
S.C.P.A. LA TEMPEHUAYA, S.C.L.

Presenta la Siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO
SUBSECTOR ACUICOLA

En cumplimiento al CONSIDERANDO VII, punto 2, inciso B, “*acredite ante esta autoridad la presentación de la manifestación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*”, emitida por la Delegación de PROFEPA y que se refiere a la resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00011-14-245

Culiacán, Sin. Marzo del 2015

INDICE	PAG.
RESUMEN EJECUTIVO	I-XXVI
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1 Proyecto	6
I.1.1. Nombre del Proyecto.	6
I.1.2. Ubicación del Proyecto.	6
I.1.3. Superficie total del predio y del Proyecto.	7
I.1.4. Duración del Proyecto.	
I.2. Promovente	8
I.2.1. Nombre o razón social.	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	8
I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	8
I.2.5. Clave única de Registros de población del representante legal.	8
I.2.6. Dirección del Promovente.	8
I.3. Responsable del estudio de impacto Ambiental.	9
I.3.1. Nombre o razón social.	9
I.3.2. Registro Federal De Contribuyentes.	9
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	9
I.3.4. Dirección del Responsable del estudio.	9
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
II.1 Información general del Proyecto	11
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	11
II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización	14
II.1.3 Inversión requerida	21
II.2 Características particulares del Proyecto	22
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	22
II.2.2 Descripción de obras principales del Proyecto	31
II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto	39
II.2.4 Descripción de obras provisionales al Proyecto	40
II. 3 Programa de Trabajo	40
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del Proyecto	41
II.3.2 Etapa de abandono del sitio	53
II.3.3 Otros insumos	53
CAPITULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DEL SUELO.	55

III. Ordenamiento ecológico del territorio	56
III.1 Información sectorial	73
III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos	74
III.3 Uso actual de suelo en el sitio del Proyecto	79
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN EL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	82
IV.1 Delimitación del área de estudio	83
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	86
IV.2.1 Aspectos abióticos	86
IV.2.2 Aspectos bióticos	95
IV.2.3 Paisaje	108
IV.2.4 Aspectos socioeconómico	109
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	116
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	119
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	120
V.1.1 Indicadores de impacto	120
V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto	121
V.2. Criterios y metodología de evaluación	122
V.2.1 Criterios	123
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología Seleccionada.	130
V.2.3. Identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.	132
V.3. Evaluación general de los impactos ambientales.	169
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	172
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	173
VI.2. Impactos residuales	184
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	185
VII.1. Pronóstico del escenario	186
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	187
VII.3. Conclusiones	189
CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA.	191
BIBLIOGRAFÍA	193

ANEXOS:

ANEXO 1.

PLANO DE CONJUNTO.

ANEXO 2

R.F.C. DE EMPRESAS.C.P.A. LA TEMPEHUAYA, S.C.L.

ESCRITURA PÚBLICA

PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL

IFE, R.F.C. Y C.U.R.P.DEL REPRESENTANTE LEGAL.

ANEXO 3

REGISTROS DE SAUCEDA y ASOCIADOS CONSULTORES AMBIENTALES, S. C.

CEDULA PROFESIONAL DEL BIOL. RENE SAUCEDA LOPEZ

ANEXO 4

RESOLUCIÓN DE PROFEPA No. PFPA 31.3/2C27.5/00011-14-245

COPIA SIMPLE DE RESOLUTIVO DE FECHA 10 DE OCTUBRE DE 1988

ANEXO 5

ACREDITACION DE LA PROPIEDAD DEL TERRENO

ANEXO 6

EVALUACION FINANCIERA

ANEXO 7

TABLA DE BIOMASA DEL CULTIVO DE CAMARON

ANEXO 8

MATRIZ DE IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO 9

PRONOSTICO DEL ESCENARIO

ANEXO 10

Tabla No. 2

ANEXO 11

FOTOGRAFIAS

CAPITULO I

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola La Tempehuaya

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

La granja acuícola, se localiza en las marismas del estero La Tempehuaya, Bahía de Ceuta, del municipio de Elota, como se muestra en el mapa siguiente:



Los datos generales de ubicación del Predio son:

Nombre del predio:	Tempehuaya
Poblado:	Colonia Buenos Aires
Sindicatura:	Emiliano Zapata
Municipio:	Culiacán
Estado:	Sinaloa

Las coordenadas del punto de referencia que se ha establecido se indican en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

#	X	Y	#	X	Y	#	X	Y
1	266678.0000	2664228.0000	35	289743.0000	2664696.0000	69	287566.0000	2665052.0000
2	286913.0000	2664187.0000	36	289926.6300	2664928.2200	70	287581.2300	2665124.8000
3	286900.3500	2664431.7300	37	290143.0000	2665029.0000	71	287435.0000	2665372.0000
4	287026.1200	2664475.0000	38	290301.0000	2665190.0000	72	287413.0000	2665486.0000
5	287054.0000	2664457.0000	39	290232.0000	2665433.0000	73	287287.0000	2665418.0000
6	287054.0000	2664457.0000	40	290093.0000	2665491.0000	74	287217.0000	2665383.0000
7	287130.0000	2664448.0000	41	290006.0000	2665610.0000	75	287191.0000	2665353.0000
8	287185.0000	2664384.0000	42	289643.0000	2665618.0000	76	287176.0000	2665275.0000
9	287189.0000	2664236.0000	43	289555.0000	2665743.0000	77	287197.0000	2665187.0000
10	287273.0000	2664140.0000	44	289446.0000	2665970.0000	78	287185.0000	2665152.0000
11	287333.0000	2664054.0000	45	289075.0000	2666342.0000	79	287137.0000	2665089.0000
12	287398.0000	2664132.0000	46	289073.0000	2666390.0000	80	287104.0000	2664987.0000
13	287414.0000	2664213.0000	47	289559.0000	2666542.0000	81	287018.0000	2664802.0000
14	287379.0000	2664285.0000	48	289076.0000	2666712.0000	82	287067.0000	2664781.0000
15	287403.0000	2664467.0000	49	288922.4200	2666573.9800	83	287079.8288	2664803.0479
16	287422.0000	2664510.0000	50	288776.0000	2666311.0000	84	287169.0000	2664767.0000
17	287444.0000	2664528.0000	51	288961.0000	2665852.0000	85	287360.0000	2664798.0000
18	287443.0000	2664575.0000	52	288961.0000	2665583.0000	86	287482.0000	2664847.0000
19	287457.4586	2664677.6559	53	289124.0000	2665287.0000	87	287502.0000	2664840.0000
20	287466.8365	2664686.3527	54	299115.0000	2665182.0000	88	287502.0000	2664817.9100
21	287683.0000	2664497.0000	55	288926.0000	2665115.0000	89	287640.0000	2664806.0000
22	287916.0000	2664478.0000	56	288679.0000	2665058.0000	90	287773.5600	2664811.4600
23	288095.0000	2664345.0000	57	288583.0000	2665082.0000	91	287728.8063	2664754.9888
24	288135.0000	2664331.0000	58	288533.0000	2665135.0000	92	287677.9644	2664732.0206
25	288160.0000	2664088.0000	59	288527.0000	2665163.0000	93	287487.0470	2664726.0342
26	288347.0000	2664101.0000	60	288410.0000	2665246.0000	94	287478.1173	2664722.1597
27	288493.0000	2663878.0000	61	288364.0000	2665253.0000	95	287370.5470	2664643.9552
28	288626.0000	2663834.0000	62	288255.0000	2665225.0000	96	287269.9100	2664574.4900
29	288636.0000	2663904.0000	63	288168.0000	2665146.0000	97	287032.5548	2664482.8488
30	288684.0000	2663916.0000	64	288062.0000	2665049.0000	98	286898.6283	2664437.5378
31	289005.0000	2663786.0000	65	287898.9400	2664906.4700	99	286656.6838	2664354.4172
32	289079.0000	2663892.0000	66	287832.0000	2664858.0000	100	286678.0000	2664228.0000
33	289352.0000	2664104.0000	67	287785.0000	2664912.0000			
34	289449.0000	2664435.0000	68	287659.1500	2664992.4500			

I.1.3. Superficie total del predio y del Proyecto.

El predio de la Granja Tempehuaya tiene una superficie de **355-18-21.19 has**, de las cuales se utilizan **(340-05-59 ha)** en estanquería,. En el mapa siguiente se muestra el polígono del terreno: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1).



La zonificación del Predio que actualmente tiene, se indica en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m ²)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de estanquería	340-05-59	3,400,559	95.74
1.2.- Bordos de estanques	08-13-37.19	81337.19	2.29
1.3.- Canal reservorio	00-97-50.00	9,750.00	0.27
Superficie de cultivo	349-16-46.19	3,491,646.19	98.31
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Canal de llamada	04-65-40.00	46,540.00	1.31
2.2.- Dren	01-36-35.00	13,635.00	0.38
Superficie de obras de apoyo	06-01-75.00	60,175.00	1.69
Superficie total del predio	355-18-21.19	3,551,821.19	100.00

El área de espejo de agua que es la que realmente se utiliza en la producción de camarón, ocupa una superficie de **340-05-59has**, distribuidas en **14** estanques con las dimensiones que se muestran en la tabla siguiente:

Estanques	Engorda	(has)
	(m ²)	
1	1,472,335	147-23-35
2	1,268,981	126-89-91
3	72,528	07-25-28
4	34,762	03-47-62
5	37,562	03-75-62
6	21,857	02-18-57
7	34,660	03-46-60
8	59,069	05-90-69
9	76,792	07-67-92
10	51,924	05-19-24
11	34,368	03-43-68
12	77,974	07-79-74
13	113,984	11-39-84
14	43,763	04-37-63
Total	3,400,559.00	340-05-59

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,696.00	289,743.00
1	2	N 52°15'51.25" O	794.09	2	2,665,182.00	289,115.00
2	3	S 70°28'50.58 O	200.52	3	2,665,115.00	288,926.00
3	4	S 77°00'19.38" O	253.49	4	2,665,058.00	288,679.00
4	5	N 75°57'49.52" O	98.95	5	2,665,082.00	288,583.00
5	6	S 47°35'22.21" O	140.86	6	2,664,987.00	288,479.00
6	7	S 66°43'56.26" O	326.56	7	2,664,858.00	288,179.00
7	8	S 20°40'50.49" O	161.40	8	2,664,707.00	288,122.00
8	9	S 05°29'32.37" E	208.96	9	2,664,499.00	288,142.00
9	10	S 16°58'18.90" O	161.01	10	2,664,345.00	288,095.00
10	11	S 70°42'35.83" E	42.38	11	2,664,331.00	288,135.00
11	12	S 05°52'26.26" E	244.28	12	2,664,088.00	288,160.00
12	13	N 86°01'21.77" E	187.45	13	2,664,101.00	288,347.00
13	14	S 33°12'47.20" E	266.54	14	2,663,878.00	288,493.00
14	15	S 71°41'37.79" E	140.09	15	2,663,834.00	288,626.00
15	16	N 08°07'48.37" E	70.71	16	2,663,904.00	288,636.00
16	17	N 75°57'49.52" E	49.48	17	2,663,916.00	288,684.00
17	18	S 67°57'10.15" E	346.32	18	2,663,786.00	289,005.00
18	19	N 35°55'09.85" E	129.27	19	2,663,892.00	289,079.00
19	20	N 52°10'07.07" E	345.65	20	2,664,104.00	289,352.00

20	21	N 16°19'59.86" E	344.92	21	2,664,435.00	289,449.00
21	1	N 48°24'09.97" E	393.14	1	2,664,696.00	289,743.00
SUPERFICIE = 1,472,335.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,743.00	289,555.00
1	2	N 25°38'57.16" O	251.81	2	2,665,970.00	289,446.00
2	3	N 44°55'22.39" O	525.38	3	2,666,342.00	289,075.00
3	4	N 02°23'09.40" O	48.04	4	2,666,390.00	289,073.00
4	5	N 72°37'57.18" E	509.22	5	2,666,542.00	289,559.00
5	6	N 70°36'34.63" O	512.04	6	2,666,712.00	289,076.00
6	7	S 48°03'18.16" O	206.48	7	2,666,573.00	288,922.42
7	8	S 29°06'27.75" O	301.00	8	2,666,311.00	288,776.00
8	9	S 21°57'06.86" E	494.88	9	2,665,852.00	288,961.00
9	10	S 00°00'00" E	269.00	10	2,665,583.00	288,961.00
10	11	S 28°50'25.83" E	337.91	11	2,665,287.00	289,124.00
11	12	S 04°53'56.73" O	105.39	12	2,665,182.00	289,115.00
12	13	S 52°15'51.25" E	794.09	13	2,664,696.00	289,743.00
13	14	N 37°46'18.52" E	292.24	14	2,664,927.00	289,743.00
14	15	N 65°13'29.49" E	243.40	15	2,665,029.00	290,143.00
15	16	N 44°24'40.26" E	225.58	16	2,665,190.00	290,301.00
16	17	N 15°51'06.94" O	252.61	17	2,665,433.00	290,232.00
17	18	N 67°21'03.14" O	150.62	18	2,665,491.00	290,093.00
18	19	N 36°10'12.92" O	147.41	19	2,665,610.00	290,006.00
19	20	N 88°44'14.95" O	363.09	20	2,665,618.00	289,643.00
20	1	N 35°08'43.96" O	152.87	1	2,665,743.00	289,555.00
SUPERFICIE = 1,268,981.12 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,135.00	288,533.00
1	2	N 12°05'41.13" O	28.64	2	2,665,163.00	288,527.00
2	3	N 54°38'52.96" O	143.45	3	2,665,246.00	288,410.00
3	4	N 81°20'50.85" O	46.53	4	2,665,253.00	288,364.00
4	5	S 75°35'35.93" O	112.54	5	2,665,225.00	288,255.00
5	6	S 47°45'32.79" O	117.52	6	2,665,146.00	288,168.00
6	7	S 37°27'29.60" E	253.21	7	2,664,945.00	288,322.00
7	8	N 68°27'32.49" E	163.41	8	2,665,005.00	288,474.00
8	9	N 45°45'50.03" E	53.04	9	2,665,042.00	288,512.00

9	1	N 12°43'27.68" E	95.34	1	2,665,135.00	288,533.00
SUPERFICIE = 72,528.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,146.00	288,168.00
1	2	S 47°32'18.76" O	143.68	2	2,665,049.00	288,062.00
2	3	S 30°45'45.79" E	195.51	3	2,664,881.00	288,162.00
3	4	N 68°11'54.93" E	172.33	4	2,664,945.00	288,322.00
4	1	N 37°27'29.60" O	253.21	1	2,664,146.00	288,168.00
SUPERFICIE = 34,762.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,049.00	288,062.00
1	2	S 48°50'54.242 O	216.6	2	2,664,906.47	287,898.91
2	3	S 54°48'21.93" E	255.86	3	2,664,759.00	288,108.00
3	4	N 23°52'31.01" E	133.42	4	2,664,881.00	288,162.00
4	1	N 30°45'45.79" O	195.51	1	2,665,049.00	288,062.00
SUPERFICIE = 37,562.81 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,811.46	287,773.56
1	2	N 51°27'52.72" E	74.71	2	2,664,858.00	287,832.00
2	3	N 41°02'07.24" O	71.59	3	2,664,912.00	287,785.00
3	4	N 57°24'37.67" O	149.37	4	2,664,992.45	287,659.15
4	5	S 05°51'49.94" O	187.43	5	2,664,806.00	287,640.00
5	1	N 87°39'40.01" E	133.67	1	2,664,811.46	287,773.56
SUPERFICIE = 21,857.75 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				?	2,664,806.00	287,640.00
?	?	N 05°51'49.94" E	187.43	?	2,664,992.45	287,659.15
?	?	N 57°24'37.67" O	110.56	?	2,665,052.00	287,566.00
?	?	S 72°53'50.19" O	68.01	?	2,665,032.00	287,501.00

?	?	S 05°51'49.94" O	185.97	?	2,664,847.00	287,482.00
?	?	S 70°42'35.83" E	21.19	?	2,664,840.00	287,502.00
?	?	S 00°00'00 e	22.09	?	2,664,817.91	287,502.00
?	?	S 85°03'57.01" E	138.51	?	2,664,806.00	287,640.00
SUPERFICIE = 34,660.55 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,798.00	287,360.00
1	2	N 68°07'03.59" E	131.47	2	2,664,874.00	287,482.00
2	3	N 05°51'49.94" E	185.97	3	2,665,032.00	287,501.00
3	4	N 59°28'13.26" O	45.28	4	2,665,055.00	287,462.00
4	5	S 57°08'15.90" O	460.73	5	2,664,805.00	287,075.00
5	6	S 67°59'19.38" E	101.39	6	2,664,767.00	287,169.00
6	1	N 80°46'51.87" E	193.5	1	2,664,798.00	287,360.00
SUPERFICIE = 59,069.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,802.00	287,018.00
1	2	S 66°48'05.07" E	53.31	2	2,664,781.00	287,067.00
2	3	N 30°11'29.45" E	25.51	3	2,664,803.00	287,079.83
3	4	N 67°59'19.38" O	5.21	4	2,664,805.00	287,075.00
4	5	N 57°08'15.90" E	460.73	5	2,665,055.00	287,462.00
5	6	N 13°45'38.83" O	50.45	6	2,665,104.00	287,450.00
6	7	N 71°50'14.06" O	266.27	7	2,665,187.00	287,197.00
7	8	S 18°55'28.72" O	37.00	8	2,665,152.00	287,185.00
8	9	S 37°18'14.21" O	79.20	9	2,665,089.00	287,137.00
9	10	S 17°55'40.51" O	107.21	10	2,664,987.00	287,104.00
10	1	S 24°55'55.42" O	204.01	1	2,664,802.00	287,018.00
SUPERFICIE = 76,792.74 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,418.00	287,287.00
1	2	S 63°26'05.82" O	78.26	2	2,665,383.00	287,217.00
2	3	S 40°54'51.78" O	39.70	3	2,665,353.00	287,191.00
3	4	S 10°53'07.90" O	79.43	4	2,665,275.00	287,176.00
4	5	S 13°25'18.61" E	90.47	5	2,665,187.00	287,197.00
5	6	S 71°50'14.06" E	266.27	6	2,665,104.00	287,450.00

