanques y en ocasiones se lesionan durante la succión.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.08

c) Magnitud: En el área del proyecto ya existe la presencia de equipos y en cosechas anteriores el funcionamiento de la granja. Así como en la zona existen otras granjas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna acuática	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final

CONSULTA PÚBLICA

Funcionamiento de las bombas	0.30	0.08	0.023

R = Impacto producido sobre la fauna acuática: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

26.- Impacto producido sobre la calidad del agua en la descarga debido al uso de alimentos para engorda del camarón.

a) Descripción: La materia orgánica que se encuentra en los sedimentos suspendidos en el agua, producto de los residuos de la alimentación del camarón, modifican la calidad del agua en la descarga.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.53

c) Magnitud: Se considera que la calidad del agua es buena, sin embargo en la zona funcionan otras granjas acuícolas acción que se suma a las descargas de los drenes agrícolas en la zona.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Usos de alimentos (materia orgánica)	0.30	0.53	0.157

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la calidad del agua en la descarga: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

27.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al uso de alimentos para engorda del camarón.

a) Descripción: Los alimentos de engorda se deben dosificar para obtener un consumo total de ellos y evitar partículas sobrantes en el agua o suelo. En casos de dosificaciones erróneas, excedentes se generan partículas que se sedimentan y ocasionan diversos procesos de eutrofización.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

c) Magnitud: Considerando que en el sitio existe una granja y otras granjas descargan cercano a esta también se pondera una sinergia media y una afectación media al suelo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del suelo	0.60	0.40	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Usos de alimentos (materia orgánica)	0.20	0.50	0.10

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la calidad del suelo: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

28.- Impacto producido sobre la calidad del agua debido a la limpieza de los filtros de las compuertas.

a) Descripción: La materia orgánica y los sedimentos suspendidos en el agua modifican la calidad del agua en la descarga por lo cual es necesaria la filtración de estas. Por lo cual se debe establecer un plan de manejo de filtros y bolsas, que contemple la reducción de entrada de organismos no deseables al sistema de producción, los cuales afectan los rendimientos por ser fuentes de depredación, competición y contaminación con patógenos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		34
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.39

c) Magnitud: Considerando la calidad del agua en la obra de toma, la cual potencialmente puede presentar materia orgánica y/o sedimentos suspendidos en el agua proveniente de las granjas acuícolas cercanas al área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del agua	0.70	0.50	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Limpieza de filtros.	0.20	0.39	0.078

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la calidad del agua en la descarga: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

29.- Impacto producido sobre la fauna acuática debido al funcionamiento del sistema excluidor de fauna.

a) Descripción: Los excluidores de larvas, son un sistema que permite regresar a su habitad natural a especies succionadas durante la operación de los sistemas de bombeo que surten agua a las granjas acuícolas, mediante técnicas de filtrado del agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		46
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.71**

b) Magnitud: El sistema excluidor funciona durante todo el ciclo de producción evitando que la fauna acuática quede atrapada en los estanques. Considerando que en el área funcionan otras granjas acuícolas en las cuales se desconoce si cuentan con el sistema.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna acuática	0.60	0.90	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Exclusores de larvas	0.30	0.71	0.213

R = Impacto producido sobre la fauna acuática: Se tiene un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

30.- Impacto producido sobre el desarrollo económico de la región debido a la cosecha y comercialización del camarón.

a) Descripción: La actividad acuícola es una de las princípiales para el desarrollo económico de la zona y de nuestro estado, siendo Sinaloa uno de los principales productores de camarón del país.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Alta	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo plazo	3
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.84

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el desarrollo económico, se considera la situación pesquera baja al momento de la cosecha, con el funcionamiento de las granjas, la zona se reactiva.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Desarrollo económico	0.40	1.00	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Cosecha y comercialización.	0.60	0.84	0.505

R = Impacto producido sobre el desarrollo económico: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

31.- Impacto producido sobre la generación de empleo debido a la cosecha y comercialización del camarón.

a.) Descripción: La actividad acuícola es una fuente de empleo para el sector pesquero.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Regular	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.76

b) Magnitud: Se considera que la zona es principalmente agrícola y pesquera, con granjas acuícolas en zonas aledañas al proyecto, por lo tanto el sector acuícola genera oportunidad de empleos para los pobladores.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Generación de empleos	0.40	0.90	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Cosecha y comercialización	0.50	0.76	0.381

R = Impacto producido sobre la generación de empleos: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

32.- Impacto producido sobre la calidad del agua en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

a) Descripción: La descarga de aguas con partículas suspendidas provenientes de residuos de alimento, fertilizantes y desechos de los organismos puede alterar la calidad del agua en el estero, por esto se debe dar el tratamiento adecuado al sistema producto incluido a las aguas de descarga.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Regular	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		40
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.55

c) Magnitud: No se tienen registros sobre la calidad del agua en la bahía, sin embargo existen granjas acuícolas que toman y descargan agua en ella, por lo cual a la vez que tiene impacto se asegura que tienes buena calidad por que sustenta las otras granjas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del agua en el estero	0.70	0.40	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga del agua residual	0.30	0.55	0.165

R = Impacto producido sobre la calidad del agua en estero: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

33.- Impacto producido sobre la fauna acuática en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

a) Descripción: La descarga de aguas residuales no tratadas puede alterar la calidad del agua en el estero y afectar la fauna acuática, por lo que se tienen que tomar las precauciones debidas y darle tratamiento previo correspondiente.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		36
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.45

c) c) Magnitud: La ensenada pabellones ha sido estudiada por la comunidad científica entre los diferentes estudios a continuación se mencionan algunos, Carvalho et al. (1996) reportaron concentraciones de algunos compuestos organoclorados (endosulfan:140 ng/g-1 en tejido blando del mejillón M. strigrata; clorpirifos en sedimentos: 7.6 ng/g-1). Readman et al. (1992) reportaron 300 pg/g-1 de DDT en el tejido balando de almejas y 80x103 pg/g-1 en huevos de cormorán. Carvalho et al. (1996) no esperaba encontrar compuestos organofosforados, porque generalmente se degradan rápidamente. Las concentraciones de clorpirifos medidos en agua (hasta en 2.4 ng-1) fueron preocupantes por la toxicidad de estos compuestos en la fauna acuática. Los pesticidas más frecuentemente detectados fueron BHC (hexaclorociclohexano), aldrin, endosulfan y paratión. Estos estudios indican problemas alarmantes de contaminación por pesticidas y nutrientes. Las alteraciones bioquímicas y fisiológicas estudiadas en crustáceos por exposición a pesticidas indican que podrían causar diversas patologías, mortandades, y lento crecimiento de camarones (Galindo-Reyes et al., 1999). Los resultados presentados aumentan la importancia de la construcción y operación de la laguna de oxidación y sedimentación para el tratamiento de las aguas residuales usadas en los estanques, esto para evitar un impacto en el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Grado de conservación de la fauna acuática.	0.80	0.60	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga del agua residual	0.20	0.45	0.089

R = Impacto producido sobre la fauna acuática: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

34.- Impacto producido sobre la flora acuática en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

a) Descripción: La descarga de aguas residuales en estado de eutrofización o con demasiados sedimentos suspendidos puede alterar la calidad del agua en el estero y afectar la flora acuática, por sobre producción primaria.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

d) Magnitud: Campos 1995, en su estudio Dinámica hidrológica y flujo de nutrientes (NH_4^+, NO_2, NO_3) en la interfase sedimento-agua de la Ensenada- Pabellón, una laguna costera del Golfo de California, México. Atribuye principalmente las cargas de nutrientes a la influencia de los drenes de ingenios y del distrito de riego (No.10), a los cuales se suma la escasa circulación y batimetría del lugar, esto nos indica la importancia del tratamiento previo del agua usada en los estanques antes de regresarse al sistema estuarino para disminuir el impacto de la misma sobre la flora acuática.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Grado de conservación de la flora acuática.	0.80	0.60	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga del agua residual	0.20	0.50	0.1

R = Impacto producido sobre la flora acuática: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

35.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos producto de la operación y mantenimiento de la granja.

a) Descripción: Durante la operación y mantenimiento se generara, cartón, papel y residuos domésticos.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

e) Magnitud: Considerando que en el área del proyecto se tiene el funcionamiento de una granja acuícola y en las cercanías de otras.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo	0.80	60.0	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos sólidos.	0.20	0.50	0.01

R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

36.- Impacto sinérgico producido al sistema lagunar por la descarga de aguas residuales por la operación de las granjas acuícolas.

a) Descripción: En el sistema lagunar se encuentran operando alrededor de 16 granjas acuícolas, las cuales descargan a través de la red de esteros, esto causa un impacto sinérgico al sistema acuático de la zona.