6	7	N 50°37'50.46" E	50.45	7	2,665,136.00	287,489.00
7	1	N 35°36'52.13" O	346.88	1	2,665,418.00	287,287.00
SUPERFICIE = 51,924.50 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 11						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,665,372.00	287,435.00
1	2	N 10°55'22.10" O	116.1	2	2,665,486.00	287,413.00
2	3	S 61°38'42.14" O	143.18	3	2,665,418.00	287,287.00
3	4	S 35°35'52.13" E	346.88	4	2,665,136.00	287,489.00
4	5	N 88°42'19.51" E	54.84	5	2,665,137.00	287,543.83
5	6	S 71°35'56.32" E	39.42	6	2,665,124.00	287,581.23
6	1	N 30°35'23.07" O	287.22	1	2,665,372.00	287,435.00
SUPERFICIE = 34,368.74 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 12						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,497.00	287,683.00
1	2	S 85°20'17.26" E	233.77	2	2,664,478.00	287,916.00
2	3	N 05°54'22.11" E	154.77	3	2,664,623.00	287,931.00
3	4	N 58°32'09.08" O	235.65	4	2,664,746.00	287,730.00
4	5	S 65°43'32.01" O	55.95	5	2,664,723.00	287,679.00
5	6	S 88°13'42.71" O	194.09	6	2,664,717.00	287,485.00
6	7	S 53°38'43.52" O	35.86	7	2,664,695.00	287,456.12
7	1	S 48°46'56.58" E	301.62	1	2,664,497.00	287,683.00
SUPERFICIE = 77,974.39 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 13						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,084.00	287,333.00
1	2	N 53°33'20.01" E	80.8	2	2,664,132.00	287,398.00
2	3	N 11°10'25.82" E	82.57	3	2,664,213.00	287,414.00
3	4	N 23°06'51.15" O	89.16	4	2,664,295.00	287,379.00
4	5	N 07°56'38.50" E	173.67	5	2,664,467.00	287,403.00
5	6	N 23°50'19.46" E	47.01	6	2,664,510.00	287,422.00
6	7	N 50°42'38.14" E	28.43	7	2,664,528.00	287,444.00
7	8	N 01°13'07.95" O	47.01	8	2,664,575.00	287,443.00
8	9	N 25°27'48.04" E	93.04	9	2,664,659.00	287,483.00
9	10	N 50°37'48.82" O	46.98	10	2,664,688.80	287,446.68
10	11	S 53°38'43.52" O	197.03	11	2,664,372.00	287,288.00

11	12	S 69°48'39.28" O	279.02	12	2,664,475.71	287,026.12
12	13	S 22°50'01.16" E	20.3	13	2,664,457.00	287,034.00
13	14	S 84°38'39.03" E	96.42	14	2,664,448.00	287,130.00
14	15	S 28°40'23.33" E	72.95	15	2,664,384.00	287,165.00
15	16	S 12°56'17.00" E	151.86	16	2,664,236.00	287,199.00
16	17	S 37°37'34.44" E	121.21	17	2,664,140.00	287,273.00
17	1	S 46°58'29.76" E	82.07	1	2,664,084.00	287,333.00
SUPERFICIE = 113,984.95 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 14						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,664,228.00	286,678.00
1	2	S 80°06'11.98" E	238.55	2	2,664,187.00	286,913.00
2	3	N 02°57'35.42" O	245.06	3	2,664,431.73	286,900.35
3	4	S 70°43'44.92" O	256.73	4	2,664,347.00	286,658.00
4	1	S 09°32'25.37" E	120.67	1	2,664,228.00	286,678.00
SUPERFICIE = 43,763.29 m2						

I.1.4. Duración del Proyecto.

Se estima que la vida útil de las instalaciones es de **15 años**, no obstante con el mantenimiento de las instalaciones se tendrán un mayor periodo de vida y dado que se trata de la producción de Camarón que tiene un posicionamiento en el mercado nacional e internacional el proyecto acuícola que se llevará a cabo será a largo plazo, ya que se irá adoptando nuevas tecnologías de cultivo.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Lic. Fernando Larrañaga Benítez, Notario Público No. 182, en el Estado de Sinaloa. (Ver Escritura Pública **No. 3,502** en el **Anexo 2**).

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out information]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	

[Redacted text block]

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto.

La Granja Acuícola La Tempehuaya opera desde hace más de 10 años en una superficie concesionada de **355-18-21.19has**.

La Granja Acuícola ya contaba con un dictamen en materia de Impacto Ambiental de fecha 10 de octubre de 1988, otorgado por la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, a favor de la Sociedad Cooperativa Acuícola La Tempehuaya, S.C.L.

Así mismo celebro Convenio entre la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente el 31 de agosto de 2004 en el cual se demuestra que se llevó a cabo el procedimiento técnico y administrativo que en su tiempo requirió el programa nacional de diagnóstico de los ecosistemas costeros y situación jurídica de las unidades de producción camaronícolas.

Actualmente se cuenta con un resolutivo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, con el No. PFPA 31.3/2C27.5/00011-14-245, de fecha 23 de septiembre de 2014 (**Anexo 4**).

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto, corresponde al Sector Pesquero, Subsector Acuícola.

El Predio que ocupa la Granja, tiene una superficie de **355-18-21.19 has**, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes:

#	X	Y	#	X	Y	#	X	Y
1	266678.0000	2664228.0000	35	289743.0000	2664696.0000	69	287566.0000	2665052.0000
2	286913.0000	2664187.0000	36	289926.6300	2664928.2200	70	287581.2300	2665124.8000
3	286900.3500	2664431.7300	37	290143.0000	2665029.0000	71	287435.0000	2665372.0000
4	287026.1200	2664475.0000	38	290301.0000	2665190.0000	72	287413.0000	2665486.0000
5	287054.0000	2664457.0000	39	290232.0000	2665433.0000	73	287287.0000	2665418.0000
6	287054.0000	2664457.0000	40	290093.0000	2665491.0000	74	287217.0000	2665383.0000
7	287130.0000	2664448.0000	41	290006.0000	2665610.0000	75	287191.0000	2665353.0000
8	287185.0000	2664384.0000	42	289643.0000	2665618.0000	76	287176.0000	2665275.0000
9	287189.0000	2664236.0000	43	289555.0000	2665743.0000	77	287197.0000	2665187.0000
10	287273.0000	2664140.0000	44	289446.0000	2665970.0000	78	287185.0000	2665152.0000
11	287333.0000	2664054.0000	45	289075.0000	2666342.0000	79	287137.0000	2665089.0000
12	287398.0000	2664132.0000	46	289073.0000	2666390.0000	80	287104.0000	2664987.0000
13	287414.0000	2664213.0000	47	289559.0000	2666542.0000	81	287018.0000	2664802.0000
14	287379.0000	2664285.0000	48	289076.0000	2666712.0000	82	287067.0000	2664781.0000
15	287403.0000	2664467.0000	49	288922.4200	2666573.9800	83	287079.8288	2664803.0479
16	287422.0000	2664510.0000	50	288776.0000	2666311.0000	84	287169.0000	2664767.0000
17	287444.0000	2664528.0000	51	288961.0000	2665852.0000	85	287360.0000	2664798.0000
18	287443.0000	2664575.0000	52	288961.0000	2665583.0000	86	287482.0000	2664847.0000
19	287457.4586	2664677.6559	53	289124.0000	2665287.0000	87	287502.0000	2664840.0000
20	287466.8365	2664686.3527	54	299115.0000	2665182.0000	88	287502.0000	2664817.9100
21	287683.0000	2664497.0000	55	288926.0000	2665115.0000	89	287640.0000	2664806.0000
22	287916.0000	2664478.0000	56	288679.0000	2665058.0000	90	287773.5600	2664811.4600
23	288095.0000	2664345.0000	57	288583.0000	2665082.0000	91	287728.8063	2664754.9888
24	288135.0000	2664331.0000	58	288533.0000	2665135.0000	92	287677.9644	2664732.0206
25	288160.0000	2664088.0000	59	288527.0000	2665163.0000	93	287487.0470	2664726.0342
26	288347.0000	2664101.0000	60	288410.0000	2665246.0000	94	287478.1173	2664722.1597
27	288493.0000	2663878.0000	61	288364.0000	2665253.0000	95	287370.5470	2664643.9552
28	288626.0000	2663834.0000	62	288255.0000	2665225.0000	96	287269.9100	2664574.4900
29	288636.0000	2663904.0000	63	288168.0000	2665146.0000	97	287032.5548	2664482.8488
30	288684.0000	2663916.0000	64	288062.0000	2665049.0000	98	286898.6283	2664437.5378

MIA-P Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola La Tempehuaya

31	289005.0000	2663786.0000	65	287898.9400	2664906.4700	99	286656.6838	2664354.4172
32	289079.0000	2663892.0000	66	287832.0000	2664858.0000	100	286678.0000	2664228.0000
33	289352.0000	2664104.0000	67	287785.0000	2664912.0000			
34	289449.0000	2664435.0000	68	287659.1500	2664992.4500			

La zonificación del Predio que actualmente tiene, se indica en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m ²)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de estanquería	340-05-59	3,400,559	95.74
1.2.- Bordos de estanques	08-13-37.19	81337.19	2.29
1.3.- Canal reservorio	00-97-50.00	9,750.00	0.27
Superficie de cultivo	349-16-46.19	3,491,646.19	98.31
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Canal de llamada	04-65-40.00	46,540.00	1.31
2.2.- Dren	01-36-35.00	13,635.00	0.38
Superficie de obras de apoyo	06-01-75.00	60,175.00	1.69
Superficie total del predio	355-18-21.19	3,551,821.19	100.00

El área de espejo de agua que es la que realmente se utiliza en la producción de camarón, ocupa una superficie de **340-05-59 has**, distribuidas en **14** estanques, con las dimensiones que se muestran en la tabla siguiente:

Estanques	Engorda	(has)
	(m ²)	
1	1,472,335	147-23-35
2	1,268,981	126-89-91
3	72528	07-25-28
4	34762	03-47-62
5	37562	03-75-62
6	21857	02-18-57
7	34660	03-46-60
8	59069	05-90-69
9	76792	07-67-92
10	51924	05-19-24
11	34368	03-43-68
12	77974	07-79-74
13	113984	11-39-84
14	43763	04-37-63
Total	3,400,559.00	340-05-59

Las obras e instalaciones que conforman la Granja Acuícola se describen a continuación: (**Ver Anexo 1**)

Estanques de engorda.-Se cuenta con **14 estanques**, que ocupan una superficie de **340-05-59 has**, (área productiva). Los bordos de la estanquería tienen las dimensiones siguientes; base = **12.0 m**, altura **1.20 m**, corona = **2.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**.



- **Dren de descarga.**- El dren para la descarga del agua de recambio de los estanques, tiene una longitud de **1,515 m**, **9.0 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.2 m**, ocupando un área de **01-36-35.00 has (13,635 m²)** y el material excavado fue de **16,362 m³**.



- **Canal de llamada.**- El **canal de llamada** que abastece de agua salada a la granja, tiene una longitud de **3,580.00 m**, **13.00 m** de ancho y una profundidad promedio de **2.0 m**, ocupando un área de **04-65-40.00 has (46,540.00 m²)**. Para lo cual fue necesario excavar un volumen aproximado de **69,810.00m³ de tierra**.



- **Canal reservorio.**-El **canal reservorio** es de **650.00 m** de largo por **15.0 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **00-97-50.00 has (9,750.00 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **15.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**.



- **Estación de bombeo.**-La granja cuenta con 4 cárcamos de bombeo,

CARCAMO No. UNO.- Cuenta con un motor CUMINNS L 10 de 300 HP, mismo que se encuentra colocado sobre una base de concreto armado con medidas aproximadas de 3x2 metros, el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

CARCAMO No. DOS.- Cuenta con dos motores GMC de 271 HP c/u, mismos que se encuentran colocados sobre una base de concreto armado con medidas aproximadas de 3x6 metros, el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

CARCAMO No. TRES.- Cuenta con un motor PERQUINS FACE IV de 175 HP, mismo que se encuentra colocado en una base de concreto armado con medidas aproximadas de 3x2 metros, el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

CARCAMO No. CUATRO.- Cuenta con un motor PERQUINS FACE II de 125 HP mismos que se encuentran colocado en una base de concreto armado con medidas aproximadas de 3x2 metros, el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.



- **Compuertas.-** Cada estanque tiene de **una** compuerta de entrada y **una** de salida. Las compuertas son de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y por medio de tabloncillos se controla la entrada o salida del agua, la granja cuenta con **28** compuertas



- **Casetas de vigilancia.-** La granja acuícola cuenta con 5 casetas de vigilancia, distribuidas estratégicamente al interior de la granja, así mismo están construidas a base de paredes de block prefabricado, y en el techo y piso es de concreto armado, cada una de ellas es utilizada como caseta de vigilancia y como almacén de alimento, ocupan un área de **110** metros cuadrados.



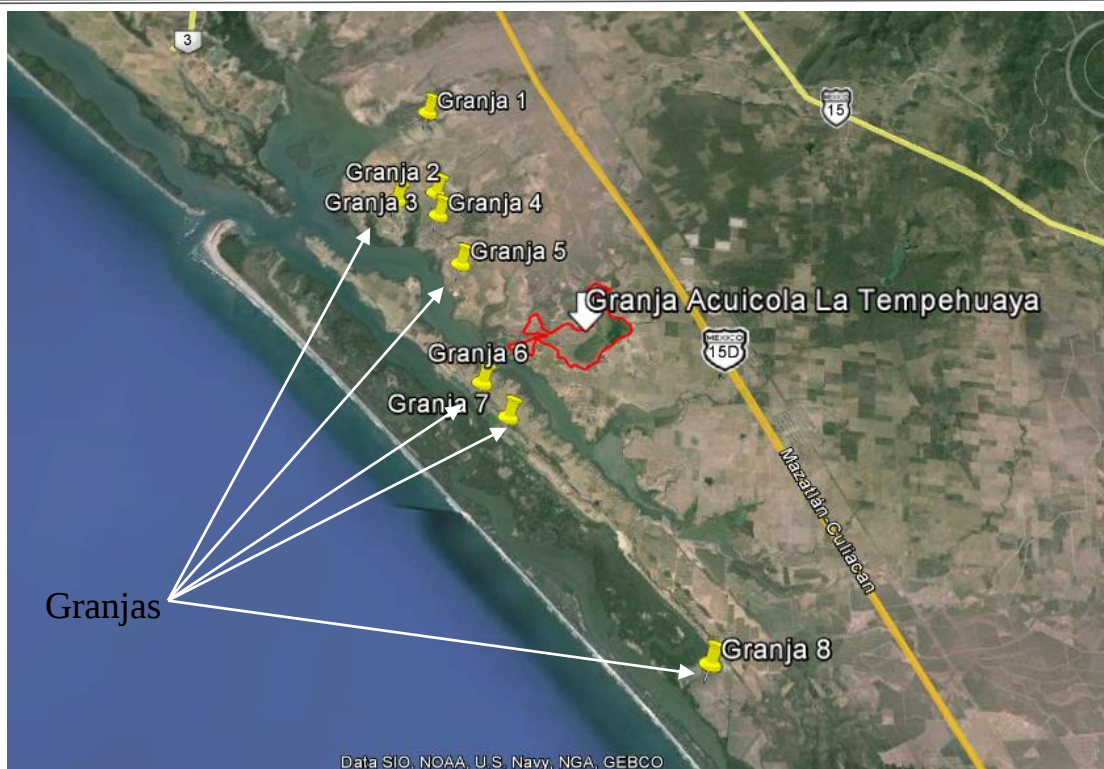


La Granja, operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo y se cultiva camarón (*Litopenaeus vannamei*), operando dos ciclos al año con una producción promedio por hectárea de **2 ton/ciclo**.

El agua salobre se obtiene directamente de la Bahía Tempehuaya, está a través del canal de llamada que se encuentra al Oeste de la Granja como se indica en el mapa siguiente:



Cabe destacar que actualmente en un radio 10.0 km con respecto al Predio, ya se utiliza el agua salobre en esta zona por la operación de **8** granjas camaronicolas, tal y como se muestra en el mapa siguiente:



La superficie total que cubren las 8 granjas acuícolas indicadas en el mapa es de **569.67 has.**

Granjas	Superficie (has)
1	72.00
2	157.00
3	97.68
4	83.84
5	18.00
6	41.79
7	39.36
8	60.00
Total	569.67

II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

A.- Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio (s) y localidad (es), calle y número, o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

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

Predio: Tempehuaya
 Marismas: Estero La Tempehuaya
 Bahía: Ceuta

Municipio. Elota
Estado: Sinaloa

La ubicación del Predio, con respecto a la Bahía de Ceuta se muestra en el mapa siguiente:



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.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de **10 Km.** a partir del Predio de referencia no existen áreas naturales protegidas, las más cercanas son el Santuario Ceuta que se localiza a 5 km al Sur de la **Granja Acuícola**, y la Meseta de Cacaxtla a una distancia de **52 km** del predio de la Granja La Tempehuaya, como se puede observar en el Mapa siguiente:



c) Sitio propuesto para la instalación de la infraestructura de apoyo.