En esta imagen se puede apreciar que en el estero El Verde descargan 3 granjas que es un sistema de manglar que filtra el agua y se aprecia que alberga comunidades de sanas de mangle, las descargas de las otras granjas, las cuales son alrededor de 13, descargan a través de diferentes esteros o directamente al sistema lagunar ensenada de pabellones en diferentes puntos, en total la bahía recibe descargas en 6 puntos y su punto de confluencia es cercana a la boca La Tonina, por lo que estas aguas se diluyen rápidamente por las

CONSULTA PÚBLICA

corrientes que se presentan en este punto de la boca hacia mar abierto, sin embargo, se hace el análisis del posible impacto que esto puede generar si no se tendría un tratamiento previo de las aguas residuales al punto de descarga del proyecto en evaluación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		41
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.58

c) Magnitud: En los sitios donde se llevará a cabo la descarga de las aguas residuales provenientes del recambio de agua en los estanques de la granja, existen descargas de agua residual de granjas acuícolas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad de agua en el Sistema lagunar	0.70	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga de aguas residuales	0.30	0.58	0.173

R = Impacto producido sobre la calidad del agua en el sistema lagunar, debido a las descarga de las aguas residuales generadas por todas las granjas acuícolas colindantes al proyecto: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

37.- Impacto a los ecosistemas acuáticos existentes en la laguna producido por la intensificación del sistema de cultivo del camarón, en el cual se usan fertilizantes y alimentos, descargando estos en sus aguas residuales.

a) Descripción: Se relaciona con la modificación de los sistemas de cultivo de extensivo a semi-intensivo o intensivo lo que requiere mayor uso de fertilizantes y alimento, lo que sin las dosificaciones adecuadas genera aguas residuales sobre cargadas de materia orgánica.

b) Caracterización e incidencia:

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periodico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		35
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.42

c) Magnitud: La magnitud del problema está directamente relacionado con la cantidad de Fosforo y Nitrógeno (componentes orgánicos e inorgánicos) descargados a través de los efluentes, a su vez estos son generalmente proporcionales al factor de conversión alimentaria (FCR) para una estimación en base a un FCR de 1.5:

FCR	Producción (kg)	NITROGENO (kg/ha)	FOSFORO (kg/ha)
1.5	500	6.3-10.5	0.9-1.8
1.5	875	11.0-18.4	1.5-3.2
1.5	1 250	15.7-26.2	2.25-4.5

Considere que en la granja se tienen una buena eficiencia en los manejos de alimentos, fertilizantes, se tiene una FCR de 1.5, y por cada 500 kg de camarón producida se vierten al ambiente entre 6.3 a 10.5 Kg de Nitrógeno y 0.9 a 1.8 kg de Fosforo. También se contemplan las acuícolas cercanas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Grado de conservación de los	0.60	0.30	0.30

CONSULTA PÚBLICA

ecosistemas acuáticos.			

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga de materia orgánica, fosforo y nitrógeno.	0.30	0.42	0.12

R = Impacto producido sobre los ecosistemas acuáticos: se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

38.- Impacto producido a los ecosistemas acuáticos existentes en la laguna, producido por la cantidad de excretas que se producen durante todo el ciclo e cultivo del camarón.

a) Descripción: Se relaciona con la intensificación del sistema de cultivo y consecuentemente con el aumento de individuos en los estanques. La generación de excretas es directamente proporcional a la cantidad y tipo de alimento proporcionado a los camarones.

b) Caracterización e incidencia:

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.50

a) Magnitud: La magnitud del problema está directamente relacionado con la cantidad de Fosforo y Nitrógeno descargado a través de los afluentes, por la producción de camarón, en relación al factor de conversión alimentaria (FCR).

FCR	Producción (kg)	NITROGENO (kg/ha)	FOSFORO (kg/ha)
1.5	500	6.3-10.5	0.9-1.8
1.5	875	11.0-18.4	1.5-3.2

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

1.5	1 250	15.7-26.2	2.25-4.5

Considerando que existen granjas que realizan sus descargas a el sistema lagunar.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Grado de conservación de los ecosistemas acuáticos.	0.60	0.30	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Descarga de materia orgánica.	0.30	0.50	0.15

R = Impacto producido sobre los ecosistemas acuáticos: se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

39.- Impacto producido sobre el paisaje, por la operación y mantenimiento de la granja.

El paisaje en el área ya se encontraba modificado, por lo que NO SE INCREMENTÓ SU IMPACTO.

IV. Etapa de abandono.

40.- Impacto producido al cumplir la vida útil del proyecto.

Se retirara toda la infraestructura existente, con esto el área del trabajo de integrará al sistema ambiental predominante, convirtiéndose en parte del paisaje costero, que podríamos calificar este impacto como **BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL.

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (Para la construcción de la laguna de oxidación y sedimentación).	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ESTRUCTURA DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE SUPERFICIAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACION DE EMPLEO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	NO SE INCREMENTA SU IMPACTO
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ESTRUCTURA DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE SUPERFICIAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACION DE EMPLEO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
III.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CALIDAD DEL SUELO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	COMFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DESARROLLO ECONÓMICO	**BENEFICO SIGNIFICATIVO**
	GENERACION DE EMPLEO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	ECOSISTEMAS ACUATICOS	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
IV. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	**BENÉFICO SIGNIFICATIVO**

Tabla 63.- Resumen de impactos.

SE GENERARAN 40 IMPACTOS, DE LOS CUALES 30 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 6 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO Y DOS QUE NO TIENE INCREMENTO EN EL IMPACTO YA EXISTENTE.

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONSULTA PÚBLICA

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.

I.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (Para la construcción de la laguna de oxidación y sedimentación).

1.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido a los trabajos de nivelación del área.

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajara durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá consto adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción.

2.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la estructura del suelo debido a los trabajos de nivelación del área.

Se removerá la capa superficial no mayor a 30 cm, la cual será usada para formación de los bordos de la laguna de sedimentación, en si no se afectara la estructura del suelo en su composición ya que en los diferentes horizontes que lo componen, solo se retira prácticamente la capa vegetal.

Costo de la medida: No se tendrán costos adicionales a los considerados en el presupuesto base de construcción.

3.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo debido al trazo y nivelación del área.

El drenaje superficial del área no será afectado ya que los niveles freáticos en esta zona están regidos por la marea y en el área existe un estero que recoge las aguas de uso agrícola y escurrimientos superficiales de la cuenca hidrológica que continúan hacia la bahía, dicha cuenca es amplia (ver Área de Influencia) y no se afecta con la construcción.

Costo de la medida: No se generará costo adicional**.**

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

4.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para los trabajos de nivelación del área.

Se tendrá trabajara con una maquina a la vez la cual recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona de proyecto, cada 200 hrs y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquinaria se mantendrá apagada.

Costo de la medida: No se tendrá consto adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la generación de empleo debido al trazo y nivelación para la construcción de las obras provisionales.

Se contratará mano de obra local, aun y sea temporal es otra opción de trabajo, lo que creara una diversificación de trabajos disponibles.

Costo de la medida: no se generará costo adicional.

6.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al trazo y nivelación del área.

Para la realización del proyecto no se realizará modificación de la calidad paisajística pues la zona donde se realizaran los trabajos son lagunas de una granja acuícola.

Costo de la medida: no se generará costo adicional.

II.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido a los trabajos de construcción de bordos para el proyecto.

Se regara el área durante los trabajos para evitar la dispersión de partículas de polvo, de igual forma se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos de formación de bordos, la maquinaria que no se necesite momentáneamente se mantendrá apagada.

Costo de la medida: no se tendrá consto adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción, así como el mantenimiento de la maquinaria.

8.- Medida de prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido a los trabajos de construcción de la bordería.

Para la realización del proyecto no se realizará modificación de la calidad paisajística pues la zona donde se realizaran los trabajos son lagunas de una granja acuícola.

Costo de la medida: no se generará costo adicional.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

9.- Medida de prevención del impacto producido sobre la estructura del suelo debido a los trabajos de construcción de bordos.

Para la formación de los bordos se usara la tierra producto de la nivelación del área, por lo que no se afectara la composición del suelo, con esto la modificación de la estructura en los diferentes horizontes que lo componen será mínima.

Fotografía No. 1.-Esta imagen ejemplifica la formación del bordo usando el mismo material producto de la nivelación (despalme).

Costo de la medida: no se tendrá consto adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje superficial del suelo debido a la formación de bordos para la construcción.

El diseño de la laguna de oxidación para el tratamiento del agua se realizó considerando varios elementos e base, en los que se encuentra precisamente los niveles, para no obstruir en un momento dado los escurrimiento en épocas de lluvias, de igual forma el proyecto se ubica fuera de las zonas de marismas, ni obstruye el paso de ningún cuerpo de agua cercano.

En el área existe un estero que recoge las aguas de uso agrícola y escurrimientos superficiales de la cuenca hidrológica que continúan hacia la bahía, la cual no se verá afectada por la construcción de los bordos.

Costo de la medida: no se generará costo adicional, solo requiere un buen diseño.

11. Medida de mitigación sobre la calidad del suelo debido a la construcción del muro de concreto para el sistema de exclusión de fauna.

Se contratará mano de obra calificada para la construcción de la obra, el cual utilizara solo el material necesario sin generar desperdicios.

CONSULTA PÚBLICA

Costo de la medida: no se generara costo adicional, solo se necesita buena planeación. Solo se necesita una buena planeación.

12.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos sólidos de tipo doméstico y los generados por los desperdicios de obra.

Se instalaran dos contenedores uno para los desperdicios de obra y otro para la basura domestica, se iran moviendo a medida que se avance con la obra, los residuos seran recolentados cada tercer dia, y llevados al relleno sanitario de Navolato o donde el ayuntamiento lo disponga.

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Contenedor	Pza	2	2,500.00	5,000.00
Total				**5,000.00**

13.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido a la generación de aguas residuales durante la etapa de construcción.

Se instalaran 2 letrinas ecológicas de tipo portátil, a las cuales se les dará mantenimiento periódico para lo cual se contratará a una empresa especializada, esta empresa deberá contar con un permiso para descargas sus aguas en el drenaje municipal.

CONSULTA PÚBLICA

Ejemplo del tipo de letrina.

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Letrinas ecológicas móviles	Pza	2	3,500.00	7,000.00
Total				**7,000.00**

14.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.

La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona de proyecto, sin embargo en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas durante las reparaciones para evitar derrames de sustancias. Posteriormente, se colocaran depósitos para la contención de los mismo (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), las cuales serán dispuestas en el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos previamente instalado en el área del proyecto. (Se anexa Programa de Manejo de Residuos Peligrosos)

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Charolas	Pza	2	4,000.00	8,000.00
Total				**8,000.00**

CONSULTA PÚBLICA

15.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la generación de empleo debido a la formación de bordos.

Se contratará mano de obra local, aun y sea temporal es otra opción de trabajo.

Costo de la medida: no se tendrán costos adicionales, solo se requiere una buena planeación.

II.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

16.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido a la limpieza (retiro de material extraño) de los estanques para su preparación para la siembra.

La limpieza de los estanques será una práctica de rutina antes de iniciar un ciclo de producción y durante el mismo. La presencia de materiales extraños dentro de los estanques (alambres, troncos, piedras, palos, etc.), afecta el desarrollo de las actividades de producción, así como la integridad física de los trabajadores. Por ejemplo, durante los muestreos biométricos se puede alterar la efectividad de las capturas con atarraya; pueden ocasionar accidentes a los operarios o, se pueden convertir en refugios de organismos que inciden en los resultados de producción.

Estos materiales producto de la limpieza serán depositados donde el H. ayuntamiento indique.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

17.- Medida de prevención del impacto producidó sobre el suelo debido retiro de sedimentos del fondo de los estanques para su preparación para la siembra, generados en la siembra anterior.

Se extraerá el sedimento que se acumula en el fondo después de varios ciclos de cultivo y se usará para restaurar las secciones transversales de los bordos, mejorando así los taludes, la altura y la corona. En esta operación se realizara compactación, para evitar que este material contamine el estanque por erosión o deslizamientos.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

18.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido al encalado del fondo de los estanques para su preparación para la siembra.

Se analizara el suelo, para determinar el estado o condición del fondo de los estanques, midiendo materia orgánica y pH del fondo. Si el suelo del estanque presenta condiciones ácidas (pH < 7), se deberá aplicar preferiblemente cal agrícola para corregir la acidez (subir el pH). A su vez la aplicación se realizara cuando los vientos sean escasos o nulos para evitar su dispersión a áreas aledañas.

Se evitará el uso de sustancias químicas para la desinfección de los estanques.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

19.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al ruido por el funcionamiento de los motores de las bombas para recarga del agua.

Los equipos de bombeo instalados son modelos nuevos, con buena capacidad de funcionamiento, se le da mantenimiento periódico para evitar ruidos y fugas de los equipos, estos equipos solo están trabajando cuando se llenan los estanques y en los recambios, se llevará una bitácora para llevar un registro de los equipos.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

20.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua debido al funcionamiento de los motores y bombas para recarga del agua.

Los equipos de bombeo instalados son modelos nuevos, con buena capacidad de funcionamiento, se le da mantenimiento periódico para evitar ruidos y fugas de los equipos, estos equipos solo están trabajando cuando se llenan los estanques y en los recambios.

Las estructuras que soportaran los equipos de bombeo, tienen una base de concreto armado, con un pequeño dique perimetral, el cual tendrá pendientes hacia un registro que captara los posibles derrames que pudieran haber, la grasa que se utiliza para dar mantenimiento a los equipos en caso de caerse será recogidas inmediatamente.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

21.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua debido al manejo y almacenamiento de diésel utilizado para la operación de los motores de las bombas.

Se construirá una estructura de concreto con muros de block de 3x4 m con dique perimetral de 1.2 m de altura y dentro de esta, una estructura (tipo piernas) de 2 m de alto para soportar el tanque de almacenamiento de combustible (diésel) con capacidad de 22,000 lts para el funcionamiento del sistema de bombeo. De esta forma en caso de derrame accidental del diésel la estructura contendrá el mismo.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados.

22.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del suelo debido al manejo y almacenamiento de diésel utilizado para la operación de los motores de las bombas.

Se tendrá una estructura de 4x3 con un dique perimetral de 1.2 m de altura por lo cual en caso de derrame accidental se contendrá en el mismo (Se anexa Programa de Manejo de Residuos Peligrosos).

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados.

23.- Medida de prevención del impacto producido sobre la cantidad disponible en la bahía de agua debido al bombeo de agua para el llenado de los estanques y para la recarga de los mismos.

- La instalación de granjas camaronícolas intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria, en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie 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 camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

En este caso La Granja Santa Maria 1 toma el agua del estero Santo Esteban dentro de la Ensenada de Pabellones por lo que se puede constatar que la granja no excede ni se acerca al 10% de la superficie de la bahía, lo que asegura que el volumen de agua utilizado no afecta el recurso hídrico ni la disponibilidad del mismo en esta zona.

El total de las granjas que están en operación y se sirven de las aguas de este sistema lagunar representa el 9 % aproximadamente del total de la superficie del sistema de bahías interconectadas.

Costo de la medida: no implica costos adicionales solo se requiere una buena planeación de operación de la granja.

CONSULTA PÚBLICA

24.- Medida de prevención del impacto producido sobre la flora acuática debido al funcionamiento de los motores y bombas para recarga del agua.

A los equipos de bombeo instalados se les da mantenimiento periódico para evitar ruidos y fugas de los equipos, estos equipos solo están trabajando cuando se llenan los estanques y en los recambios.

Las estructuras que soportan los equipos de bombeo, tienen una base que contendrá cualquier sustancia que se derrame, la cual pudiera ser grasa, para ser recogida posteriormente durante el mantenimiento, evitando que caiga al agua o al suelo.

Además dentro de la granja no se cuenta con flora, solo en las zonas colindantes.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya contemplados en los gastos de operación de la granja.

25.- Medida de prevención del impacto producido sobre la fauna acuática debido al funcionamiento de las bombas para recarga del agua.

- Los equipos de bombeo instalados son modelos nuevos, además se les da mantenimiento periódico para evitar ruidos y fugas, estos equipos solo están trabajando cuando se llenan los estanques y en los recambios.

- Las estructuras que soportan los equipos de bombeo, tienen una base que contendrá cualquier sustancia que se derrame, la cual pudiera ser grasa, para ser recogida posteriormente durante el mantenimiento, evitando que caiga al agua o al suelo.