Dentro de las instalaciones de la granja no se cuenta con infraestructura de apoyo a la función de principal que es el cultivo de camarón.

d) Vías de comunicación

El principal acceso al Predio a partir por la Autopista Culiacán –Mazatlán a la altura del kilómetro 112 se gira a la derecha hacia un camino de terracería y a una distancia de 4.5 Km Se encuentra el Predio, como se muestra en el mapa siguiente:



e) Principales núcleos de población existente.

En un radio de **20.0 Km.** se localizan 23 centros poblados, que albergan una población de **11,491 habitantes** de los municipios de **Elota y Culiacán**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
Municipio de Elota		
Ejido Culiacancito	662	8.90
Campo Agrovo	36	8.93
Agrícola Chaparral	192	12.12
Campo Cachanilla	10	12.92
Boscoso	641	12.85
Potreriillo	1,541	17.54
Tanques	1,652	9.70
Buenos Aires	269	8.47
Municipio Culiacán		
Cospita	895	5.29
La Higuera	217	10.49
Nicolás Bravo	141	11.32
El Cimarrón	2	13.43
Jacola	993	14.98
Villamoro	818	16.52
El Tule	232	20.00
Ejido México de Oriente	152	17.26
Marcelo Loya	106	16.91

5 de Febrero	120	16.40
Pueblo Nuevo de Canachi	1,081	8.74
Laguna de canachi	1081	8.23
Estación Abuya	277	13.58
Ricardo Flores Magón	181	13.13
Higuera de Baila	192	12.52
TOTAL	11,491	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de **10 km** con respecto al Predio, se encuentran **8 granjas** acuícolas, que comprenden aproximadamente **569.67has**, con una producción promedio de **1.0 ton/ha/ciclo**, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

El Predio que ocupa la Granja, tiene una superficie de **3, 551,821.19 m2 (355-18-21.19 has**, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

#	X	Y	#	X	Y	#	X	Y
1	266678.0000	2664228.0000	35	289743.0000	2664696.0000	69	287566.0000	2665052.0000
2	286913.0000	2664187.0000	36	289926.6300	2664928.2200	70	287581.2300	2665124.8000
3	286900.3500	2664431.7300	37	290143.0000	2665029.0000	71	287435.0000	2665372.0000
4	287026.1200	2664475.0000	38	290301.0000	2665190.0000	72	287413.0000	2665486.0000
5	287054.0000	2664457.0000	39	290232.0000	2665433.0000	73	287287.0000	2665418.0000
6	287054.0000	2664457.0000	40	290093.0000	2665491.0000	74	287217.0000	2665383.0000
7	287130.0000	2664448.0000	41	290006.0000	2665610.0000	75	287191.0000	2665353.0000
8	287185.0000	2664384.0000	42	289643.0000	2665618.0000	76	287176.0000	2665275.0000
9	287189.0000	2664236.0000	43	289555.0000	2665743.0000	77	287197.0000	2665187.0000
10	287273.0000	2664140.0000	44	289446.0000	2665970.0000	78	287185.0000	2665152.0000
11	287333.0000	2664054.0000	45	289075.0000	2666342.0000	79	287137.0000	2665089.0000
12	287398.0000	2664132.0000	46	289073.0000	2666390.0000	80	287104.0000	2664987.0000
13	287414.0000	2664213.0000	47	289559.0000	2666542.0000	81	287018.0000	2664802.0000
14	287379.0000	2664285.0000	48	289076.0000	2666712.0000	82	287067.0000	2664781.0000
15	287403.0000	2664467.0000	49	288922.4200	2666573.9800	83	287079.8288	2664803.0479
16	287422.0000	2664510.0000	50	288776.0000	2666311.0000	84	287169.0000	2664767.0000
17	287444.0000	2664528.0000	51	288961.0000	2665852.0000	85	287360.0000	2664798.0000
18	287443.0000	2664575.0000	52	288961.0000	2665583.0000	86	287482.0000	2664847.0000
19	287457.4586	2664677.6559	53	289124.0000	2665287.0000	87	287502.0000	2664840.0000
20	287466.8365	2664686.3527	54	299115.0000	2665182.0000	88	287502.0000	2664817.9100
21	287683.0000	2664497.0000	55	288926.0000	2665115.0000	89	287640.0000	2664806.0000
22	287916.0000	2664478.0000	56	288679.0000	2665058.0000	90	287773.5600	2664811.4600
23	288095.0000	2664345.0000	57	288583.0000	2665082.0000	91	287728.8063	2664754.9888
24	288135.0000	2664331.0000	58	288533.0000	2665135.0000	92	287677.9644	2664732.0206
25	288160.0000	2664088.0000	59	288527.0000	2665163.0000	93	287487.0470	2664726.0342
26	288347.0000	2664101.0000	60	288410.0000	2665246.0000	94	287478.1173	2664722.1597
27	288493.0000	2663878.0000	61	288364.0000	2665253.0000	95	287370.5470	2664643.9552
28	288626.0000	2663834.0000	62	288255.0000	2665225.0000	96	287269.9100	2664574.4900
29	288636.0000	2663904.0000	63	288168.0000	2665146.0000	97	287032.5548	2664482.8488

MIA-P Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola La Tempehuaya

30	288684.0000	2663916.0000	64	288062.0000	2665049.0000	98	286898.6283	2664437.5378
31	289005.0000	2663786.0000	65	287898.9400	2664906.4700	99	286656.6838	2664354.4172
32	289079.0000	2663892.0000	66	287832.0000	2664858.0000	100	286678.0000	2664228.0000
33	289352.0000	2664104.0000	67	287785.0000	2664912.0000			
34	289449.0000	2664435.0000	68	287659.1500	2664992.4500			



C. Presentar un Plano de Conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieran la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

Se adjunta en el Anexo 1 el Plano de Conjunto.

1.- El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos de aprovechamientos.

La Granja Acuicola se abastece de agua salobre directamente de la margen Este del Estero La Tempehuaya, a través de un canal de llamada que tiene una longitud de **1,522m**.

La ubicación del canal de llamada se indica con las coordenadas de comunicación con la Bahía y la terminación en la estación de bombeo:

Coordenadas del canal de llamada	
Puntos de referencia	Coordenadas

	X	Y
Inicio del canal de llamada (conexión con la Bahía)	286,442.98	2,664,706.21
Terminación del canal de llamada (estación de bombeo)	2,874,54.32	2,664,706.21

Mapa de google earth donde se muestra la ubicación del canal de llamada



El agua de recambio de los estanques de cultivo, se descarga al dren, el cual vierte el agua proveniente de los estanques, teniéndose en este tramo 1 descarga al manglar, mismas que se georefencia a continuación:

Coordenadas de las descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo.		
Puntos de referencia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Descarga No. 1	287732	2664754



Mapa de google earth donde se indica la ubicación de las descarga del dren hacia el manglar.

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Dado a que la Granja ya cuenta con el canal de llamada, no se requerirá de su construcción, por lo que solo se da el mantenimiento adecuado al canal existente, como se muestra en el mapa (**Ver Anexo 1**)

El Dren de descarga del agua de recambio de los estanques y de cosecha será conducida por un dren que descargan en el sur del Estero La Tempehuaya, en el Sistema Lagunar de Ceuta.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

La superficie total del Predio es de **355-18-21.19 has**, de las cuales se utiliza la totalidad de la superficie, misma que conforma la Granja. (**Ver Anexo 1**)

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

Este apartado no se desarrollará porque la Granja ya se encuentra en operación.

c) Superficie para obras permanentes.

De las **355-18-21.19 has** del terreno, se utiliza la totalidad de la superficie del Predio en instalaciones de la Granja Acuícola. (**Ver Anexo 1**)

II.1.3. Inversión requerida.

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

Para la operación de la Granja Acuícola se requiere de un capital de trabajo de **9'719,005 pesos**, los cuales se recuperan cada ciclo, de acuerdo a la evaluación financiera. (Ver Evaluación Financiera en el **Anexo 6**)

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

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en cada ciclo de cultivo, ya que se espera obtener ingresos en el ciclo por **\$18'383,422 pesos** por lo que el Proyecto se considera financieramente viable. (Ver Evaluación Financiera en el Anexo 6)

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

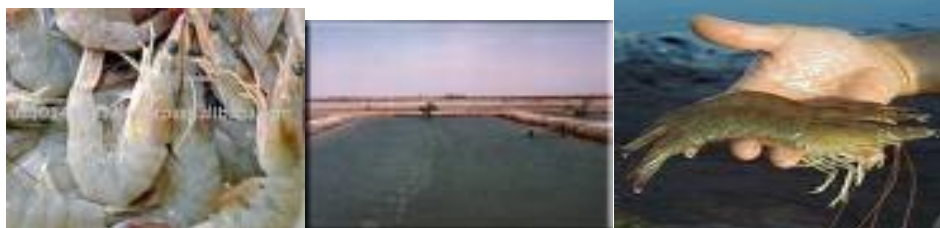
Los costos necesarios para **implementar las medidas de prevención** y mitigación que se describen en el Capítulo VI son de aproximadamente **\$ 170,000.00 pesos** al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

II.2. Características particulares del Proyecto.

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

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

La especie que se cultivará es *L. vannamei* (camarón blanco) ya que ha demostrado tener una mayor adaptabilidad al manejo en cautiverio.



Es un crustáceo marino, que tiene una amplia distribución en el Pacífico, pues se le encuentra desde la Bahía Adolfo López Materos en Baja California hasta Tumbes, Perú, así mismo, junto con el camarón azul y café sostiene la principal pesca comercial del Golfo de California.

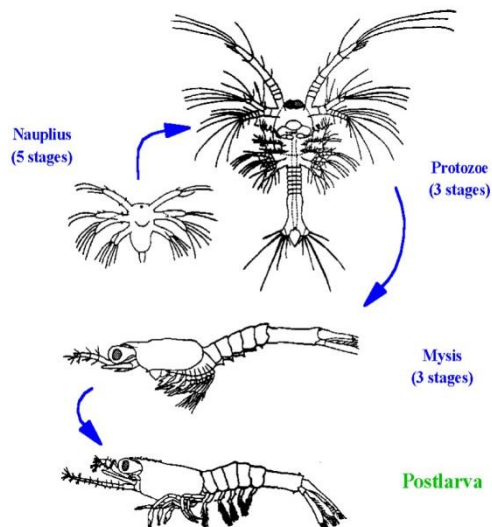
A partir de los años 80's, se empezó a cultivar el camarón en estanques construidos en tierra firme y actualmente se producen en el país aproximadamente 29,688 ton/año (Anuario Estadístico de Conapesca 2013), siendo Sinaloa el primer lugar productor a nivel nacional.

La producción proveniente de la actividad acuícola representó el 47.28 % del volumen total con 127,517 toneladas; la producción de camarón de aguas marinas representó el 30.26 % con 38,720 toneladas y la producción de esteros y bahías participó con el 22.35 % con 28,504 toneladas.

Debido a que es una especie regional y de amplia distribución, biológicamente no representa ningún riesgo potencial de alteración del acervo genético de las poblaciones naturales de camarón blanco o de hibridaciones con otras especies del mismo género *Litopenaeus* (*vannamei* y el *stylirostris*), ya que además a la fecha la industria camaronícola depende de reproductores extraídos del medio silvestre para la producción de líneas de larvas que se sembrarán en las granjas o invernaderos.

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

Las larvas de camarón que provendrán de laboratorios que se localizan en el Mpio. de Mazatlán y El Rosario, se adquirirán en estadio de postlarva 12 (PL₁₂).



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

Fuente: http://www.parasitosypatogenos.com.ar/archivos/Morfologia/las_formas_larvales_y_juveniles.html

El requerimiento de larvas en tamaño PL₁₂, será de **27,204,472** organismos, según el cálculo siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	3,400,559

Densidad de siembra	org/m ²	8,00
Cantidad de larva PL12 de camarón requerida	org	27,204,472

m² = metros cuadrados; org= organismos

La larva se recibe en estadio de PL₁₂, que es cuando prácticamente ya ha adquirido las características morfológicas de un camarón juvenil y se desarrolla hasta la talla comercial de **18 gr**. De la población inicial (**27,204,472** larvas) sembradas se logrará cosechar el **75 %** de la población inicial.

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

El Proyecto, no contempla el cultivo de especies exóticas.

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

No se pretende el cultivo de especies forrajeras.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

El proceso de engorda tendrá una duración de **136 días**, por lo que se realizaran **dos ciclos de producción** al año, iniciando en Marzo y terminando en Noviembre de cada año, como se muestra en el programa siguiente:

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etapas de Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Preparación de precrías y estanques												
2.- Recepción y siembra de postlarvas												
3.- Desarrollo de larvas de camarón en precrías												
4.- Almacenamiento de combustible												
5.- Bombeo de agua.												

La densidad de siembra en los estanques de engorda será de **8 org/m²**, por lo que se tendrá una población inicial de **27,204,472** de camarones de aproximadamente **0.02** gramos, equivalente a una biomasa de **544 kg**, mientras que la población final de cosecha será de **20,403,354 camarones** con un peso promedio de **18.02 gr**, para lograr una biomasa total de cosecha de **367.67 Ton por ciclo**, con una sobrevivencia del **75.0%**, realizándose **2 ciclos** de producción al año.

Tabla de producción de biomasa		
CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
A. Superficie de espejo de agua	m ²	3,400,559
B. Densidad de siembra	org/m ²	8
C. Cantidad de larva PL12 (A*B)	org	27,204,472
D. Peso promedio en siembra	grs	0.02
E. Biomasa inicial (C*D)	Kg	544

F. Tasa de sobrevivencia	%	75%
G. Población de cosecha (C*F)	org	20,403,354
H. Peso individual de cosecha	grs	18.02
I. Biomasa de cosecha (G*H)	Kg	367,668
Por ciclo de cultivo	Ton	367.67

Esta producción de biomasa de camarón, requerirán aproximadamente **588.14 ton** de alimento **por ciclo** de producción, es decir **1,176.28 ton al año** de alimento con **35 a 42 %** de contenido de proteína en promedio.

DESARROLLO DEL CULTIVO											
Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (gr)	Incremento en peso (gr)	Biomasa total (kg)	Alimento diario (kg)	Alimento semanal (kg)	Alimento acumulado (kg)	% de B.W.
0	0	27,204,472		100.00%	0.02	0.00	544	15	103	103	9.00%
7	1	26,660,383	2.00%	98.00%	0.52	0.50	13,863	374	2,620	2,723	9.00%
14	2	26,116,293	2.00%	96.00%	1.32	0.80	34,474	931	6,515	9,239	9.00%
21	3	25,572,204	2.00%	94.00%	2.12	0.80	54,213	1,301	9,108	18,346	8.00%
28	4	25,028,114	2.00%	92.00%	3.02	0.90	75,585	1,814	12,698	31,045	8.00%
35	5	24,484,025	2.00%	90.00%	4.02	1.00	98,426	2,756	19,291	50,336	8.00%
42	6	23,939,935	2.00%	88.00%	5.02	1.00	120,178	2,884	20,190	70,526	6.00%
49	7	23,667,891	1.00%	87.00%	6.02	1.00	142,481	3,420	23,937	94,463	6.00%
56	8	23,395,846	1.00%	86.00%	7.02	1.00	164,239	3,942	27,592	122,055	6.00%
63	9	23,123,801	1.00%	85.00%	8.02	1.00	185,453	4,451	31,156	153,211	4.00%
70	10	22,851,756	1.00%	84.00%	9.02	1.00	206,123	4,947	34,629	187,840	4.00%
77	11	22,579,712	1.00%	83.00%	10.02	1.00	226,249	7,240	50,680	238,519	4.00%
84	12	22,307,667	1.00%	82.00%	11.02	1.00	245,830	7,867	55,066	293,585	4.00%
91	13	22,035,622	1.00%	81.00%	12.02	1.00	264,868	8,476	59,330	352,916	4.00%
98	14	21,763,578	1.00%	80.00%	13.02	1.00	283,362	6,801	47,605	400,521	3.00%
105	15	21,491,533	1.00%	79.00%	14.02	1.00	301,311	4,821	33,747	434,267	2.00%
112	16	21,219,488	1.00%	78.00%	15.02	1.00	318,717	5,099	35,696	469,964	2.00%
120	17	20,947,443	1.00%	77.00%	16.02	1.00	335,578	5,369	37,585	507,548	2.00%
128	18	20,675,399	1.00%	76.00%	17.02	1.00	351,895	5,630	39,412	546,961	2.00%
136	19	20,403,354	1.00%	75.00%	18.02	1.00	367,668	5,883	41,179	588,140	2.00%

De acuerdo a la biomasa del camarón que se tendrá durante el proceso de cultivo y la tasa de conversión alimenticia, la determinación de la carga orgánica y metabolitos residuales que se obtendrán, se hizo bajo el siguiente procedimiento:

a) La determinación del N-residual se hará a partir de la cantidad de alimento suministrado a los Estanques.

b) Si el contenido de proteína cruda en el alimento es del **35.0 %**, y está en promedio tiene una concentración del Nitrógeno del **16.0 %**, se puede calcular la cantidad de nitrógeno residual en agua, considerando para ello que el camarón asimila de un **35 al 55 %** del nitrógeno contenido en el alimento. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

En un estanque sin recambio de agua, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del **50%** del nitrógeno y **65%** del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Considerando que entre el **25 y 35%** del nitrógeno y el **15 y 25%** del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del **15 al 25%** del N y del **10 al 20%** del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Tabla de comportamiento del Nitrógeno residual en la descarga de la granja