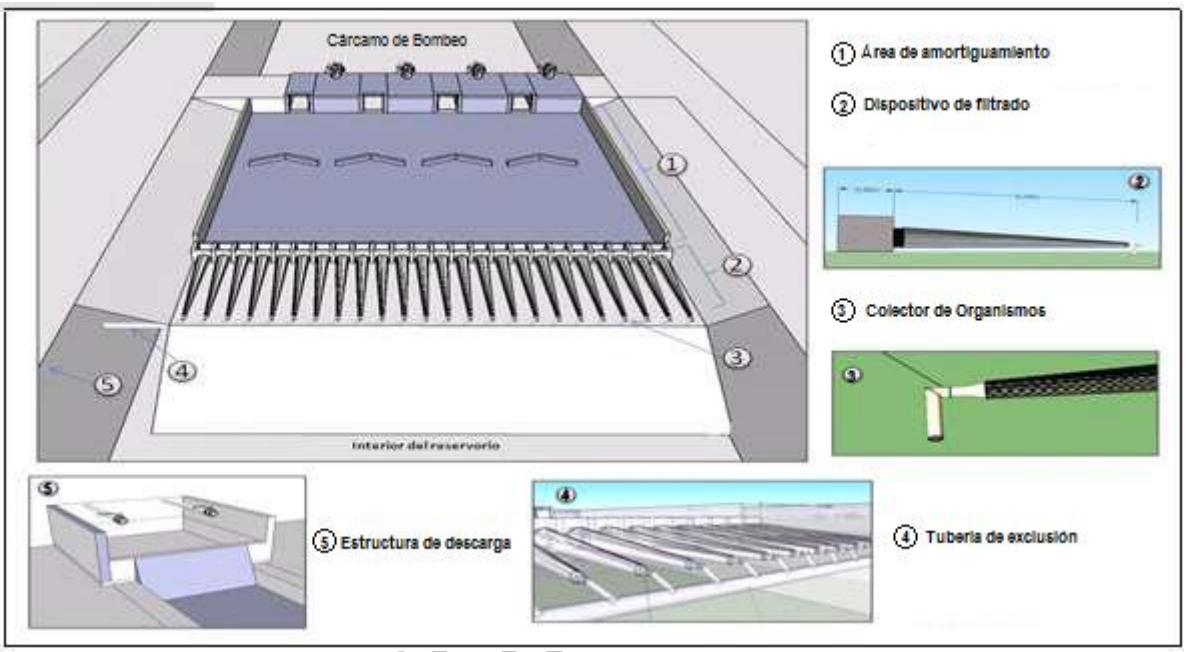
- **Se colocaran excluidores de fauna en base a la norma:**

Se construirán 3 sistemas excluidores de fauna en los 3 ramales del canal reservorio apegandos a la Norma Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, Para 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.

Para la estanquería existente se tiene un cárcamo de bombeo con 5 bombas de 3 m^3/seg. esto es, con un gasto hidráulico de 15 m^3/seg. y según la NOM-074-SAG/PESC-2014 en el apartado 4.2, inciso c), dice: "*Las Unidades de Producción Acuícola de camarón cuyo gasto hidráulico sea mayor de 12 m3/segundo, deberán contar con SEFA Tipo 3 o SEFA Tipo 4"*.

Para este proyecto se tiene contemplado la construcción de tres SEFA tipo 3.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA



Esquema general del SEFA-3 que consiste en la adaptación del área de amortiguamiento en una piscina, pileta o reservorio.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA-3 son las siguientes:

a) Área de amortiguamiento (NORMA)*: Al salir de los ductos del cárcamo, se deberá contar con una plataforma del mismo material del terreno natural compactado o de concreto armado (a manera de piscina, pileta o reservorio), la cual se encuentra desplantada al mismo nivel sobre material del terreno natural del sitio, sus dimensiones deben de tener por lo menos, el ancho del reservorio y un largo mínimo de 15 metros cuando se tiene sólo una bomba, esta distancia se debe aumentar en 5 metros por cada bomba adicional que se tenga en el cárcamo.*

Para este caso se instalarán 5 bombas en el cárcamo:
Dist. = 15+ (4 X 5) = 35 m.

b) Dispositivo de filtrado (NORMA): *Está formado inicialmente por una red acerada de 0.635 centímetros (¼ de pulgada) de luz de malla, colocada sobre una línea de bastidores a lo ancho del reservorio, sus muros son de concreto reforzado. Posteriormente se tiene un filtro en forma de bolso cónico de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad entre 300 y 500 micrómetros de luz de malla, y una longitud mínima de 5 metros de largo, estos bolsos están sujetos a unos tubos de plástico, madera o materiales similares, de 50.8 centímetros (20 pulgadas) de diámetro empotrados en los muros de concreto.*

En la etapa de operación del proyecto se coloca una red acerada de ¼" sobre la línea de los bastidores para evitar los organismos de mayor tamaño, además se coloca una malla de polietileno de 500 micrómetros como filtro con las especificaciones indicadas en la norma para capturar todos los organismos que lograron pasar por la primera malla acerada.

CONSULTA PÚBLICA

c) Colector de organismos (NORMA): *Es un dispositivo cónico de fibra de vidrio o plástico, con una longitud mínima de reducción de 0.30 metros de largo (distancia mínima para ir reduciendo del extremo inicial al extremo final), su diámetro inicial debe ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) con una brida donde se sujeta el bolso, con una reducción a 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, al que se le conecta una tubería de PVC hidráulico de cédula 40 y codos de 90° y/o 45° para dirigirlo a la tubería de exclusión.*

El colector de organismos que se utilizara en la granja es a base de plástico con una longitud de 0.50 m de forma cónica que se reduce de 20.32 a 7.62 centímetros (8 a 3 pulgadas) en su diámetro. En el extremo más angosto se coloca un codo de PVC de 45º y un pedazo de tubo de 3" del mismo material para dirigirla a la tubería de exclusión.

d) Tubo de exclusión (NORMA): *Está interconectado al colector de organismos, es de PVC hidráulico de cédula 40, su diámetro depende de la cantidad de bombas conectadas, con una bomba el tubo deberá de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas), si tiene conectadas entre dos y cuatro bombas será de 25.4 centímetros (10 pulgadas) de diámetro. La tubería se encuentra oculta empotrada en la losa de concreto.*

Los colectores estarán conectados a la tubería de exclusión que es un tubo de PVC hidráulico cedula 40 de 25.4 cm (10 pulgadas) de diámetro, empotrado en el terreno natural (enterrado).

e) Registro de recuperación *(se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros) (NORMA): Estructura formada por una losa de concreto en su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que deben construirse mediante blocks o ladrillos y mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 metros 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.*

Se construirá un registro de recuperación para el tubo de exclusión del SEFA que se encuentra en el reservorio que corre hacia el oeste del cárcamo debido a que la distancia entre el colector de organismos y la estructura de descarga es de 90 m aproximadamente.

En los otros colectores no será necesaria la construcción de registros de recuperación debido a que la longitud de estos es menor de 50 m.

f) Estructura de descarga (NORMA)*: 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 deben construirse mediante blocks o ladrillos y mezcla de mortero-cemento- arena. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo, la altura de las paredes es de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con un diámetro igual al del tubo de exclusión.*

CONSULTA PÚBLICA

Se excavará un pozo natural en el sitio de la descarga con dimensiones de 1.0x1.0 m y 0.50 m de profundidad.

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Excluidores	Pza	3	56,000.00	168,000.00
Total				**168,000.00**

26.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua en la descarga debido al uso de alimentos para engorda del camarón.

El alimento será dosificado para obtener un consumo lo más cercano posible al 100% y así evitar partículas suspendidas y la precipitación de las mismas al fondo del estanque, para esto se estará monitoreando el consumo de alimento por medio de pequeñas trampas o depósitos de alimento, las cuales son jabas que están forradas con una micromalla.

Como medida complementaria se construirá una laguna de oxidación y sedimentación para el tratamiento del agua, de bordería rustica, diseñados en serpentín, con bordos paralelos separados a 90 m aproximadamente, el agua recorrerá una distancia dentro de la laguna de 1470 m, el tiempo de residencia del agua en la laguna es de 6 días, 22 hrs y 32 min. Con una superficies de espejo de aguas de 19,480.68 m^2.

La bordería tendrá las siguientes medidas.

-3 metros de corona -2.5 m de alto -Talud: 2:1

Separación entre si 90 m.

Se realizara monitoreo mensuales al agua.

Costo de la medida: no generara costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

27.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del suelo debido al uso de alimentos para engorda del camarón.

El alimento será dosificado para obtener un consumo lo más cercano posible al 100% y así evitar partículas suspendidas y la precipitación de las mismas al fondo del estanque, para esto se estará monitoreando el consumo de alimento por medio de pequeñas trampas o depósitos de alimento, las cuales son jabas que están forradas con una micromalla.

Después de cada ciclo de producción se realizara retiro de sedimento que se aprovechara para reforzar la borderia.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

28.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua debido a la limpieza de los filtros de las compuertas.

Se realizara inspección contaste de los filtros de las compuertas, para darle mantenimiento cuando sea necesario, esto reduce al mínimo la probabilidad de contaminación del agua. Además se tendrá la laguna de oxidación y sedimentación para un tratamiento final.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

29.- Medida de prevención del impacto producido sobre la fauna acuática debido al funcionamiento del sistema de exclusión de fauna.