Sem	Alimentación Como Fuente de Nitrógeno				Fertilización Como Fuente de N			Total de Nitrogeno Descarga	Volumen Recambio de Agua	Conc Nitróg Estanq	NOM-001 Semarnat-Estuarios
	Alimento Sem. (kg)	Cant. Prot. (Kg)	Cant. Nitr (Kg)	Nitrog. Resid (kg)	Fertiliz Urea (kg)	Nitrogeno en Urea	Nitrog, en Descarga				
		35.00%	16%	25.00%		46.67%	20.00%	(kg)	(m3)	(mg/l)	(mg/l)
0	103	35.99	5.76	1.44	9,521.57	4,443.71	888.74	890.18	Sin descarga	0	15
1	2,723	953.06	152.49	38.12				38.12	Sin descarga	0	15
2	9,239	3,233.48	517.36	129.34				129.34	Sin descarga	0	15
3	18,346	6,421.21	1,027.39	256.85				256.85	Sin descarga	0	15
4	31,045	10,865.60	1,738.50	434.62				434.62	Sin descarga	0	15
5	50,336	17,617.61	2,818.82	704.70	816.13	380.89	76.18	780.88	Sin descarga	0	15
6	70,526	24,684.10	3,949.46	987.36				987.36	Sin descarga	0	15
7	94,463	33,061.97	5,289.91	1,322.48				1,322.48	Sin descarga	0	15
8	122,055	42,719.21	6,835.07	1,708.77				1,708.77	Sin descarga	0	15
9	153,211	53,623.84	8,579.81	2,144.95				2,144.95	3,400,559.00	0.63	15
10	187,840	65,743.86	10,519.02	2,629.75	816.13416	380.89	76.18	2,705.93	3,400,559.00	0.80	15
11	238,519	83,481.76	13,357.08	3,339.27				3,339.27		0.98	15

MIA-P Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola La Tempehuaya

									3,400,559.00		
12	293,585	102,754.87	16,440.78	4,110.19				4,110.19	3,400,559.00	1.21	15
13	352,916	123,520.54	19,763.29	4,940.82				4,940.82	3,400,559.00	1.45	15
14	400,521	140,182.21	22,429.15	5,607.29				5,607.29	3,400,559.00	1.65	15
15	434,267	151,993.61	24,318.98	6,079.74	816.13416	380.89	76.18	6,155.92	3,400,559.00	1.81	15
16	469,964	164,487.31	26,317.97	6,579.49				6,579.49	3,400,559.00	1.93	15
17	507,126	177,494.27	28,399.08	7,099.77				7,099.77	3,400,559.00	2.09	15
18	546,117	191,140.86	30,582.54	7,645.63				7,645.63	3,400,559.00	2.25	15
19	586,874	205,405.77	32,864.92	8,216.23				8,216.23	3,400,559.00	2.42	15

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Prot.= proteína; Nitróg = nitrógeno; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; Fertiliz.= Fertilización.

Notas:**a.-** 35.0 % de Proteína en el alimento balanceado; **b.-** 16% de contenido de nitrógeno en la proteína; **c.-** 25 % de nitrógeno en la descarga por la alimentación; **d.-** 46.67% de nitrógeno en la urea; **e.-** 20% de nitrógeno en la descarga por la fertilización.

De acuerdo a los criterios anteriores, durante el ciclo de producción del camarón se tendrá una concentración máxima estimada de Nitrógeno de **2.42 mg/l**, valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **15 mg/l** en promedio mensual.

Con respecto al fósforo total residual, se determinó una concentración máxima de **0.48 mg/l** valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **5 mg/l** en promedio mensual y de **10 mg/l** en promedio diario.

Tabla de comportamiento del Fósforo residual en la descarga de la granja

Sem	Alimentación Como Fuente de Fósforo				Fertilización Como Fuente de P			Total de Fósforo Descarga (kg)	Volumen Recambio de Agua (m3)	Fósforo Descarga (mg/l)	NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l)
	Alimento	Cant. Fosf en Alimen	Cant. Fós (Kg)	Fósforo Resid (kg)	Fertilizante MAP	Fósforo MAP	Fosfor en Descarga				
	Sem.(kg)	1.20%	72%	32.19%	(kg)	46.00%	72.00%				
0	103	1.23	0.89	0.29	80.54	37.05	26.68	26.96	Sin descarga	0	5
1	2,723	32.68	23.53	7.57				7.57	Sin descarga	0	5
2	9,239	110.86	79.82	25.69				25.69	Sin descarga	0	5
3	18,346	220.16	158.51	51.03				51.03	Sin descarga	0	5
4	31,045	372.53	268.23	86.34				86.34	Sin descarga	0	5
5	50,336	604.03	434.90	140.00	13.42	6.18	4.45	144.44	Sin descarga	0	5
6	70,526	846.31	609.34	196.15				196.15	Sin descarga	0	5
7	94,463	1,133.55	816.16	262.72				262.72	Sin descarga	0	5
8	122,055	1,464.66	1,054.55	339.46				339.46	Sin descarga	0	5

MIA-P Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola La Tempehuaya

9	153,211	1,838.53	1,323.74	426.11				426.11	3,400,559.00	0.13	5
10	187,840	2,254.08	1,622.93	522.42	13.42	6.18	4.45	526.87	3,400,559.00	0.15	5
11	238,519	2,862.23	2,060.81	663.37				663.37	3,400,559.00	0.20	5
12	293,585	3,523.02	2,536.58	816.52				816.52	3,400,559.00	0.24	5
13	352,916	4,234.99	3,049.19	981.54				981.54	3,400,559.00	0.29	5
14	400,521	4,806.25	3,460.50	1,113.93				1,113.93	3,400,559.00	0.33	5
15	434,267	5,211.21	3,752.07	1,207.79	13.42	6.18	4.45	1,212.24	3,400,559.00	0.36	5
16	469,964	5,639.56	4,060.49	1,307.07				1,307.07	3,400,559.00	0.38	5
17	507,126	6,085.52	4,381.57	1,410.43				1,410.43	3,400,559.00	0.41	5
18	546,117	6,553.40	4,718.45	1,518.87				1,518.87	3,400,559.00	0.45	5
19	586,874	7,042.48	5,070.59	1,632.22				1,632.22	3,400,559.00	0.48	5

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Fosf.= Fósforo; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; DAP= Superfosfato.

Notas:**a.-** 1.2 % de Fósforo en el alimento balanceado; **b.-** 72% de contenido de no utilizado; **c.-** 32.29 % de fósforo en la descarga por la alimentación; **d.-** 46% de fósforo en el MAP; **e.-** 72% de nitrógeno en la descarga por la fertilización

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos, etc.) proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

• Tipo de alimento a utilizar.

Los alimentos para camarón deben contener de 20 a 40 % de proteína cruda para sistemas semi-intensivos de cultivo de camarón.

La composición de las dietas comerciales es de muy difícil obtención ya que constituye un secreto industrial, pero podemos decir que el porcentual de los principales componentes de una dieta varía de acuerdo con la especie entre:

Compuesto	%
Proteínas	15–65
Carbohidratos	2–60
Lípidos	2–8
Celulosa	1–5
Vitaminas	1–3



 Humedad 3–12

La formulación del alimento balanceado para camarón en promedio contiene los siguientes ingredientes:

INGREDIENTE	PORCENTAJE EN EL ALIMENTO		
- Harina de pescado	7	a	20 %
- Concentrado de proteínas de pescado	0	a	6 %
- Harina de camarón	10	a	15 %
- Harina de carne y hueso	7	a	15 %
- Harina de sangre	0	a	3 %
- Levadura de cerveza	0	a	10 %
- Torta de copra	0	a	10 %
- Torta de soya	20	a	30 %
- Harina de cereales	10	a	15 %
- Gluten	0	a	7 %
- Aceite de pescado	0	a	10 %
- Spirulina	0	a	2 %
- Lecitina de soya	0,5	a	1 %
- Mezcla vitaminica y mineral	4	a	6 %

(1) Según la especie: 20 a 35 % de proteínas.

(2) Lista indicativa pero no limitativa.

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidroestabilidad, tamaño de la partícula del ingrediente (nivel de molienda de ingredientes del pelet), tamaño del pelet y en cierto grado, atractabilidad. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet. El incremento en la estabilidad del pelet es de poco valor comercial porque muchos atrayentes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pelets se logra durante la manufactura, usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pelet por fuentes naturales dietéticas es inadecuado para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

- **Cantidad de alimento.**

La cantidad de alimento balanceado durante el ciclo de producción será de **588.14 ton** por ciclo de producción y al año se requerirán **2206.46 ton** (2 ciclos de producción).

- **Forma de almacenamiento.**

El alimento introducido a la granja deber ser almacenado en un lugar seco y bien ventilado para evitar el enmohecimiento y debe ser usado antes de la fecha de caducidad para proteger su calidad. Los camarones son capaces de utilizar mejor el alimento fresco que ha sido almacenado apropiadamente que el viejo y deteriorado, así hay menos desperdicio y contaminación.

Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. La pérdida resultante de usar un alimento nutricionalmente inadecuado, es probablemente igual a la de reemplazar el alimento.

Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre polines que estén sobre el suelo. Las estibas deben ser separadas 15-20 cm unas de otras para lograr ventilación adecuada. Si la rotación es rápida, los sacos pueden ser apilados en mayores filas (hasta 15 a 20 sacos); sin embargo, si el uso del alimento es lento, se debe insertar entre los sacos otro polin, cada 5 a 7 filas. Todos los sacos deben contener etiquetas para verificar el fabricante, fecha de elaboración, localización de la planta, análisis químico, y lista de ingredientes. Los fabricantes frecuentemente identifican los sacos de alimento medicado simplemente escribiendo una marca al lado del saco.

Por razones económicas, sanitarias y ambientales, la alimentación del camarón actualmente es muy controlada, utilizando charolas de alimentación como indicadores de las necesidades alimenticias del camarón, permitiendo suministrar las raciones diarias adecuadas y que no dejen alimento residual en el fondo del estanque.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Usualmente es necesario aplicar nutrientes para promover el desarrollo de plancton y bentos, el alimento natural del camarón. Los dos nutrientes más utilizados son el Nitrógeno y Fósforo. La fuente común de fósforo es el ortofosfato, pero el nitrógeno puede ser suplido como urea, nitrógeno amonio, o nitrato. La urea se hidroliza rápidamente en amonio y el amonio no es deseable en los estanques por tres razones: (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

- Puede ser tóxico para el camarón a relativamente bajas concentraciones;
- Es convertido a nitrato por organismos nitrificantes productores de iones de hidrógeno y bajan el pH en el proceso; y
- El proceso de nitrificación requiere de una gran cantidad de oxígeno disuelto.

Esto significa que los compuestos con base en nitratos tienen ventajas como fertilizantes nitrogenados porque no son tóxicos, no producen acidez, y no demandan oxígeno.

Además, el nitrato es una fuente de oxígeno para las bacterias y cuando es desnitrificado, eleva el pH, Sin embargo, los fertilizantes con base en nitratos son más caros.

Las mejores tasas de aplicación de fósforo y nitrógeno para un bloom de fitoplancton varían según la disponibilidad de estos nutrientes en el suelo y en el agua que ingresa. Una buena tasa de aplicación para propósitos generales es de 2 a 4 kg/ha de N y P₂O₅ (ortofosfato). Es mejor comprar fertilizantes mezclados que ya contienen nitrógeno y fósforo en las proporciones apropiadas y no comprar fertilizantes por separado para mezclarlos en la granja. La aplicación de fertilizantes debe realizarse a intervalos de 2-3 días hasta que se establezca un buen bloom de fitoplancton. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

Los fertilizantes granulares deben premezclarse y diluirse con agua del estanque por unos minutos, y la mezcla regarse en el estanque. En dos semanas o menos, debería haber un buen bloom de algas y el bentos habrá empezado a crecer. Ése es el momento de sembrar postlarvas.

Algunos granjeros usan fertilizantes orgánicos de origen animal para mejorar el bloom de algas. Este tipo de fertilizantes nunca debe ser usado. El estiércol puede causar bajos niveles de oxígeno disuelto y deteriorar la condición del fondo, tiene concentraciones altas de metales pesados y puede tener antibióticos que pueden contaminar al camarón. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

II.2.2. Descripción de obras principales del Proyecto.

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

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

No aplica, ya que el Proyecto consiste en la operación y mantenimiento de estanques en tierra firme.

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquerías, etc.)

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

No Aplica

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

La Granja Acuícola **La Tempehuaya**, la cual se encuentra ya construida, estará conformada por las obras siguientes:

Obras	Dimensiones	Características
1.- Estación de bombeo	Largo= 12 m Ancho = 3 m Área = 36 m ²	La estación de bombeo está conformada por una estructura de concreto reforzado, sobre la cual se colocan las motobombas. Tiene capacidad para 4 motobombas de 30" de diámetro de salida cada una, y cada una cuenta con un tambor para diesel con capacidad para 200 litros, colocados sobre losa de concreto armado de 20 cms de altura, con canaletas para la contención de derrames accidentales.
2.- Canal reservorio	Largo =650 m Ancho= 15 m Área=9,750m ²	El canal reservorio tiene la función de conducir el agua marina desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo. Se construyó de préstamos laterales dentro del mismo Predio.
3.- Dren de descarga	Largo = 1,515 m Ancho= 9 m Área= 13,635 m ²	El agua residual proveniente de los estanques de cultivo se descargara en la Bahía Tempehuaya.
4.-Estanques	Estanque de engorda: 14 .	La Granja tiene 14 estanques de engorda que ocupan una superficie de 340-05-59has , de espejo de agua.
	Compuertas de entrada: 14	
	Compuertas de salida: 14	
5.- Almacén y/o Casetas de vigilancia	Largo = 5.5 m Ancho = 4.0 m Área = 22 m ² Área total=110 m ²	La granja cuenta con 5 casetas de vigilancia distribuidas estratégicamente al interior de la granja. Estas estructuras son utilizadas como almacén y caseta de vigilancia
6.- Área de cosecha	Ancho =5.0 m Largo = 6.0 m Área = 30 m ²	La granja cuenta con 1 área de cosecha, construida de madera y lámina de cartón impermeabilizada
8.- Letrina con fosa séptica		La letrina esta complementada con una fosa séptica de doble pared para darle un tratamiento primaria al agua residual doméstica antes de infiltrarse al subsuelo. Se ubica en el campamento.

Las instalaciones de la Granja Acuícola se muestran en las fotos siguientes:



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

No aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios laboratorios de producción de huevo, crías larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo.

La larva es adquirida en laboratorios autorizados ubicados en Mazatlán Sinaloa. Al interior de la granja no se cuenta con área de precrias, únicamente con área de engorda.

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

No se cuenta con estanques de pre-crías.

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

Pre-engorda.- La Granja Acuícola, no tiene estanques de pre-engorda.

Estanques de engorda.- Los estanques de engorda son **14**, con las dimensiones siguientes:

Estanque	Superficie	
	(m ²)	(has)
Estanque No. 1	1,472,335	147-23-35
Estanque No. 2	1,268,981	126-89-81
Estanque No. 3	72,528	7-25-28
Estanque No. 4	34,762	3-47-62
Estanque No. 5	37,562	3-75-62
Estanque No. 6	21,857	2-18-57
Estanque No. 7	34,660	3-46-60
Estanque No. 8	59,069	5-90-69
Estanque No. 9	76,792	7-67-92
Estanque No. 10	51,924	5-19-24
Estanque No. 11	34,368	3-43-68
Estanque No. 12	77,974	7-79-74
Estanque No. 13	113,984	11-39-84
Estanque No. 14	43,763	4-37-63
Total	3,400,559	340-05-59.00

Aclimatación.- El proceso de aclimatación se describe en el apartado II.3.1 correspondiente a descripción de actividades

Manejo sanitario.- Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a

la prevención y vigilancia para el control de las enfermedades propias del cultivo el camarón.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

- Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.
- Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U. V.
- Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el 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 500 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.
- Se sembrarán postlarvas que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimientes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarvas el certificado de sanidad animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.
- Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.
- En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarvas se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.
- En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias severas, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.
- Se buscará evitar y /o reducir el estrés en el cultivo de camarón manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
- Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.

- Se realizará la instalación de un vado sanitario a la entrada de la granja, con el fin de que cada vehículo que ingrese sea desinfectado con productos germicidas, frenando por esta vía el ingreso de patógenos. De ser necesario y si el tiempo no apremia, se establecerán cuarentenas de 24 a 48 horas.
- Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.
- Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.
- Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

Canal de abastecimiento.

- **Canal de llamada.-** El **canal de llamada** que abastece de agua salada a la granja, tiene una longitud de **3,580.00 m**, **13.00 m** de ancho y una profundidad promedio de **2.0 m**, ocupando un área de **04-65-40.00 has (46,540.00 m²)**. Para lo cual fue necesario excavar un volumen aproximado de **69,810.00m³ de tierra**.



Dren de descarga.

El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tiene una longitud de **1,515 m**, **9.0 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.2 m**, ocupando un área de **01-36-35.00 has (13,635 m²)**.



Foto donde se observa el dren de descarga existente.

Canal de distribución.

- El **canal reservorio** es de **650.00 m** de largo por **15.0 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **00-97-50.00 has (9,750.00 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **15.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**.

Cárcamo de bombeo.

La estación de bombeo, está conformado por cuatro motobombas centrifugas, colocadas sobre un base de concreto, la acción mecánica está conformada por motores a diésel.