Los excluidores de fauna, son un sistema que permite regresar a su hábitat natural a especies succionadas durante la operación de los sistemas de bombeo que surten agua a las granjas acuícolas, mediantes un mecanismo de filtrado.

Se revisaran diariamente para darles el mantenimiento continuo, de igual forma se realizara una inspección por el canal de salida de larvas y organismos, para verificar su correcto drenado al estero.

Costo de la medida: no implica costos adicionales a los ya considerados en la operación de la granja.

30.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el desarrollo económico de la región debido a la cosecha y comercialización del camarón.

El enfoque social y económico de la empresa, está dirigido a desarrollar el potencial de la región, lo que beneficia a la misma empresa y a las comunidades locales, contribuyendo con el desarrollo rural, particularmente, al abatimiento la falta de empleo en las áreas costeras, sin comprometer el ambiente.

Costo de la medida: no genera costos.

31.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la generación de empleo debido a la cosecha y comercialización del camarón.

Para la realización de los trabajos de rehabilitación, operación y mantenimiento en la granja se contratará a los pobladores, a los cuales se les dará la capacitación necesaria, como resultado tendrán nuevas oportunidades de empleo, pues se convertirán en mano de obra calificada con experiencia para diversos trabajos en las granjas acuícolas.

Costo de la medida: no genera costos.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

32.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

Se construirá una laguna de oxidación y sedimentación para el tratamiento del agua, con bordería rustica en serpentín, separada a cada 90 m, el recorrido que tendrá el agua dentro de la laguna es de 1,470 m, el tiempo de residencia del agua en la laguna es de 6 días, 22 hrs y 32 min, con superficie de espejo de agua de 19,480.68 m^2.

La bordería tendrá las siguientes medidas.

3 metros de corona
2.5 m de alto
Talud: 2:1
Separación entre si 90 m.
Se realizara monitoreo mensuales al agua.

Se tendrá un monitoreo, para análisis del agua de descarga, con el fin de cumplir con las condiciones particulares de descarga que marque CONAGUA, evitando la contaminación del estero y por ende de la bahía.

- **DISEÑO:**

La eficiencia de la depuración del agua residual en lagunas de oxidación depende ampliamente de las condiciones climáticas de la zona, temperatura, radiación solar, frecuencia y fuerza de los vientos locales, y factores que afectan directamente a la biología del sistema.

Las lagunas de oxidación operan con concentraciones reducidas de biomasa que ejerce su acción a lo largo de periodos prolongados. La eliminación de la materia orgánica en las lagunas de oxidación es el resultado de una serie compleja de procesos físicos, químicos y biológicos, entre los cuales se pueden destacar dos grandes grupos.

• Sedimentación de los sólidos en suspensión, que suelen representar una parte importante (40-60 % como DBO5) de la materia orgánica contenida en el agua residual, produciendo una eliminación del 75-80 % de la DBO5 del efluente.

• Transformaciones biológicas que determinan la oxidación de la materia orgánica contenida en el agua residual.

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

1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la degradación de la DBO5 del agua residual hasta CO2 y H2O produciendo energía y nuevas células.

$$9C_6H_{14}O_2N + 3.35\ O_2 \rightarrow 0.12NH^+_4 + 0.12OH^- + 1.6CO_2 + 0.88C_5H_7NO_2 + 3.62H_2O$$

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

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

$$106CO_2 + 16\,NH^+_4 + HPO_4^{2-} + 100H_2O \rightarrow C_{106}H_{263}O_{110}N_{16}P + 103O_2 + 2H^+$$

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

$$CHONS + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + C_5H_7NO_2 + NH_3 + H_2O + \text{calor}$$

Materia Orgánica — nuevas células bacterianas

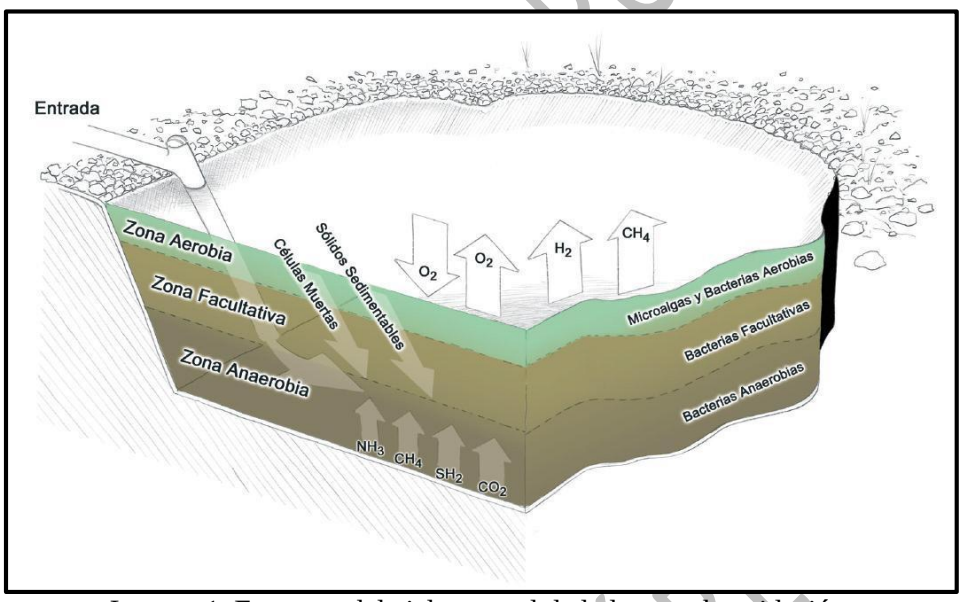


Imagen 1. Esquema del ciclo natural de la laguna de oxidación;
Autor: ITC, Instituto Tecnológico de Canarias

CRITERIOS DE DISEÑO.

Parámetro	Valor
Tiempo de retención (días)	3-8
Carga volumétrica (g DBO_5/m^3 d)	-
Carga orgánica superficial (kg DBO_5/hab*m^2*d)	≤ 100
Profundidad media del sustrato (m)	1.5-2

Fuente: Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)
Tabla 4. Criterios de diseño para la laguna de Sedimentación y Oxidación

Debido que las aguas descargadas de la granja Antonio Rosales y Santa María No. 2 que se encuentran al Este y Norte respectivamente del proyecto serán tratadas en la laguna de sedimentación y oxidación que se construirá en un estanque de la granja acuícola Santa María No. 1, que es el proyecto en evolución, estas aguas de descarga se tomarán en cuenta para el cálculo del volumen de agua que circulan por el dren central y el perimetral de esta granja y para el cálculo de la laguna de sedimentación y oxidación.

CONSULTA PÚBLICA

- Para el caso de la granja Acuícola Santa María No. 1, la superficie de la laguna es de 119,480.68 m^2. La bordería tendrá una altura de 2.5 m y dentro de la laguna se tendrá un tirante de agua de 2.0 m. con esto la capacidad de agua dentro de la laguna es de 238,973.36 m^3 (se anexa plano).

-Volumen de agua para la Laguna, aplicando un recambio del 5 % cada 10 días.

Granjas que aportan las descargas	Espejo de agua de estanquería	Vol. de agua con tirante de 1 m	Recambio 5% c/10 días
Granja Acuícola Antonio Rosales	1'937,977.08 m2	1'937,977.08 m3	96,898.85 m3
Granja Acuícola Santa María No. 1	**3'706,094.40 m2**	**3'706,094.40 m2**	**185,304.72 m3**
Granja Acuícola Santa María No. 2	1'237,640.93m^2	1'237,640.93m^2	61,882.05 m^3
TOTAL	**6,881,712.41 m^2**	**6,881,712.41 m^2**	**344,085.60 m^3**

Tabla 64.- Volumen de agua que ingresará a la laguna

Volumen de agua de recambio c/10 días = 344,085.60 m^3

➔ Programando los recambios de manera que se hagan uniformes, se tendrá un volumen de recambio diario de 34,408.56 m^3

-Capacidad de la laguna de sedimentación y oxidación = 238,973.36 m^3

$$\text{Tiempo de retención} = \frac{\text{Capacidad de la laguna}}{\text{Volumen de agua aplicando un recambio del 5 \%}}$$

$$\text{Tiempo} = \frac{238{,}973.36\ m^3}{34{,}408.56\ m^3} = 6.95 \text{ días} \rightarrow \textbf{\textit{6 días 22 hrs 32 min}}.$$

Los recambios en los estanques se programarán para darle un funcionamiento óptimo a la laguna de sedimentación y oxidación, con esto se requerirá un volumen diario de agua para los recambios de 34,408.56 m^3 que se descargarán al Estero Verde.