Cárcamo 1.- Cuenta con un motor Cummins L 10 de 300 HP, mismo que se encuentra colocado sobre una base de concreto armado con medidas de 3X2 (6 M²), el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

Cárcamo 2.- Cuenta con 2 motores GMC de 271 HP c/u, mismos que se encuentran colocado sobre una base de concreto armado con medidas de 3X6 (18 M²), el cual a su vez acciona cada uno de ellos, una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

Cárcamo 3.- Cuenta con un motor Perkins Face IV, de 175 HP, mismo que se encuentra colocado sobre una base de concreto armado con medidas de 3X2 (6 M²), el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

Cárcamo 4.- Cuenta con un motor Perkins Face II, de 125 HP, mismo que se encuentra colocado sobre una base de concreto armado con medidas de 3X2 (6 M²), el cual a su vez acciona una bomba de 30 pulgadas de diámetro.

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

Para el control de ingreso de patógenos a los estanques, en la estación de bombeo se colocan mallas de 500 micras, además de contar un excluidor de fauna acuática, la cual se retorna al canal de llamada. En la foto siguiente se muestra el tipo de excluidores que se tiene instalado en el cárcamo de bombeo.

Además en cada compuerta de los estanques de cultivo, se instalan cercos de malla de 500 micras para darle un segundo filtrado al agua antes de entrar al estanque.

Con respecto a los controles para evitar fuga de organismos (camarones), se colocan cercos de con malla en cada compuerta de descarga, además durante la cosecha dicho control se refuerza colocando un segundo cerco en el dren de descarga y la compuerta de cosecha.



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.

- Obras de toma.

La estación de bombeo, está conformado por una dársena (fosa), base para las bombas, motor y depósito de combustible. La base en la que están colocadas las bombas, ocupando un área de **36.0 m²m**. y un tambor para diésel de **200 lt** de capacidad para cada bomba

- Obras de descarga.

Cada estanque tiene **dos** compuertas, **una** para la salida y otra para la entrada. Las compuertas son de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

En estas compuertas de salida se colocan bastidores de madera, para evitar que durante el recambio del agua de los estanques se escapen camarones al dren de descarga.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que no se aplica una tecnología 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.

Las compuertas de salida de los estanques descargan al dren Cajón de la Tempehuaya, el cual a su vez descarga al estero la Tempehuaya.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto.

Las obras asociadas están compuesta por cinco construcciones de una planta con medidas 4 x 5.5 m (**110 m²**), dichas obras funcionan como, almacén, comedor y caseta de vigilancia y se ubican estratégicamente al interior de la granja.

Se cuenta con camino de acceso al Predio existente desde hace muchos años, dicho camino es utilizado porque los habitantes de la región para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y pesquera, así como acceso a otros sitios de la Bahía de Ceuta.

II.2.4. Descripción de obras provisionales al Proyecto.

Dado a que la Granja Acuícola ya se encuentra construida no se tienen obras provisionales.

II.3. Programa de Trabajo.

Debido a que la Granja Acuícola, ya se encuentra construida el Programa de Trabajo es solo para la Etapa de Operación y Mantenimiento, el cual se describe en la tabla siguiente:

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etapa de Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Preparación de precrías y estanques												
2.- Recepción y siembra de postlarvas												
3.- Desarrollo de larvas de camarón en precrías												

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 para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

El volumen de agua que se requiere para llenar la Granja Acuícola será de **3, 400,559.00 m³**.

Almacenamiento de combustible.- El diesel se almacenará en tambos con tapa hermética con capacidad para **200 litros**, pero se manejará al 80% de su capacidad para evitar derrames accidentales por sobre cupo.

El combustible se suministrará de gasolineras localizadas en la ciudad de La Cruz de Elota o de la Ciudad de Culiacán, ambas del estado de Sinaloa.

Los tambos de diesel está colocados sobre una losa de concreto de 20 cms de altura con canaletas para evitar derrames con capacidad de contener el volumen de almacenamiento del tanque. Además se tendrá aserrín como material absorbente para en caso de derrames accidentales.

Bombeo de agua a los estanques.- El agua salobre proveniente del Estero Tempehuaya se bombeará al canal reservorio de donde se distribuirá a los estanques.

El agua se empezará a filtrar desde la dársena donde se retirará material flotante por medio de trampas de red de luz de malla de ½". Posteriormente en a la salida de las bombas se colocarán filtros de luz de malla de 500 micras.

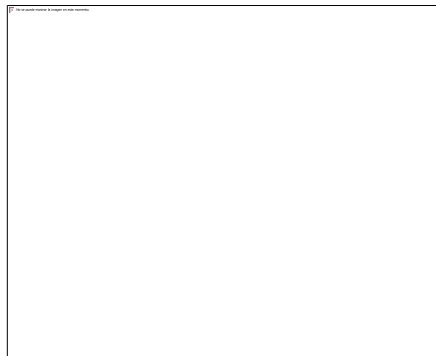
La fauna acuática retenida en estas mallas, se derivarán por medio de un excluidor a través de un tubo fuera del canal reservorio que descargara al dren de la Granja.

Para el llenado de los estanques se requerirá de **3, 400,559.00 m³** y se utilizarán durante el ciclo de producción por recambios de agua **23,123,801.20 m³**, para dar un volumen total de requerimiento de agua por ciclo de producción de **26,524,360.20m³** de agua salada, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	3, 400,559.00
Densidad de siembra	org/m ²	8.00
Cantidad de larva PL ₁₂	org	27,204,472
Tasa de sobrevivencia	%	75%
Población de cosecha	org	20,403,354
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m³	3, 400,559.00
Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m ³ /día	170,027.95

Días de cultivo	días	136
Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	23,123,801.20
Total volumen de agua ciclo	m³/ciclo	26,524,360.20

Siembra de larvas.- Las postlarvas en estadio PL₁₂, procedentes de laboratorios productores de larvas de camarón, se transportarán por parte del proveedor hasta la Granja donde se aclimatarán a la temperatura, salinidad y oxígeno del estanque receptor antes de sembrarse.



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 2-3° S/hr, al igual que la temperatura de 1.5° C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

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.

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

La densidad de siembra será de **15 org/m²**, y se alimentarán con alimento de tamaño migaja.

Tabla de producción de biomasa		
CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
A. Superficie de espejo de agua	m ²	3,400,559.00
B. Densidad de siembra	org/m ²	8
C. Cantidad de larva PL ₁₂ (A*B)	org	27,204,472
D. Peso promedio en siembra	grs	0.02
E. Biomasa inicial (C*D)	Kg	544
F. Tasa de sobrevivencia	%	75%
G. Población de cosecha (C*F)	org	20,403,354
H. Peso individual de cosecha	grs	18.02
I. Biomasa de cosecha (G*H)	Kg	367,668
Por ciclo de cultivo	Ton	367.668

Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón. Durante el ciclo de engorda del camarón, se realizan las actividades de muestreo de la calidad del agua, biometría del camarón, recambio del agua, alimentación, control de depredadores y control zosanitario de los camarones.

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.

Alimentación.- La alimentación se inicia en el primer mes del ciclo en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 31/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 20/ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

Etapas	Peso (gr)	Densidad	Proteínas (%)	Presentación	Suministro % Peso	Frecuencia Alimentación
Postlarva	< 1.0	8	40	Migajas	20	4
Juvenil	1.1 a 10.0	7	35	3/32"	10	4
Adulto	10.1 a 25.0	6	30	3/32"	5	4

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 gr.

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.

Los requerimientos de alimento durante el ciclo será de **588.14 ton**, de acuerdo a los cálculos determinados en la tabla siguiente:

Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (grms:)	Incremento en peso	Biomasa total	Alimento diario	Alimento semanal	Alimento acumulado
0	0	27,204,472		100.00%	0.02	0.00	544	15	103	103
7	1	26,660,383	2.00%	98.00%	0.52	0.50	13,863	374	2,620	2,723
14	2	26,116,293	2.00%	96.00%	1.32	0.80	34,474	931	6,515	9,239
21	3	25,572,204	2.00%	94.00%	2.12	0.80	54,213	1,301	9,108	18,346
28	4	25,028,114	2.00%	92.00%	3.02	0.90	75,585	1,814	12,698	31,045
35	5	24,484,025	2.00%	90.00%	4.02	1.00	98,426	2,756	19,291	50,336
42	6	23,939,935	2.00%	88.00%	5.02	1.00	120,178	2,884	20,190	70,526
49	7	23,667,891	1.00%	87.00%	6.02	1.00	142,481	3,420	23,937	94,463
56	8	23,395,846	1.00%	86.00%	7.02	1.00	164,239	3,942	27,592	122,055
63	9	23,123,801	1.00%	85.00%	8.02	1.00	185,453	4,451	31,156	153,211
70	10	22,851,756	1.00%	84.00%	9.02	1.00	206,123	4,947	34,629	187,840
77	11	22,579,712	1.00%	83.00%	10.02	1.00	226,249	7,240	50,680	238,519
84	12	22,307,667	1.00%	82.00%	11.02	1.00	245,830	7,867	55,066	293,585
91	13	22,035,622	1.00%	81.00%	12.02	1.00	264,868	8,476	59,330	352,916
98	14	21,763,578	1.00%	80.00%	13.02	1.00	283,362	6,801	47,605	400,521
105	15	21,491,533	1.00%	79.00%	14.02	1.00	301,311	4,821	33,747	434,267
112	16	21,219,488	1.00%	78.00%	15.02	1.00	318,717	5,099	35,696	469,964
120	17	20,947,443	1.00%	77.00%	16.02	1.00	335,578	5,369	37,585	507,548
128	18	20,675,399	1.00%	76.00%	17.02	1.00	351,895	5,630	39,412	546,961
136	19	20,403,354	1.00%	75.00%	18.02	1.00	367,668	5,883	41,179	588,140

La cantidad de alimento a suministrar diariamente está 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 llevara a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 H.P por estanque, 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 hasta de un 5% cada cuatro días.

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 tendrá una duración aproximada de 136 días por ciclo para lograr tallas de hasta **18 gramos**, teniéndose dos ciclo por año por cada estanque.

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 estanques y determinar desviaciones y corregirlas, en su caso.

Descarga de agua de los estanques.- La descarga del agua de la Granja, será la proveniente de los estanques por recambios que se tienen que estar haciendo cada cuatro días.

La tasa de recambio promedio estimada para este proyecto es del 5% cada cuatro días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfase, que conlleve a una mayor biomasa por metro cuadrado de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

El volumen de recambio diario se ha estimado en **170,027.95 m³** y durante el ciclo de cultivo es de aproximadamente **26,524,360.20 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	3,400,559.00
Densidad de siembra	org/m ²	8.00
Cantidad de larva PL12	org	27,204,472
Tasa de sobrevivencia	%	75%
Población de cosecha	org	20,403,354
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m ³	3,400,559.00
Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m³/día	170,027.95
Días de cultivo	días	136
Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	23,123,801.20
Total volumen de agua ciclo	m³/ciclo	26,524,360.20

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 harán a los **136** 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 irá sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso.

El vaciado de los estanques se hace eliminando una por las tablas de las compuertas de salidas de agua.

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.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de transmallos 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 descargará al dren 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.

De acuerdo a la densidad de siembra (**8 org/m²**) y una sobrevivencia aproximada del **75 %** se tendrá una producción de **367.668 ton** por ciclo, por lo que al tener 2 ciclos de producción al año se tendrá una producción total de **735.34 ton**.

Tabla de producción de biomasa		
CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
A. Superficie de espejo de agua	m ²	3,400,559.00
B. Densidad de siembra	org/m ²	8
C. Cantidad de larva PL12 (A*B)	org	27,204,472

D. Peso promedio en siembra	grs	0.02
E. Biomasa inicial (C*D)	Kg	544
F. Tasa de sobrevivencia	%	75%
G. Población de cosecha (C*F)	org	20,403,354
H. Peso individual de cosecha	grs	18
I. Biomasa de cosecha (G*H)	Kg	367,668
Por ciclo de cultivo	Ton	367.668
J.- Ciclos al año	Ciclos	2
K.- Producción total anual	Ton	735.336

Comercialización del camarón.- El camarón cosechado se venderá en bordo en javas con hielo o se mandará a plantas congeladoras localizadas en la ciudad de Mazatlán o Culiacán, donde se procesará en marquetas de 2.0 lb, para su almacenamiento y posterior venta al mercado nacional o internacional.

Contratación de mano de obra.- La mano de obra requerida para la operación de la Granja, provendrá principalmente de los poblados circundantes. Se estima contratar de manera permanente a **22 personas** entre técnicos, obreros y administrativos.

B.- MANTENIMIENTO.

Mantenimiento preventivo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: motobombas, generadores, motores fuera de borda, aireadores.

Mantenimiento de instalaciones.- Se les dará mantenimiento periódico a los bordos de los estanques y reservorio, cárcamo de bombeo, dren, instalaciones físicas y compuertas de control del agua.

La frecuencia del mantenimiento de la Granja se indica en la tabla siguiente:

Actividades	FRECUENCIA			
	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
A.- Mantenimiento preventivo				
1.- Mantenimiento de motobombas				
2.- Mantenimiento de generadores				
3.- Mantenimiento de motores fuera de borda				
4.- Mantenimiento de aireadores				
B.- Mantenimiento de instalaciones				
1.- Mantenimiento de bordos				
2.- Mantenimiento del dren				
3.- Mantenimiento de instalaciones físicas				
4.- Mantenimiento de compuertas				

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

La Granja Acuícola ya se encuentra construida.

Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del Proyecto.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y mantenimiento	Administrativo	2
	Biólogo de campo	3
	Auxiliares de campo	4
	Parametrizay alimentadores	9
	Vigilante	2
	Bomberos	2
	Suma	22
	Temporales	10
	Total	32

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del Proyecto, pero si se diera el caso, se dismantelara el cárcamo así como el levantamiento del material de dichas obras para su retiro del Predio, para venderse o utilizarse en otros productos acuícolas.

Se nivelará el terreno a las cotas topográficas actuales y con el mismo material de los bordos se rellenará el dren.

II.3.3. Otros insumos.

- Sustancias peligrosas.

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la Granja es básicamente el diesel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diesel se utilizará en la operación de las motobombas y generadores de electricidad de aireadores, la gasolina en la operación de los vehículos y la planta de emergencia para generación de energía eléctrica, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

En ningún caso se rebasarán los límites máximos de almacenamiento que se indican en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas.

Los requerimientos, forma de almacenamiento y consumos promedios de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

Etapa	Nombre Común	Nombre Científico	Estado Físico	Cantidad de Almacenamiento	Consumo
Operación	Gasolina ¹	Gasolina	Líquido	No se almacenará	25 lt/día
	Diesel	Diesel	Líquido	Se almacena en 4 tambores de 200 lt	200 lt/día/Bomba
	Hipoclorito de calcio	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega	35 kg anual

¹ Se utilizará para la planta de emergencia y su uso será esporádico.

- Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que se utilizarán en la Granja son, urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Operación	Urea	Carbamida	Sólido	4.2 Ton	Variable
	Superfosfato	Fosfato triple	Sólido	1.6 Ton	Variable
	Alimento balanceado	Alimento balanceado	Sólido	56.78 ton/semana	Variable
	Agente bactericida	Oxitetraciclina Nuflor	Sólido Líquido	Variable	Variable

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL
Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE
USO DEL SUELO

Es recomendable identificar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el Proyecto, a fin de establecer su correspondencia por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

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

En el estado de Sinaloa sólo existe un Ordenamiento Ecológico Regional autorizado, que comprende desde la Laguna Huizache-Caimanero en el municipio de Mazatlán hasta Teacapán en el municipio de Escuinapa. Cabe destacar que este Ordenamiento aún no se ha decretado, ubicándose en la categoría de “terminados técnicamente” de acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental de la SEMARNAT, así como un Ordenamiento Ecológico Local, que se localiza en el Estero El Sábalo, en el Municipio de Mazatlán. (INEGI 1999).

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10.0 Km. a partir del Cuerpo de Agua donde se instalara el Proyecto no existen áreas naturales protegidas. (INEGI, 1999). La Meseta de Cacaxtla es la más próxima y se encuentra ubicada en los municipios de Mazatlán y San Ignacio. Además, La Playa Ceuta fue Decretada el 29 de Octubre de 1986 como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina. En el 2002 se recategorizó como área natural protegida con la categoría de Santuario.



El Proyecto colinda con la Unidad de Gestión Ambiental Costera (**UGC) No. 12 Sinaloa – Centro Culiacán**, caracterizándose por ser una zona de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. Los principales cuerpos de agua costera que la conforman son; Las Bahías de Santa María – La Reforma, Altata, Ensenada el Pabellón y Ceuta.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector, se encuentran las asociadas con la actividad pesquera, destacando por su vinculación con el proyecto la siguiente:

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus habitantes;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, únicamente lleva a cabo el aprovechamiento de especies autorizadas, no existiendo evidencia de capturas incidentales de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Dado que las acciones de aplicación regional señaladas se refieren a la protección de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como de sus hábitats u otros prioritarios, la vinculación del proyecto en este punto corresponde a la realizada en los apartados referentes a la Ley General de Vida Silvestre, las normas NOM-059- SEMARNAT-2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003, dentro de este mismo capítulo, así como con la vinculación realizada para las regiones prioritarias establecidas por CONABIO en el inciso IV.2.2 de la descripción del sistema ambiental.

Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO).

Con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad), el Predio no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre y la más cercana al proyecto es la No. 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”, como se puede observar en el mapa siguiente:



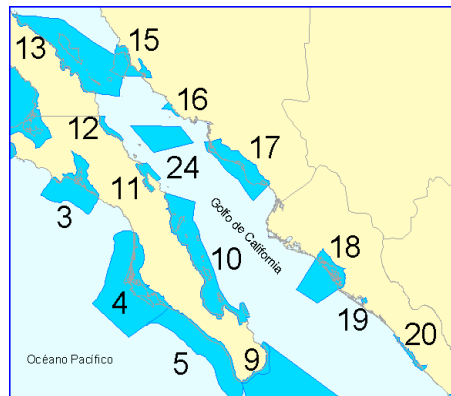
Mapa de Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias del Noroeste del país según CONABIO.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones Terrestres prioritarias. Escala de trabajo 1:1 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Fuente:

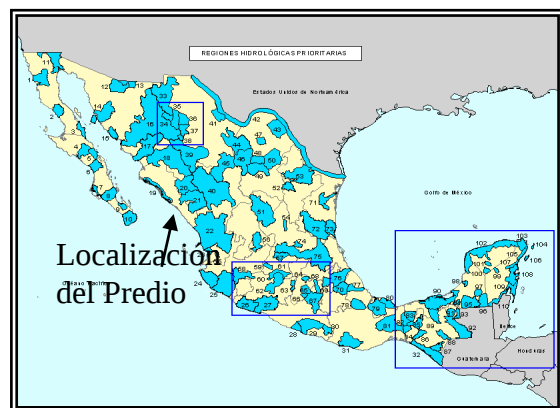
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

Con respecto a Regiones Marinas Prioritarias, en un radio de **10.0 Km.** a partir del Predio, No se localiza ninguna Región Marina Prioritaria y las más cercanas la **Región 20** se localiza a 32 kilómetros al sureste del proyecto y la **Región 19** se localiza a más de 60 kilómetros al noroeste.

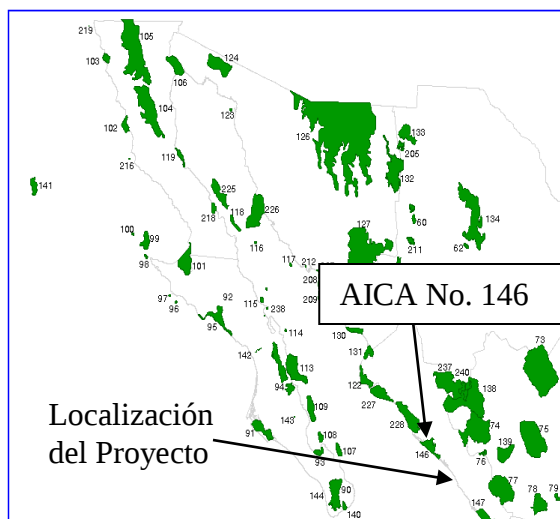


Mapa de distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

De las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el Predio, **No** se localiza dentro de ninguna región Hidrológica Prioritaria y la más cercana al proyecto es la **RHP.- No. 19** “Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón”. La cual se localiza a más de **38 km** al norte del Proyecto.



Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



En la clasificación de áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), el Proyecto **No** se localiza dentro de ninguna AICA y las más cercanas al proyecto es la No. 146 “Ensenada de Pabellones”, como se indica en el mapa siguiente:

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

La planeación urbana del estado de Sinaloa encuentra su fundamento jurídico de manera específica en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, vigente desde el año 2004, que establece que el Sistema Estatal de Planeación Urbana se integrará con los planes y programas, dentro de los cuáles se encuentra previsto el Plan Director de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

Esta ley define el Plan Director de Desarrollo Urbano como aquél que “integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo racional y equilibrado de su territorio”.

Planes y Programas Estatales.

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 37mil toneladas.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016**, establece los siguientes objetivos en el apartado Nuevo Impulso a la Pesca y Acuacultura.

Objetivo 1: Posicionar a Sinaloa como primer lugar a nivel nacional en volumen y valor de la producción pesquera, estableciendo la normatividad necesaria para ordenar integralmente al sector.

Promover con los sectores productivos el impulso del proyecto de Ley Estatal de Pesca y Acuacultura Sustentables ante el Congreso local.

—Continuar con el Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola.

—Promover ante la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (conapesca) del Gobierno Federal la creación de una norma que regule el uso y obligatoriedad de excluidores en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícolas del estado.

Fomentar y apoyar el reordenamiento hidráulico para las granjas acuícolas y la elaboración de estudios técnicos, impactos ambientales y de factibilidad para la construcción de canales y escolleras para la toma de agua marina.

Modernizar y ampliar la infraestructura pesquera y acuícola que permita capturar más y mejores productos que, a su vez, serán manejados con mejores prácticas sanitarias y de inocuidad.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, ya que respeta la legislación estatal y federal, actual y las reformas en materia Acuícola que sean autorizadas, así como la realización de estudios de impacto ambiental y de factibilidad que sean necesarios para la correcta operación de la granja acuícola.

La modernización es importante para la granja, ya que permite obtener una mayor producción, mejor calidad del producto, abaratar costos.

En el último punto se pretende

Planes y Programas Municipales.

Plan Municipal de Desarrollo

Política: impulsar el desarrollo de las poblaciones más marginadas del área rural con programas en infraestructura, represas, agricultura, ganadería, acuacultura, pesca, turismo rural y proyectos sustentables.

Líneas estratégicas:

- Vincular y fortalecer la agricultura, la ganadería, la pesca, el desarrollo y el turismo rural y el desarrollo comunitario.
- Llevar de manera sectorial y por comunidades el Plan Municipal de Capacitación Rural para generar la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos para la administración de bienes y al mismo tiempo el incremento en la productividad e ingresos económicos.
- Desarrollar proyectos estratégicos de alto impacto en materia de infraestructura para impulsar el desarrollo del sector productivo.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

CONAPESCA-SAGARPA, en apoyo a la actividad pesquera ha establecido programas específicos de rehabilitación de lagunas costeras, con ejecuciones periódicas de cada 8 a 10 años.

Así mismo, para los cuerpos de agua con actividad turística la SCT también realiza dragados del canal de navegación y mantenimiento de las cotas de navegación en las bocas de comunicación entre la laguna y el mar. Estos dezasolves de mantenimiento se tienen que estar realizando periódicamente por la tasa de azolvamiento que presentan las lagunas costeras que se estima en **40 a 50 toneladas** por hectárea al año (**0.369 cm/año**). (Flores, V. F., 2005)

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales que aplican al Proyecto se describen a continuación:

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996.- Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta Norma está vinculada con el proyecto durante la etapa operación, en la generación de aguas residuales de origen doméstico.	El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, se cuenta con letrinas con fosa séptica, para el sistema de disposición y tratamiento del agua residual de origen doméstico que se genera en los meses de operación de la Granja, por la baja cantidad de agua residual que se genera y que solo recibe descargas 8 meses al año.
AIRE		
NOM-045-SEMARNAT-1996.- Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustibles.	En la Etapa de Operación, se emiten humos generados por los motores de las bombas.	Se realiza un mantenimiento periódico al motor para disminuir las emisiones de humos como lo establece esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La emisión de gases de combustión será muy esporádicos ya que solo entrarán camiones de carga durante la siembra de larvas y la cosecha que en total no son más de 30 días en el año.	Por la temporalidad de la generación de gases de combustión y la alta tasa de recambio de las capas de aire en la zona de estudio, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	En la Etapa de Operación se generará ruido por la operación del motor de la bomba que no superara los 80 dB.	Para facilitar la disipación del ruido del motor por la alta frecuencia de las corrientes de aire no se colocarán barreras físicas en el área colindante al motor.
RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los	Por la operación del motor de las 4 bombas se generan aceites usados en un volumen aproximado de 100	Las cubetas con aceite usado al final del ciclo de cultivo se trasladarán al taller mecánico donde se le dará mantenimiento al motor para a través de

mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	litros (5 cubetas) durante el ciclo de cultivo.	ellos enviarse a disposición final. De acuerdo a los puntos XII y XIX de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Peligrosos, el presente Proyecto es un microgenerador. LGPRP. XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida; XIX. Microgenerador: 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.
FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo. En esta Norma se establecen 4 categorías, que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En Peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).	Le aplica al Proyecto porque en la zona se localizan especies de fauna y flora protegidas por esta Norma, como son; <u>Laguncularia racemosa</u> (mangle cenizo) y <u>Avicennia germinans</u> (mangle prieto), No se observaron especies de fauna que se encuentren enlistados en la Norma con algún estatus de protección	En las inmediaciones al Proyecto, se registraron 2 especies de mangle (<u>Laguncularia racemosa</u> y <u>Avicennia germinans</u>). Por lo tanto se le informa al personal que labora en la Granja, que está prohibido el depósito de residuos sólidos, aceites o grasas o depósito de materiales en las áreas de manglar. Con respecto a la fauna la Promovente, se instruye al personal para que no cace o captura ningún tipo de ejemplar de fauna silvestre que se introduzca al Predio o se encuentre en terrenos colindantes.
Debido a lo extensa de la NOM-022-SEMARNAT-2003, esta se describe a continuación (*)		

(*) NOM-022-SEMARNAT-2003.- ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Se desarrolla de manera particular, lo relativo a esta norma dado que en recientes modificaciones (Diario Oficial de la Federación Viernes 7 de Mayo de 2004 ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Esta Norma Oficial en el Punto 4, establece las especificaciones necesarias para que las obras cumplan con la conservación ambiental y que se describen a continuación:

Numeral	Concepto	Subconcepto	Aplicación al proyecto
4.0 Especificaciones	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Integridad del flujo Hidrológico del humedal costero.	La Granja ya se encuentra en operación desde hace más de 25 años y no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, ya que las poblaciones naturales de mangle se localizan principalmente en el dren de descarga de la Granja y canal de llamada, así como en algunas áreas de bordos de estanques. No se realiza ningún aprovechamiento ni depositación de residuos. Siendo evidente que no existen afectaciones negativas sobre el manglar, ya que hasta se ha incrementado la cubierta de mangle por el flujo del agua del subsuelo que genera el dren de la Granja Acuícola.
		La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental	El Proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas, ya que es un terreno apto para granjas acuícolas por el grado de salinidad que tiene.
		Su productividad natural.	Las 355.18 has de cultivo de camarón, no influyen negativamente sobre la productividad natural del sistema lagunar estuarino de la Bahía Ceuta y el estero La Tempehuaya, ya que a esta descargan otros drenes agrícolas y acuícolas.
		Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje	El área que ocupa el Proyecto, no es sitio de anidación, ni reproducción, ni alimentación de aves. Así mismo, en la estación de bombeo se tienen trampas para la protección de la fauna acuática en sus diferentes estadios.
		La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.	Las dimensiones del Proyecto no afectan estas relaciones que son más bien de ámbito regional. El Proyecto, no interfiere en escurrimientos naturales, flujo de esteros, ni modifica dunas costeras.
		Cambio de las características ecológicas	El Proyecto, no modifica las características de la zona, porque no se interrumpirá el flujo hidrodinámico de la “Bahía Ceuta” y el estero “La

			Tempehuaya"
		Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)	El Proyecto, no afecta los servicios ecológicos que brinda el ecosistema lagunar estuarino de la Bahía Ceuta y el estero La Tempehuaya.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero			Tanto en el canal de llamada como el dren ya se encuentran contruidos desde hace más de 25 años y no se observan que se hayan puesto en riesgo la integridad ecológica del humedal, y que el agua dulce proveniente de los drenes agrícolas se continua descargando al sistema lagunar.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.			Para el Proyecto ya se cuenta con canales existentes, los cuales son aprovechados. Para la operación de la granja.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompe-olas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.			La Granja ya se encuentra en operación y no se sobrepone en zona de manglar ni en área de influjo de las mareas. Por lo tanto no se contraviene lo normado en este punto 4.4.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.			La bordería de los estanques no interrumpen el flujo natural de las mareas hacia el manglar y esto se demuestra ya que a lo largo de más de 25 años de operación y no hay evidencia de afectación al flujo natural del agua hacia el humedal costero.
4.6. Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento			La descarga de agua salobre del estanque no es directamente a la Bahía y para evitar el azolvamiento de la zona donde descarga el dren se colocaron trampas de sedimentos

	sobre el dren de descarga y por no descargar directamente al estero si no en forma dispersa (difusa), lo que propiciará que los sedimentos se retengan antes de llegar a la bahía. En la operación de la Granja, no se usarán sustancias tóxicas por lo que se descarta la posibilidad de contaminación irreversible.
4.7. La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Dado a que para el cultivo de camarón se deben mantener la calidad natural del agua, y a que esta especie es muy sensible a la contaminación, no se utilizan sustancias o productos que alteren la calidad del agua del estero receptor del agua residual.
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. <u>Las descargas provenientes de granjas acuícolas</u> , 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.	El agua producto de los recambios contiene materia orgánica, pero se le proporciona un tratamiento a través del dren, previo a la descarga al cuerpo receptor (Bahía Ceuta, estero La Tempehuaya), dando cumplimiento a lo establecido en esta NOM001-SEMARNAT -1996, para la calidad en estuarios (Tabla 1 de la norma).
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.	Se cuenta con letrinas secas, por lo que no se vierte agua residual a la unidad hidrológica.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño Inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No se considera la introducción de especies ajenas al humedal. La especie de camarón a cultivar es de amplia distribución en la Bahía Tempehuaya y las costas del Pacífico.
4.12. Se deberá considerar en los 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.	El Proyecto, no interferirá con el aporte de hídrico proveniente de la cuenca continental, así como tampoco de las mareas. En el primer caso porque no se bloquearan los escurrimientos pluviales temporales, ni en el segundo porque no se realizarán obras en canales de mareas (esteros).
4.13. En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El sitio del proyecto, ya cuenta con caminos de acceso a la Granja Acuícola, y la corona de los bordos de los estanques también sirven para transitar sobre ellos. Por lo que no será necesario la construcción de caminos de acceso.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o	Las poblaciones naturales de mangle se localizan colindantes a la Granja

alguna otra que sea alemana 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.	Acuícola, ya que la granja se estableció anterior a la publicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y se demuestra con el Dictamen en Materia de Impacto Ambiental de fecha 10 de octubre de 1988, otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología a favor de la SCPA LA TEMPEHUAYA SCL.
4.17. La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El sistema de construcción de los bordos del estanque fue por medio de préstamo lateral sin la necesidad de utilizar material de bancos de material, que no afectaron ni están modificando la dinámica ecológica del ecosistema.
4.18. Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El Proyecto no considera la quema o desecación de vegetación del humedal.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Este requerimiento no aplica al Proyecto, ya que no se llevó ni se llevará a cabo actividades de dragado, ya que se está utilizando como canal de llamada un canal ya existente.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros	Los residuos sólidos que se generan durante la operación se colectan y depositan en contenedores con tapa hermética, para posteriormente ser llevados al sitio autorizado por al Ayuntamiento de Culiacán y/o Elota, quedando prohibida su disposición en las marismas de la zona.
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.	La Granja Acuícola es una obra ya existente, antes de la publicación y vigencia de la norma, se localiza en un área de marismas de la Bahía Ceuta-Tempehuaya.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	La granja es una obra ya existente y en operación desde hace más de 25 años.
4.23. En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier	La Granja Acuícola ya se encuentra construida y en operación, por lo que cuenta con canal de llamada y no requiere de construcción de nuevos canales.

porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	La granja ya está en operación y cuenta con el sistema tradicional de canalización
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Se utilizan postlarvas que provienen de laboratorios.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Desde la dársena de bombeo se colocan trampas excluidoras de fauna acuática, así como en al inicio del canal reservorio, la cual se retorna al Estero
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El canal de llamada ya se encuentra construido.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se realizarán actividades de transporte fuera del Predio que ocupa la Granja Acuícola.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	Con la apertura del dren se facilitó que la salinidad del suelo disminuya al darse un mejor flujo hidrológico en el manglar de borde.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Se protegerá y conservara el área de manglar cercana al proyecto y se facilitara el libre tránsito de la fauna silvestre.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello	El Proyecto tiene una influencia muy localizada por lo que no interfiere con los procesos abióticos y bióticos de la unidad hidrológica de la cual forma parte. El agua residual que se genera, se dispone en una letrina seca. Además a las aguas residuales producto del recambio del estanque, se le proporcionará tratamiento antes de su vertimiento al cuerpo receptor, mediante trampas de sólidos en el dren y evitando una descarga directa.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No aplica al Proyecto
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se introducirá ninguna especie exótica al Predio.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No aplica al Proyecto porque no se crearán humedales ni restauran.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento	Para la evaluación de las condiciones

deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	actuales del área del Proyecto y zona colindantes, se han considerado las características de la unidad hidrológica de la Bahía Ceuta-Tempehuaya.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	Tanto El canal de llamada como la granja Acuícola son obras construidas con anterioridad y la construcción del dren se hizo sin requerirse de desmontar mangle ya que se aprovechó un canal natural para conectar el dren con la Bahía.

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En un radio de **20.0 km** con respecto al Predio existen un área natural protegida Playa Ceuta, de competencia federal, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_region_es/noroeste.jpg

Playa Ceuta, cerca de Elota, cuenta con 14 kilómetros de extensión, fue decretada el 29 de octubre de 1986 como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina. En el 2002 se recategorizó como área natural protegida con la categoría de Santuario.

En el 2008 es designado como sitio Ramsar. Ceuta es un complejo lagunar estratégico para la conservación en Sinaloa, por su importancia biológica y económica, juega un papel importante para la avifauna migratoria y local, ya que es una zona relevante para: anátidos, playeros, acuáticas coloniales, terrestres y otras especies residentes. Existen diferentes tipos de vegetación como el manglar, vegetación de duna y bosque espinoso, mismos que albergan a una gran diversidad faunística.

El proyecto se ubica a más de 15 kilómetros de esta área protegida, y no interfiere con la reserva, protección, conservación, repoblado, desarrollo y control de las especies de tortuga marina ya que el proyecto se encuentra al interior de la Bahía, fuera de los sitios de anidación.