Diseñando la laguna de sedimentación y oxidación en serpentín con bordos paralelos separados a 90.0 m aproximadamente, el agua recorrerá una distancia dentro de la laguna de 1,470 m en un tiempo de 6 días 22 hrs y 32 minutos (ver plano anexo).

RENDIMIENTO ESPERADO

Parámetro	Eliminación (%)
Sólidos de suspensión	0-70

CONSULTA PÚBLICA

DBO_5	60-80
N	30-60
P	0-30
Coliformes fecales	99.5-99.8

Tabla 65. Rendimientos esperados.

- **OPERACION, MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN/OXIDACION.**

Las lagunas tienen requerimientos operacionales y de mantenimiento mínimo que, sin embargo, deben revisarse y cumplirse periódicamente, por el operador, con el objeto de eliminar problemas que frecuentemente se presentan en este tipo de plantas.

Arranque.
Antes de poner en servicio una laguna se debe realizar una inspección cuidadosa de la misma a fin de verificar la existencia de las condiciones siguientes:

- Ausencia de plantas y vegetación en el fondo y en los taludes interiores de la laguna.
- Funcionamiento y estado apropiado de las unidades de entrada, rejilla, unidades de aforo, unidades de paso y salida.
- En el procedimiento para poner en funcionamiento las lagunas de estabilización se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos generales.
- En lo posible las lagunas se deben de arrancar en el verano, pues a mayor temperatura se obtiene mayor eficiencia de tratamiento y menor tiempo de aclimatación.
- El llenado de las lagunas debe hacerse lo más rápidamente posible, para prevenir el crecimiento de vegetación emergente y la erosión de los taludes si el nivel del agua permanece por debajo del margen o tratamiento protegido.
- Para prevenir la generación de malos olores y el crecimiento de vegetación, las lagunas deben llenarse, por lo menos, hasta un nivel de operación de 0.6 m.

Operación y mantenimiento.
La operación y el mantenimiento de las lagunas de estabilización tiene como objetivos básicos lo siguientes:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener en las lagunas facultativas primarias un color verde intenso brillante, el cual indica el pH y el oxígeno disuelto alto.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y solidos suspendidos.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Las labores típicas de operación y mantenimiento incluyen:

- Mantener limpia la rejilla en todo momento, remover el material retenido, desaguarlo y enterrarlo diariamente. Es recomendable medir el volumen diario de material dispuesto.
- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel del triturado o grava de protección contra la erosión.
- Remover toda la vegetación emergente en el talud interior de las lagunas

Costo de la medida:.

Concepto	**unidad**	**Cantidad**	**P.U.**	**COSTO**
Laguna de sedimentación y oxidación.	Lote	1/3*	88,500.00	29,500.00
Total				**29,500.00**

*Se considera la tercera parte del costo total, por ser 3 granjas las beneficiadas.

33.- Medida de prevención del impacto producido sobre la fauna acuática en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

Para mitigar el impacto a la fauna acuática por contaminación del agua en el estero, se construirá la laguna de oxidación y sedimentación, descrita en la medida de prevención 25
Al igual se tomara en cuenta los resultados del monitoreo para determinar si el agua residual cumple con las rangos indicados en la norma, y los establecidos por la CONAGUA, para no afectar la fauna acuática.

Costo de la medida: no se generaran costos adicionales a los ya considerados.

34.- Medida de prevención del impacto producido sobre la flora acuática en el estero debido a la descarga de aguas residuales producto del cultivo de camarón en la granja acuícola.

El impacto se mitigara mediante la construcción de una laguna de oxidación y sedimentación descrita en la Medida de Prevención 25. Además se tomara en cuenta el monitoreo del agua para verificar que los parámetros no sean perjudiciales para la flora acuática.

Costo de la medida: no se generaran costos adicionales a los ya considerados.

35.- Medida de prevención del impacto por la generación de residuos por la operación de la granja, los cuales son las aguas residuales y residuos sólidos generados por los trabajadores, así como los residuos peligros generados.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Residuos sólidos: Se tendrán instalados contenedores en las áreas de oficina, comedor, laboratorio, casetas de vigilancia y entrada de la granja, también se distribuirán tambos en puntos estratégicos**,** los residuos serán retirados cada tercer día a donde el H. Ayuntamiento de Navolato lo disponga.

Aguas residuales: Los sanitarios, ubicados en el área de la oficina-dormitorios-almacen, cuentan con fosas sépticas, de tratamiento enzimático, cuando estén llenas serán desaguadas por un camión cisterna de la Junta de Agua Potable de Navolato, para verterla al drenaje municipal.

Residuos peligrosos: se construirá un almacén temporal de residuos peligros. (Se anexa Programa de Manejo de Residuos Peligrosos)

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Almacén de residuos peligros	Pza	1	49,200.00	49,200.00

36.- Medida de prevención del impacto sinérgico producido por la operación de las granjas en la zona de estudio provocado por las descargas de aguas residuales al sistema lagunar.

Se realizara un tratamiento de las aguas residuales de la granja acuícola Santa María 1, antes de ser descargadas al estero el Verde. Mediante la laguna de sedimentación y oxidación, evitando así crear una sinergia contaminante con el resto de las granjas.

En esta imagen se puede apreciar que en el estero El Verde descargan 3 granjas que es un sistema de manglar que filtra el agua y se aprecia que alberga comunidades de sanas de mangle, las descargas de las otras granjas, las cuales son alrededor de 13, descargan a través de diferentes esteros o directamente al sistema lagunar Ensenada de Pabellones en

CONSULTA PÚBLICA

diferentes puntos, en total la bahía recibe descargas en 6 puntos y su punto de confluencia es cercana a la boca La Tonina, por lo que estas aguas se diluyen rápidamente por las corrientes que se presentan en este punto de la boca hacia mar abierto, sin embargo, se hace el análisis del posible impacto que esto puede generar si no se tendría un tratamiento previo de las aguas residuales al punto de descarga del proyecto en evaluación.

Costo de la medida: no se generaran costos adicionales a los ya considerados.

37.- Medida de prevención y mitigación del impacto a los ecosistemas acuáticos existentes en la laguna producida por la intensificación del sistema de cultivo del camarón, en el cual se usan fertilizantes y alimentos, descargando estos en sus aguas residuales.

Se tendrán estrategias de alimentación basado en la cantidad y tipo de alimento a usar, así como el tipo de fertilizante.

El alimento será dosificado para obtener un consumo lo más cercano posible al 100% y así evitar partículas suspendidas y la precipitación de las mismas al fondo del estanque, para esto se estará monitoreando el consumo de alimento por medio de pequeñas trampas o depósitos de alimento, las cuales son jabas que están forradas con una micromalla.

Para fertilizar se utilizaran fórmulas que han resultado en otras granjas, de la siguiente manera:
-Urea 50 kg/ha.
-Silicatos 50 kg/ha, con una aplicación única de 1900 kg totales.

El sitio donde se almacenarán estos fertilizantes, contará con piso de concreto para evitar contaminación del suelo y del agua, además estarán depositados sobre tarimas, para detectar cualquier problema de pérdida de fertilizantes. Los fertilizantes líquidos (urea en solución) se almacenarán en cisternas de plástico, tipo tinaco.

De ser observado que se está sobre o sub dosificando se modificaran las cantidades empleadas.

Aunado a esto se tendrá un tratamiento previo a la descarga de aguas residuales en la laguna de oxidación y sedimentación, como ya se mencionó en la medida 25.

Costo de la medida: no se generaran costos adicionales a los ya considerados.

38.- Medida de prevención y mitigación del impacto a los ecosistemas acuáticos existentes en la laguna, producido por la cantidad de excretas que se producen durante todo el ciclo de cultivo de camarón.

La generación de excretas es directamente proporcional a la cantidad y tipo de alimento proporcionado a los camarones, en el caso de esta granja se optimizara su uso (solo se suministrara el volumen necesario de alimento al camarón).

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Las excretas producidas por el camarón se sedimentan en los fondos de los estanques por lo cual al realizar recambios se va a minimizar la velocidad del efluente para evitar que el sedimento se suspenda.

Además se relaciona con la medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido retiro de sedimentos del fondo de los estanques (Medida número 12) que dice estipula que; después de varios ciclos de cultivo se extraerá el sedimento que se acumula en el fondo de los estanques y se usará para restaurar las secciones transversales de los bordos. En esta operación se realizará compactación, para evitar que este material contamine por erosión o deslizamientos.

Complementario a esto se tendrá la laguna de oxidación y sedimentación para el tratamiento del agua residual previo a la descarga de las aguas residuales producidas, como ya se describió en la medida 25.

Costo de la medida: no se generaran costos adicionales a los ya considerados.
39.- Medida de restauración del paisaje: Una vez terminada la vida útil del proyecto se retirara la infraestructura del área y se realizará una evaluación de las condiciones naturales predominantes en ese momento, para que el programa de restauración incorpore el área al escenario ambiental que impere en sitios aledaños.

III.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Una vez que cumpla su vida útil la granja se retirara del área los equipos instalados y se retirarán los bordos, nivelando nuevamente con ese material el terreno, también se realizara un análisis al suelo para determinar su calidad, en caso de ser necesario se realizarán las acciones correspondientes para su tratamiento. Se dará aviso a la delegación de PROFEPA para que verifique las acciones de retiro y mejoramiento del área.

Costo de la medida:

Concepto	unidad	Cantidad	P.U.	COSTO
Retiro de infraestructura y nivelación del terreno	Lote	1	85,000.00	85,000.00
Total				**85,000.00**

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de "impactos residuales" que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que: I) carecen de medidas correctivas, II) que se mitiguen solo de manera parcial y III) aquellos impactos que no alcancen el umbral suficiente para podérseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, por lo que no se generaran impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

VI.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

1. **Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	**Descripción**	**Resultados**
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, por lo que no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto del proyecto por el uso de maquinaria se estima que no se elevara por encima de los niveles preexistentes por lo tanto no se producirán impactos no significativos, así como tampoco se tendrán impactos residuales por el uso de los equipos de bombeo. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
		someterse a mantenimiento inmediato, o si sé necesita será remplazada.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	El impacto a la calidad del aire será nula ya que no se prevé que las emisiones excedan los niveles preexistentes.

Tabla 66.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

2. **Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	El tipo de maquinaria usada para la formación de los taludes en el proyecto, son de uso pesado, considerando que solo trabajaran para la formación de la laguna de sedimentación, y que los equipos de bombeo no generan ruidos fuertes, no aplica un impacto significativo.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada y equipo de bombeo no tendrá niveles por arriba de los preexistentes. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área, se remplazaran los equipos de bombeo.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	Ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, pues en el área existen otras granjas acuícolas, el impacto es nulo.

Tabla 67.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: Nulos.

3. **Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	**Descripción**	**Resultados**
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	Se dará tratamiento a las aguas residuales producto del recambio de los estanques de la granja, y según la efectividad de las mitigaciones efectuadas no se tendrá alteración de la calidad del agua al mezclarse con la del estero.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	Los tratamientos de las aguas y los propios efectos de sedimentación no permitirán que lo rangos de descarga rebasen los del nivel base, por lo que no se va a alterar de la calidad del agua al mezclarse la descarga de la acuícola con la del estero.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	Al no prever impactos residuales sobre este factor ambiental. Se considera nulo.

Tabla 68.

Basado en los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de agua en la descarga, **no prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

4.- Suelos: La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	**Descripción**	**Resultados**
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o	Durante las obras el suelo no se afectara en su estructura y composición, ya que no se usarán químicos o relleno durante para la construcción, y al momento de hacer la la recolección de

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
	por la pérdida de la capas superficial del suelo.	sedimentos solo se retirará la capa superficial.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	La estructura y composición del suelo no se verá afectado, ya que no se usarán materiales externos y al momento lo taludes de ser necesario se utilizara material de préstamo de áreas colindantes.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No habrá impactos residuales sobre este factor ambiental.

Tabla 69.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	El área del proyecto ya se encuentra impactada por lo que la calidad paisajística se afectara con la operación de este proyecto, no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto se remueven muy pocos árboles, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	La calidad paisajística se encuentra impactada por acción antropogénica, no se removerán árboles, solo herbáceas. Por lo que continuara siendo un Impacto Residual No significativo.

Tabla 70.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, por el grado de influencia antropogénica que afecta al sitio con anterioridad a la iniciación del proyecto tiene un impacto residual no significativo el cual se desaparecerá al término del proyecto porque se integrara al sistema ambiental vigente.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes	En el área del proyecto y zonas colindantes solo se encuentran algunas herbáceas, solo en el sistema ambiental si se tiene la presencia de

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
	cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	manglar, las cuales están en la norma la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos no se afectarán de manera significativa.
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el área del proyecto y zonas colindantes solo se encuentran algunas herbáceas, solo en el sistema ambiental si se tiene la presencia de manglar, las cuales están en la norma la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos no se afectarán de manera significativa.

Tabla 71.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y por estar el área desprovista de vegetación, no se tendrán impactos residuales sobre la flora.

7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se registraron avistamientos de animales como aves, y reptiles, para el caso de mamíferos se observaron huellas y excretas, estos registros en su mayoría se realizaron en áreas colindantes. El área del proyecto solo presento registro de huellas de mapache que incursionan fuera de la vegetación, como lo es el área a trabajar, por lo tanto ninguna especie del lugar está registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En áreas colindantes se encontraron aves, mamíferos y reptiles; así también se encontraron algunas especies de mamíferos. En la zona del proyecto, se registraron huellas de mapache el cual se adapta a lugares impactados.

Tabla 72.
Tabla 66, 67, 68, 69, 70, 71 y 72. Evaluación de impactos residuales.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la fauna existente, se tiene que un impacto residual no significativo, ya que esta zona se encuentra afectada por acción antropogénica, lo que crea un registro

CONSULTA PÚBLICA

escaso de fauna sobre el sitio de trabajo. Al culminar la vida útil del sitio se evaluara cual es el sistema ambiental predominante para homogenizar las condiciones para la fauna.

Los impactos analizados anteriormente son totalmente mitigables y/o prevenibles con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. Por lo tanto no se consideran impactos residuales en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

CONSULTA PÚBLICA

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

En un escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por actividades antropogénicas sin control en la zona, como lo es el cultivo de camarón, el desarrollo de la agricultura y el aprovechamiento de los recursos naturales en la bahía, entre otras. Se visualiza una zona marginada por la falta de empleo y el aprovechamiento de los recursos naturales sin control.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizada, indica que los componentes mayor susceptibilidad a ser afectados son la flora y fauna acuática, y la calidad del agua en la bahía, esto es debido al a la descarga de las aguas residuales producto de la operación de la granja, mientras que en el componente de funcionamiento hídrico de la cuenca se mantiene estable debido a la cobertura que esta tiene, y a sus aportaciones.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

Con la operación del proyecto y aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, el paisaje permanecerá sin ser modificación y las actividades sin control que se venían realizando en la zona.

Componente ambiental aire:
Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria y equipos de bombeo estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo, el usos de maquinaria de modelos resientes. Otras de las medidas que se adoptarán son el regado de las áreas a trabajar.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Componente ambiental agua:
El agua no tendrá alteración con el desarrollo del proyecto, siempre y cuando se esté cumpliendo con los parámetros establecidos en las condiciones particulares de descarga que marque CONAGUA, para lo cual se precisan medidas de mitigación como es la construcción de la laguna de oxidación y sedimentación, además de la diminución de la corriente de los efluentes al recambio de agua.

Componente ambiental suelo:
El suelo se mantendrá estable conservando sus condiciones naturales, composición y estructura, ya que se propone no usar ningún tipo de relleno o químicos para el tratamiento del suelo en el estanque o la utilización de material que no pertenezca a la zona.

Componente ambiental flora:
La flora se mantendrá estable, ya que no se tendrá remoción de la misma, y no se va a afectar a la que se encuentra colindante al proyecto.

Componente ambiental fauna:
La fauna acuática se mantendrá estable con el desarrollo del proyecto, ya que no se tendrá contaminación en la bahía, porque se estará tratando el agua residual antes de ser descargada al dren y se tendrán puestos los excluidores de fauna.

Componente socioeconómico:
El mantenimiento y operación de la granja contempla la contratación de mano de obra local, integrando a la sociedad al desarrollo económico, y contribuyendo al desarrollo regional con la comercialización del producto.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

Al finalizar el proyecto se restaurará el área, bajo un programa bien definido integrando todas las condiciones naturales y escénicas de la zona.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, al identificar los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medidas de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Monitoreo de información realizado mensualmente:

Calidad del agua en la descarga: análisis físico-químicos y bacteriológicos
Calidad del suelo: análisis físico-químicos y bacteriológicos
Monitoreó de Flora: Vigilancia de la salud de las comunidades de mangle cercanas al proyecto.
Monitoreo de aves: Monitoreo de las aves que inciden en el lugar, se realizará un conteo visual aproximado, ya que también existen aves migratorias.
Recorrido: Se realizarán recorridos en todo el perímetro de la granja y sus zonas colindantes para detectar algún animal de lento movimiento reptiles o mamíferos grandes, que se requieran ser reubicados.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapa I.- Construcción
Etapa II.- Operación y mantenimiento
Etapa III.- Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARAN 40 IMPACTOS, DE LOS CUALES 30 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 6 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO Y DOS QUE NO TIENE INCREMENTO EN EL IMPACTO YA EXISTENTE.