Mapa de ubicación del Santuario Playa Ceuta y la ubicación del proyecto.

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

- **Otros instrumentos aplicables**

- **Programas sectoriales.**

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 se emitió el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuacultura.

El **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**, reconoce que “el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional”, y que “la capitalización del sector debe ser fortalecida” por lo que establece como una de las cinco metas nacionales, un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo, asimismo, busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. (DOF, PND 2013)

También establece dentro de la **Meta 4. México Próspero**, el Objetivo 4.10. **Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país**, el cual esta canalizado en 5 Estrategias: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país,

así como los modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo, y modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo;

Para atender al sector acuícola y pesquero la CONAPESCA, ha implementado el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, que tiene como objetivo general del Programa es contribuir a la disponibilidad de productos acuícolas y pesqueros, mediante el incremento de la producción pesquera y acuícola, en un marco de sustentabilidad.

El objetivo específico del Programa es mejorar la productividad de las unidades económicas pesqueras y acuícolas, otorgando incentivos a la producción, a agregar valor, a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

- **Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.**

El Proyecto no está incluido en un Parque Acuícola, por lo que este apartado no se desarrollará.

III.1 Información sectorial.

El camarón es uno de los productos marinos de mayor consumo a nivel mundial y ante el agotamiento de sus poblaciones silvestres, su cultivo (camaronicultura) satisface gran parte de la demanda.

El crecimiento en la producción de camarón está determinado por la acuacultura, dado que las pesquerías en el medio silvestre tanto en pesca ribereña y bahías como la pesca en altamar se encuentran cercanas a su máximo esfuerzo pesquero sostenible, siendo factible eficientar el proceso de captura, pero no incrementar el volumen de producción de manera importante. (FIRA, 2007)

Los antecedentes más destacados de la práctica del cultivo controlado de camarones peneidos en México, se ubican en los trabajos desarrollados a principios de la década de los años setenta en la Unidad Experimental de Puerto Peñasco, Sonora, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), donde se desarrolló tecnología del cultivo de ciclo completo del camarón azul del Pacífico (*Penaeus stylirostris*). (www.fao.org/docrep/field/003/AB493S/AB493S01.htm)

La acuacultura de camarón se concentra principalmente en los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán. Y en menor proporción en las Entidades de B.C., B.C.S, Colima y Campeche. Se estima que continúe la dinámica de crecimiento de la

producción acuícola, con un 7% de incremento en 2007 y un 5% anual hasta el 2015. Estos crecimientos estarán concentrados en Sonora y Sinaloa básicamente. (FIRA, 2007)

La camaronicultura del Golfo de California produce 70% (\$3,400 millones de pesos) del valor de la producción nacional; siendo Sonora, Sinaloa y Nayarit líderes nacionales de producción (66,956 toneladas). Sinaloa tiene el mayor número de empresas acuícolas registradas y cuenta con por lo menos 12 mil empleados dedicados directamente al cultivo de camarón, con ingreso promedio de 20 mil pesos al año (ingreso relacionado a la pesca y acuicultura ubicado en tercer lugar nacional, antecedido solo por el de los trabajadores de la industria sardinera y atunera).

JUNTA LOCAL DE SANIDAD ACUÍCOLA	SUPEFICIE ACUMULADA* (Ha)	POSTLARVAS SEMBRADAS (Millones)	DENSIDAD DE SIEMBRA (Org/m ²)	PRODUCCION REGISTRADA** (t)
Ahome	7,282	711	10	11,743
Guasave Norte	5,580	578	10	4,905
Guasave Sur	2,834	261	9	2,272
Angostura	4,170	422	10	3,384
Navolato Norte	3,756	244	7	1,778
Navolato Sur	3,510	251	7	2,554
Eldorado	4,037	304	8	2,308
Cospita	2,180	160	7	1,345
Elota	1,237	73	6	425
Mazatlán-San Ignacio	1,187	127	11	909
Rosario	729	134	18	757
Escuinapa	1,171	219	19	1,573
TOTALES	37,653	3,482	9	33,950

Fuente: FIRA 2007

Actualmente se conocen varias enfermedades virales que atacan al camarón en cultivo. La mayoría han sido descubiertas por causar altas mortalidades en las prácticas acuícolas dentro de la producción comercial. El síndrome de Taura (TSV) es de las enfermedades virales registradas en México que han causado daño a la acuicultura del camarón blanco del Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, por lo que se están implementando protocolos internacionales para desarrollar una acuicultura sustentable, definidos por; Principios Internacionales para una Acuicultura Camaronera Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Regionalmente, destacan el “Código de Conducta para la Camaronicultura Responsable” y el “Manual para Buenas Prácticas” del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa.

Número de unidades de producción acuícola y superficie instalada

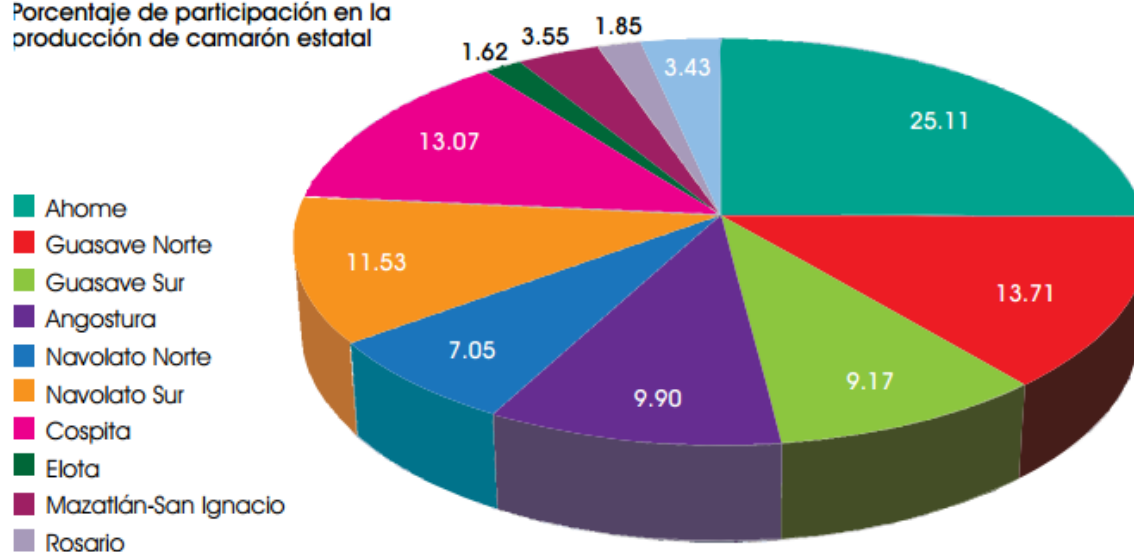
JLSA	Superficie Instalada (Ha)
JLSA de Ahome	7,455
JLSA de Guasave Norte	5,120
JLSA de Guasave Sur	3,472
JLSA de Angostura	3,754
JLSA de Navolato Norte	3,720
JLSA de Navolato Sur	3,437
JLSA de Cospita	4,705
JLSA de Elota	1,865
JLSA de Mazatlán-San Ignacio	1,250
JLSA de Rosario	1,431
JLSA de Escuinapa	655
	1,382

Fuente Junta Local de Sanidad Acuícola.

Reporte de rendimientos, ciclos de cultivo 2003-2011

Junta Local de Sanidad Acuícola	Densidad de Siembra (postlarvas/mt ²)								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ahome	1,331	731	992	1,613	1,118	1,199	1,346	1,027	1,612
Guasave Norte	914	751	724	882	835	943	607	868	959
Guasave Sur	653	717	831	802	822	810	572	959	1,063
Angostura	558	1,342	824	812	951	1,033	790	902	984
Navolato Norte	627	272	419	516	440	562	698	530	788
Navolato Sur	773	531	556	728	690	806	948	761	1,108
El Dorado	1,040	517	487	575	456	656	575	642	865
Cospita	718	397	337	617	849	662	820	694	1,138
Elota	536	254	390	343	504	410	427	456	759
Mazatlán-San Ignacio	484	845	1,084	766	867	1,254	747	663	1,180
Rosario	1,306	601	1,689	1,120	1,329	914	701	1,046	1,059
Escuinapa	745	411	973	1,390	1,849	1,256	1,112	899	1,983
Totales	867	594	740	909	821	880	821	811	1,109
Variación		-31.5	24.7	22.8	-9.7	7.2	-6.7	-1.2	36.7

Porcentaje de participación en la producción de camarón estatal



III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos

Identificar y analizar para su aplicación al Proyecto, los artículos de los instrumentos normativos que regulan jurídicamente tanto el establecimiento como la operación del mismo. Algunos de los instrumentos que deben analizarse pueden ser:

- **Leyes:** Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, está regulado en el marco de las leyes siguientes:

Leyes	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Artículo 2o.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural. Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuacultura (incluye pesca).	En este apartado se vincula por pertenecer al sector de acuacultura.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente.	Artículo 28- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través de la cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para ello en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en	El presente Proyecto requiere de la evaluación en materia de impacto ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetaran.

	materia de impacto ambiental de la secretaría. XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Artículo 29- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera. Artículo 30- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Las medidas de mitigación o prevención son para evitar este tipo de daños. Este artículo es aplicable al proyecto por el uso de recursos naturales que realizará. Con la entrega de la presente Manifestación se estará cumpliendo con este artículo.
Ley de Pesca	Artículo 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.	Aplica al ser un proyecto de Aprovechamiento Acuícola.

	Artículo 3°.- La aplicación de la presente ley corresponde a la secretaría de pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para: IV.- Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal. VII.- Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas anteriores y frente de playa para la recolección de postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.	Este artículo se vincula al ser del sector acuícola.
--	--	---

Ley General de Vida Silvestre	Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. <u>Artículo 60 TER.-</u> Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. “Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar” Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.	La promovente no cuenta con el Resolutivo de Impacto Ambiental por lo que se presenta MIA-P con la finalidad de contar con la autorización en la materia. Por la realización de las actividades durante la Operación, no se afecta el flujo hidrológico del manglar de la zona, ya que la granja se encuentra en operación y no se tienen antecedentes de afectación del flujo hidrológico del manglar que se encuentra colindante al proyecto. No hay ni habrá relleno o poda del mangle, y tampoco se afecta el flujo hidrológico del manglar porque los escurrimientos seguirán fluyendo libremente y se continuará preservando la integridad de la zona del manglar y por lo tanto no se alterará el ecosistema de la zona. El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas por el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente
-------------------------------	--	---

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

a.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (D.O.F. 30/Mayo/2000)

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el Proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5 en su inciso “R” y “U”:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LAPRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOSECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto consiste en la Operación de una granja con estanquería de tierra para el cultivo de camarón bajo el sistema extensivo, por lo tanto, la Promovente presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

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

La Granja Acuícola La Tempehuaya, ya cuenta con un dictamen en Materia de Impacto Ambiental de fecha 10 de octubre de 1988. (**Anexo 4**)

Cuenta además con un Convenio entre la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Sinaloa y la S.C.P.A. LA TEMPEHUAYA S.C.L., celebrado el día 31 de Agosto de 2004, en el cual se demuestra que se llevó a cabo el procedimiento técnico y administrativo que en su tiempo requirió el Programa Nacional de Diagnostico de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronicola.

Así mismo en un radio de 10 km con respecto a la Granja existen **8** granjas acuícolas que cuentan con la autorización en materia de impacto ambiental.

- **Decretos programas y/o acuerdos de vedas.**

La actividad pesquera se encuentra regularizada por vedas que se publican al cierre y apertura de la misma en el Diario Oficial de la Federación, como es el caso para la pesquería del Camarón en esteros o aguas continentales. La veda de la pesquería de Camarón se inicia en Abril y finaliza en Septiembre de cada año.

Con respecto al Proyecto, este decreto no tiene alguna relación ya que los alevines se adquieren en laboratorios que producen casi todo el año y el cultivo se realizara en estanques.

- **Calendarios cinegéticos.**

Con respecto al Proyecto, este calendario cinegético no tiene alguna relación, ya que la actividad se realizará en instalaciones controladas, por lo que el arribo de especies de valor cinegético al Predio no será factible, además de que se le tendrá instruido al personal de que está prohibido la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

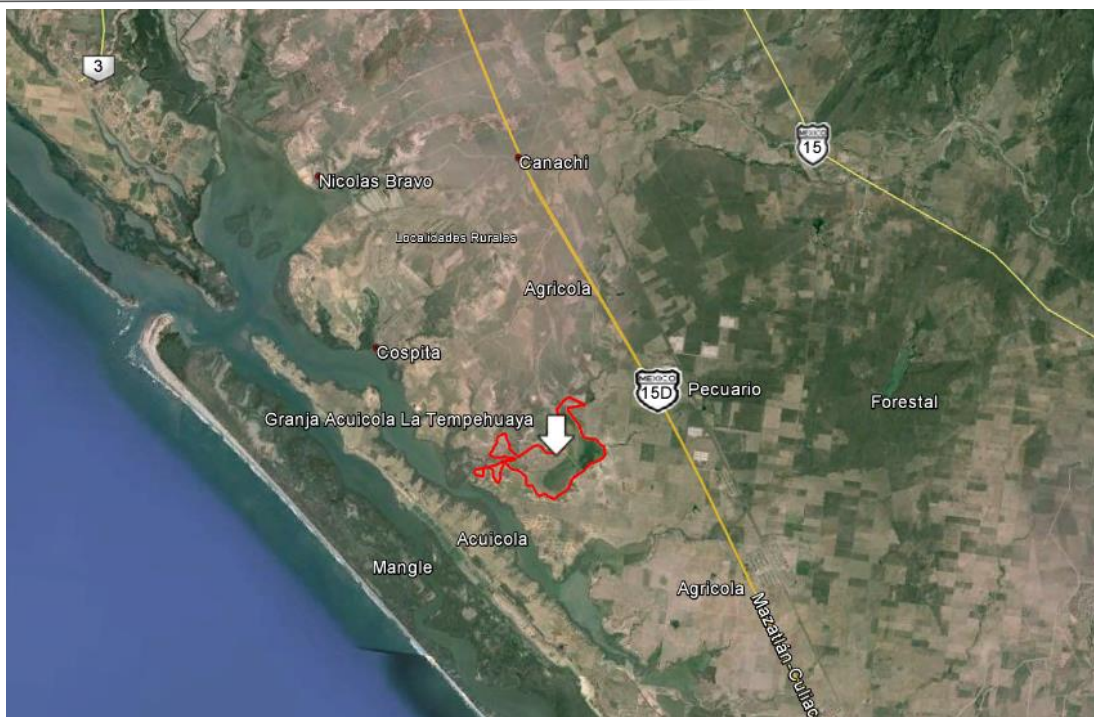
Por otra parte, el área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de la Granja no se lleva a cabo esta actividad.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del Proyecto

Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso y de los cuerpos de agua.

- **Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.**

Los usos del suelo predominantes en un radio **10 Km.** a partir del Predio, es el acuícola, agrícola, pecuario, urbanos (centros poblados), vías de comunicación e infraestructura hidráulica, como se muestra en el mapa siguiente:



Agricultura

En este sector, la principal actividad agrícola es el cultivo de maíz, sorgo y hortalizas (tomate, chile, pepino, etc.)

Ganadería.

La ganadería que se realiza en la zona es extensiva y es practicada por los mismos habitantes de la zona.

Acuicultura.

En un radio de **10 km** con respecto a la Granja Acuícola, se ubicaron **8** granjas en operación.

En el municipio de Elota se tiene el registro de 1,865 hectáreas dedicadas al Cultivo de Camarón en estanquería rústica.

Con respecto al Predio, al momento de realizar el recorrido de campo se constató que el uso del suelo es acuícola.

Centros poblados.

En un radio de **20.0 Km.** se localizan 23 centros poblados, que albergan una población de **10,410 habitantes del municipio de Elota y Culiacán**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
Municipio de Elota		
Ejido Culiacancito	662	8.90
Campo Agrovo	36	8.93
Agrícola Chaparral	192	12.12
Campo Cachanilla	10	12.92
Boscoso	641	12.85
Potrerillo	1,541	17.54
Tanques	1,652	9.70
Buenos Aires	269	8.47
Municipio Culiacán		
Cospita	895	5.29
La Higuera	217	10.49
Nicolás Bravo	141	11.32
El Cimarrón	2	13.43
Jacola	993	14.98
Villamoro	818	16.52
El Tule	232	20.00
Ejido México de Oriente	152	17.26
Marcelo Loya	106	16.91
5 de Febrero	120	16.40
Pueblo Nuevo de Canachi	1,081	8.74
Laguna de canachi	1081	8.23
Estación Abuya	277	13.58
Ricardo Flores Magón	181	13.13
Higuera de Baila	192	12.52
TOTAL	11,491	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

- **Usos de los cuerpos de agua:** abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El principal cuerpo de agua en un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, es la Bahía Tempehuaya -Tempehuaya. El uso de este cuerpo de agua es la pesca de camarón y escama (peces), así como para el cultivo de camarón en estanquería rústica.

En caso de que para la realización del Proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

La Granja Acuícola ya se encuentra en operación, pero en su momento no fue necesario el cambio de uso del suelo forestal, porque el terrenos estaba desprovisto de vegetación.