Por lo tanto el proyecto "*Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola SANTA MARÍA No. 1*". El cual se localiza a 4.0 km al sur del poblado El Molino, sindicatura de Sataya, municipio de Navolato, Sinaloa, es viable técnica, económica y ambientalmente.

CONSULTA PÚBLICA

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MITIGACION Y/O PREVENCION
AGUA	El agua del proyecto se verá afectada por las diferentes variables durante el proyecto, como lo serán los residuos de fertilizantes, alimento de engorda y desechos orgánicos producidos por los camarones.	El agua será tratada en la laguna de oxidación y sedimentación para cumplir con los rangos permisibles para su descarga a la bahía. Además se optimizara el uso de los diversos productos.
PAISAJE	En la zona donde se realiza el proyecto se encuentra una granja acuícola por lo que no se modificara el paisaje.	Al finalizar la obra se retirara la infraestructura de la granja para integrar el lugar al sistema ambiental predominante.
FAUNA	Por el estado de impacto actual de la zona, no existe fauna de residencia permanente dentro del polígono del proyecto.	Durante los trabajos de la obra se mantendrá un monitoreo del área y si en algún momento se encuentra fauna de difícil movimiento se reubicara a una zona aledaña apta para su desarrollo.
FLORA	La zona se encuentra afectada por actividades antropogénicas por lo cual no existe flora terrestre representativa dentro del polígono del proyecto.	Al finalizar el proyecto se desmantelaran las infraestructuras y el área del proyecto se integrara al sistema ambiental dominante.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria a utilizar.	A la maquinaria se le da mantenimiento cada 200 hrs y cualquier otro servicio cuando lo requiera, para que trabajen con la mayor eficiencia posible y con la menor emisión de gases.
SUELO	La afectación del suelo es multifactorial: la primera capa del suelo será modificada para la nivelación y formación de bordos, los estanques de engorda durante el proceso de producción se mantendrán inundados lo que propiciara el drenaje vertical, a su vez en esta etapa de producción del proyecto se generan sedimentos provenientes de los organismos y residuos de comida.	La selección el sitio como apto para construcción de estanques pues el tamaño de las partículas del suelo lo hace poco permeable lo que minimiza el drenaje vertical. A su vez al término de cada ciclo productivo se retiraran los sedimentos que serán utilizados para reforzar los bordos de la granja. Al culminar la vida útil del proyecto durante la etapa de abandono del terreno integraran los bordos como capa superficial del suelo.
DESARROLLO ECONOMICO	Se generaran empleos a los largo del año para diversas actividades y se realizara comercialización del camarón.	Se contratara a habitantes de los poblados cercanos al proyecto capacitándolos y propiciando nuevas oportunidades de empleo.

Tabla 73.- Matriz de cribado.

CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

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

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.
Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.
a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.
B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.
b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas (Construcción, Operación y mantenimiento, y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
    3. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
    4. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiriere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.
Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario
Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.
Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.
Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.
Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

INCIDENCIA: I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:
I = Inmediatez
A = acumulación
S = Sinergia
M = Momento
P = Persistencia
R = Reversibilidad
Rc = Recuperabilidad

CONSULTA PUBLICA
CONSULTA PUBLICA

P = Periodicidad
C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

CONSULTA PÚBLICA

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le se asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:
En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se

consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.
Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

La Vegetación.

Recorridos alrededor del proyecto, identificando las especies mediante la técnica de observación directa.

La fauna. La fauna se determinó en base a los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio donde se observaron huellas, excretas, y nidos de algunos animales silvestres, esto se realizó en la zona de influencia del proyecto. .

Previo a los trabajos de campo: se consultó la cartografía del INEGI, los sistemas de información satelitales, al igual que los datos que se tenía del lugar referente al sector acuícola-pesquero.

En los recorridos de capo:
La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transeptos y realizando encuestas a los pobladores aledaños, se usaron guías de identificación, lográndose registrar **3** grupos faunísticos terrestres que fueron aves, reptiles y mamiferos.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS (Anexos).

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General.
PL-02	Plano Diseño de Estanquería.
PL-03	Plano de la Laguna de Sedimentación.
PL-04	Plano Área de Influencia

Tabla 74. Planos.

VIII.2. FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 2. Estero el Rihito zona cercana a la granja acuícola.

Fotografía 3. Vegetación halófila colindante al proyecto.

Fotografía 4. Vista general de Canal Reservorio.

Fotografía 5. Vista general de del proyecto

CONSU

Fotografía 6. Comedor, cocina y dormitorio.

Fotografía 7. Compuertas para entrada de agua desde el canal reservorio.

Fotografía 8. Camino de acceso a las granjas.

Fotografía 9. Tanque de diésel.

CONSULTA

Fotografía 10. Cárcamo de bombeo.

VIII.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
Comprobante de pago de derechos.
Copia del Acta Constitutiva de la Empresa.
Copia de RFC de la Empresa
Copia de la credencial de elector del representante legal (promovente).
Copia de la Curp del representante legal.
Copia de la credencial de elector del responsable técnico.
Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
Escrito bajo protesta de decir verdad.
Acta de Inspección de PROFEPA.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Actividades productivas: Incluye toda actividad económica que contemple la modificación, extracción o establecimiento de obra en un ecosistema; incluye actividad pesquera, acuícola, agropecuaria extractiva, industrial y de servicios.

Acuacultura: Cultivo de especies de flora y fauna acuática, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en todo estudio biológico, ambiente acuático y en cualquier tipo de instalación.

Acuacultura extensiva: Cultivo de especies de flora y fauna acuática que se desarrolla en cuerpos de agua natural y artificial de grandes dimensiones en donde los organismos introducidos obtendrán su alimento del medio, no existe control de enfermedades, competidores y depredadores.

Acuacultura intensiva: Cultivo de especies de flora y fauna acuática que se lleva a cabo en instalaciones exprofeso, en donde los organismos confinados son controlados en su alimentación, sanidad, talla y densidad, así mismo, se controla el agua y calidad de producto.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

Manglar: Comunidad arbórea y Arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófilas facultativas o halófilas que poseen características ecofosiologicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción en diferentes salinidades que van desde o hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (aprox 15 ppm).En el ámbito nacional existen cuatro especies: *Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularis recemosa*

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterránea que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

Humus: Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Zona Federal Marítima Terrestre: Faja de 20 metros medidos perpendicularmente a partir de la Pleamar máxima registrada

CONSULTA PÚBLICA
CONSULTA PÚBLICA

Revegetación: El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Bibliografía.

- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2011), Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016,
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (2005). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Navolato (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Santoyo, R. H. (1994). Fitoplancton y productividad. *DE LA LANZA, G. & J. CÁCERES M. (Eds.). Lagunas Costeras y el litoral Mexicano. UABC*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Proyectos Demostrativos NABCI. Humedales del Noroeste.

CONSULTA PÚBLICA

- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2011-2016 D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.
- **Bourges,** H., *Nutrición y alimentos. Su problemática en México*, México, CECSA, 1982.
- Carvahlo, F.P, Fowler, S.W., González-Farías, F., Mee, L.D. y Readman, J.W. 1996. Agrochemical residues in the Altata-Ensenada del Pabellón coastal lagoon (Sinaloa, Mexico): a need for 56 integrated coastal zone management. International Journal of Environmental Health Research, 6: 209-220.
- Readman, J.W., Kwong, L.L.W., Mee, L.D., Bartocci, J., Nilve, G., Rodríguez-Solano, J.A., y González-Farías, F. 1992. Persistent organophosphorus pesticidas in tropical marine environments. Mar. Poll. Bull. 24: 398-402.
- Galindo-Reyes, G., Villagrana-Lizarraga, C. y Álvarez, G.L. 1999. Environmental conditions and pesticide pollution of two coastal ecosystems in the Gulf of California, Mexico. Ecotoxicology and Environmental Safety. 44(3): 280-286.
- CAMPOS V., L. E., 1995 ó 6. Dinámica hidrológica y flujo de nutrientes (NH_4^+, NO_2, NO_3) en la interfase sedimento-agua de la Ensenada- Pabellón, una laguna costera del Golfo de California, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Agricultura en México, recuperado de http://www.pps.k12.or.us/district/depts/edmedia/videoteca/curso2/htmlb/SEC_86.HTM

CONSULTA PÚBLICA