CAPITULO IV

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

a) Dimensiones del Proyecto

El Predio que ocupa la Granja, tiene una superficie de **355-18-21.19 has (355.182119 has)**. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

b) Conjunto distribución y tipo de obras

Las instalaciones que conforman la Granja se enlistan en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m ²)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de estanquería	340-05-59	3,400,559	95.74
1.2.- Bordos de estanques	08-13-37.19	81337.19	2.29
1.3.- Canal reservorio	00-97-50.00	9,750.00	0.27
Superficie de cultivo	349-16-46.19	3,491,646.19	98.31
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Canal de llamada	04-65-40.00	46,540.00	1.31
2.2.- Dren	01-36-35.00	13,635.00	0.38
Superficie de obras de apoyo	06-01-75.00	60,175.00	1.69
Superficie total del predio	355-18-21.19	3,551,821.19	100.00

c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

No Aplica.

d) Sitios para la disposición de desechos.

El material de origen doméstico (papel, plásticos) y los materiales para la alimentación, se trasladarán a un sitio debidamente controlado.

e) Factores sociales (poblados cercanos).

En un radio de **20.0 Km.** se localizan 23 centros poblados, que albergan una población de **10,410 habitantes de los municipio de Elota y Culiacán.**

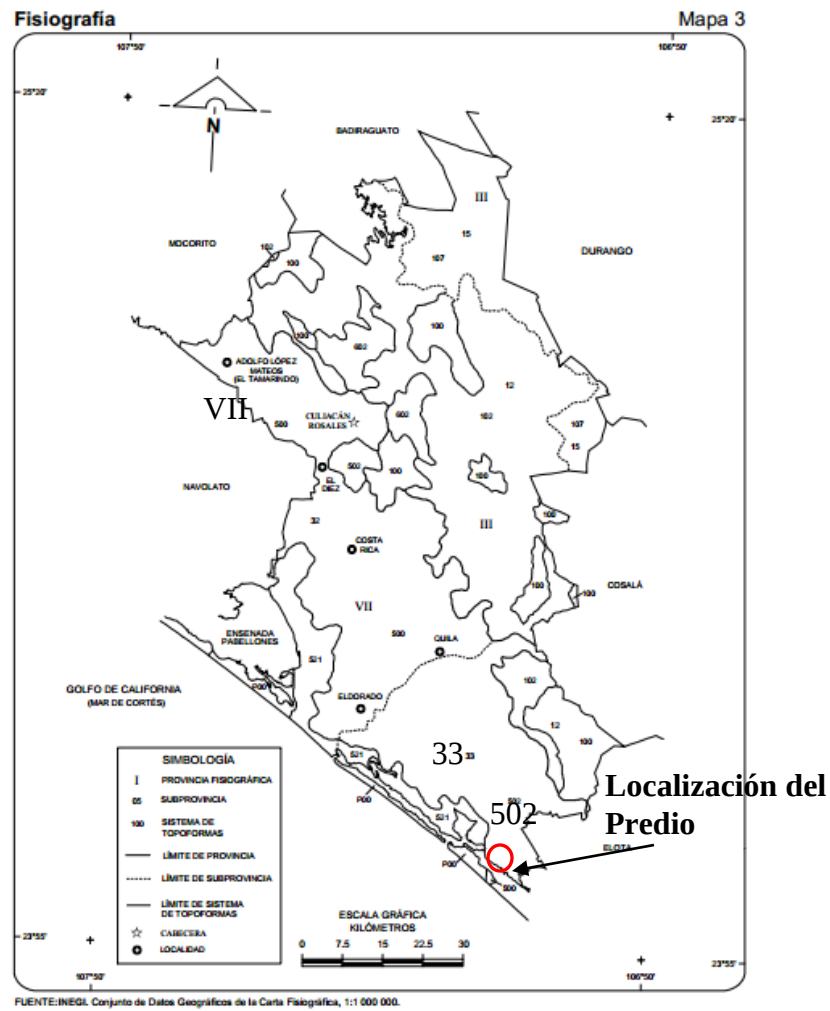
f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos entre otros.

Las características abióticas y bióticas se describen en el punto IV.2.1.

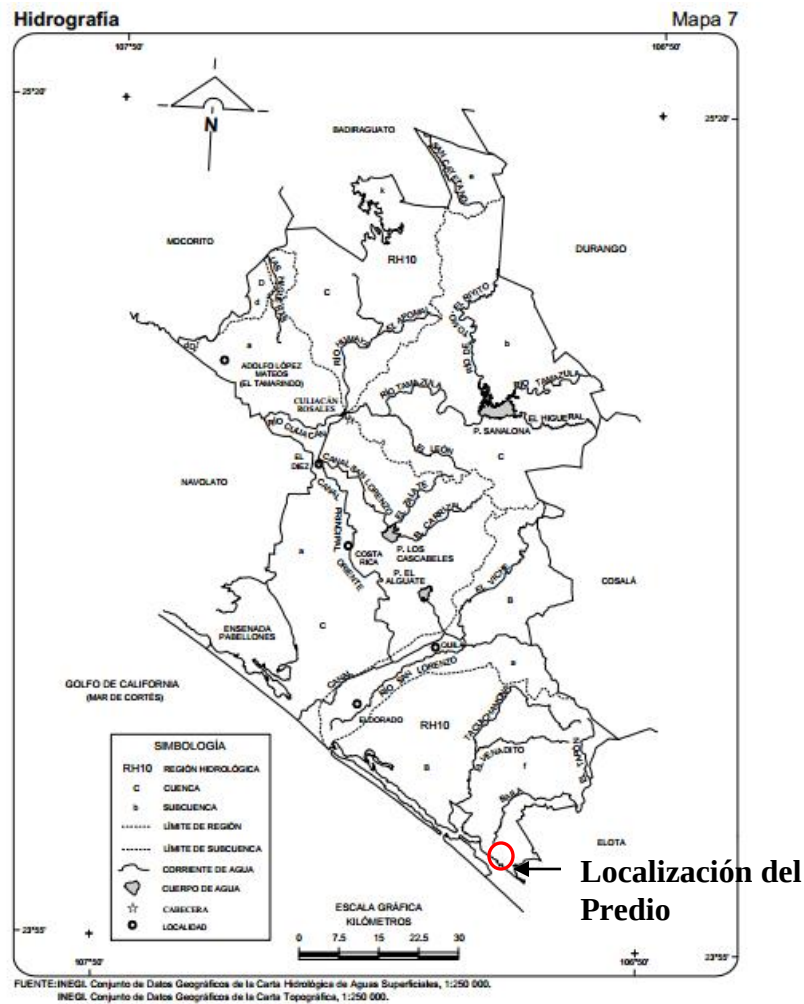
g) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

La caracterización ambiental se realizará para un radio de **20 Km.** a partir del Predio.

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Llanura Costera del Pacífico (VII)	Llanura Costera de Mazatlán (33)	Llanura con Lomeríos (502)	Lagunar- estuarino	Bahía Tempehuaya
				Estero Los Gavilanes
				Esteros
				Marismas
			Vegetación	Manglar
				V. Hidrófila
				Selva baja Espinosa
			Llanura	Terrenos agrícolas
				Centros poblados
				Vías de comunicación



Hidrológicamente se encuentra en la Región Hidrológica Sinaloa (**RH10**), en la Rio San Lorenzo (**B**) y Subcuenca Arroyo de Tocuchamora (**f**).

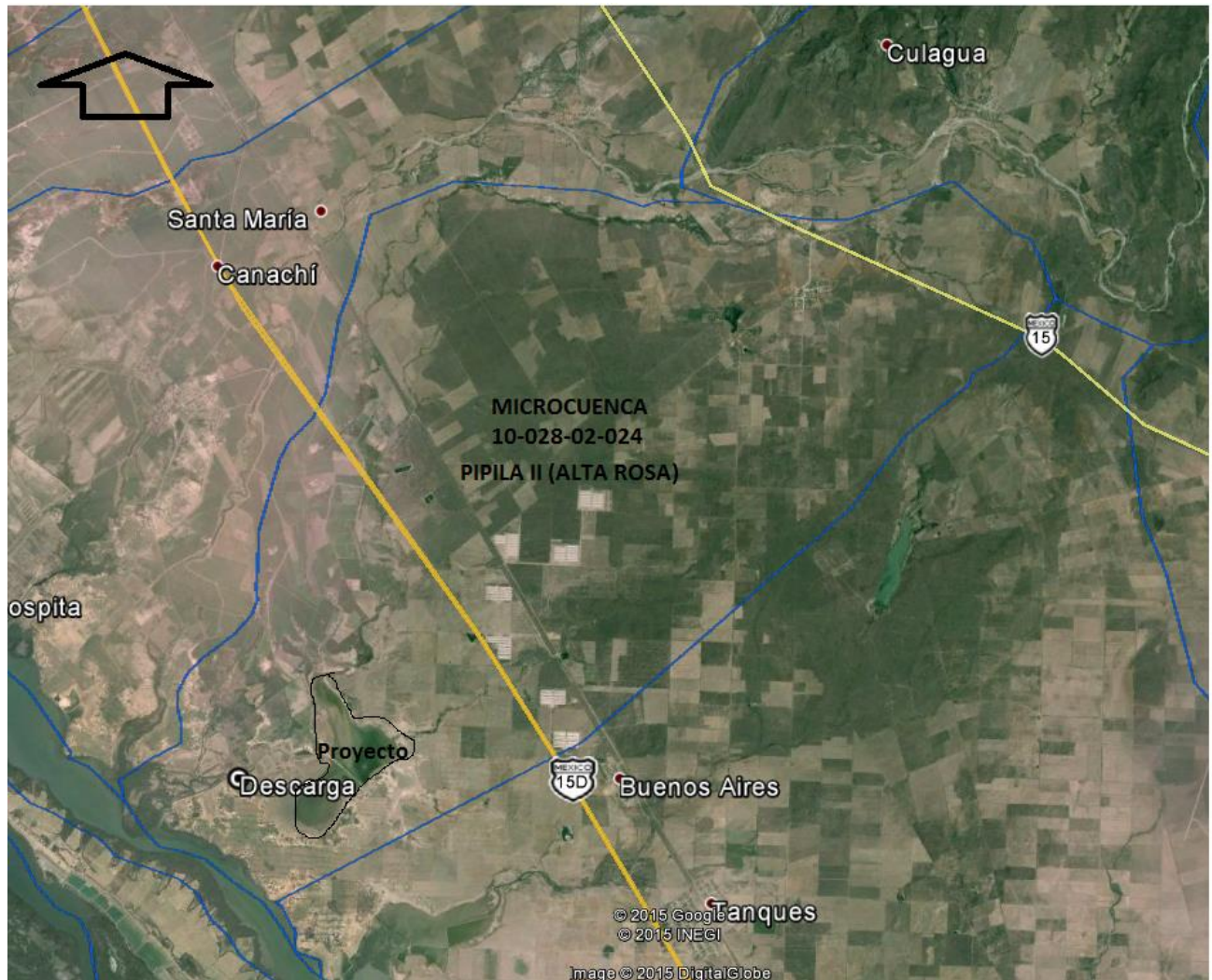


h) Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y del Area de Influencia (AI) del proyecto.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto, se determinó en base a los criterios siguientes:

- Hidrológico.- El área de estudio se limitó a la microcuenca, debido a que el Proyecto es de influencia local y los factores bióticos (vegetación y fauna) se encuentran marcadamente alterados por el intenso uso agrícola que se presenta en la zona.

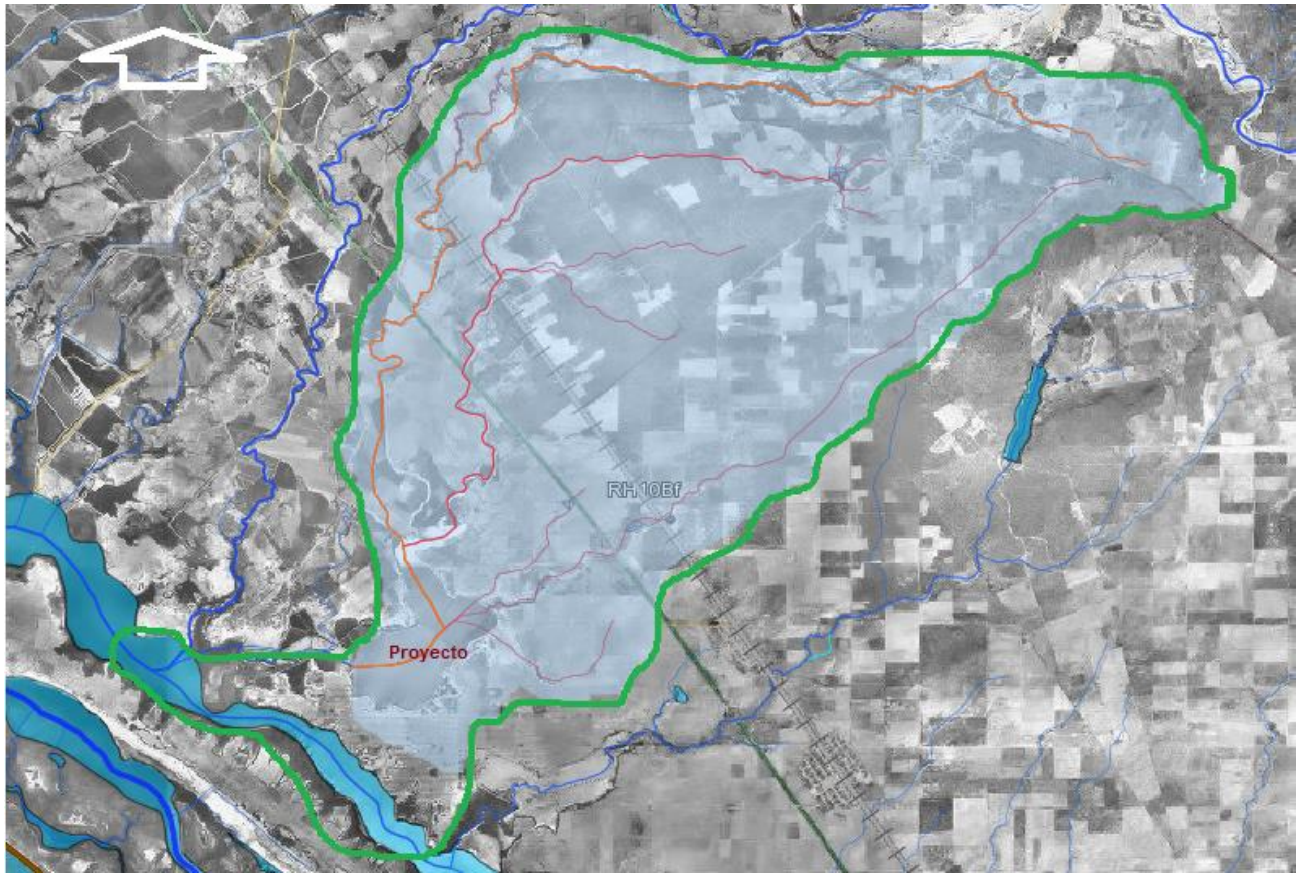
La microcuenca hidrológica donde se ubica el Proyecto se denomina “**PIPILA II (Alta Rosa)**”, código **10-028-02-024** y tiene una superficie de 9,301.85 has. La delimitación de la microcuenca se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth donde limita la microcuenca de la Granja Acuícola.

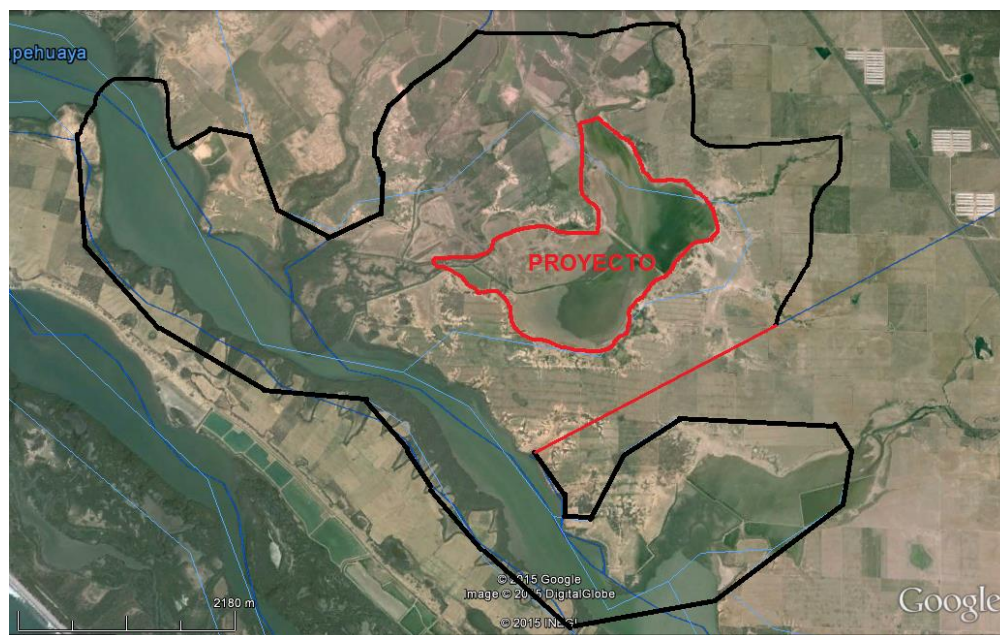
- Geográfico.- Por las condiciones orográficas en la zona de estudio que se caracteriza por ser de llanura y las características de construcción y operación del Proyecto, este se limita a la superficie de la Bahía Tempehuaya.
- Socioeconómico.- El Proyecto, generará demanda de mano de obra local que provendrá de Tanques y Buenos Aires, mientras que el suministro de insumos provendrá de la ciudad de La Cruz y de Culiacán.
- Infraestructura del Proyecto.- La Granja Acuícola utiliza como camino de acceso los ya existentes y que utilizan los agricultores y pobladores de la zona y no existe desviación de cauces.

Por lo anterior se estableció la siguiente **Área de Influencia (AI)** del Proyecto:



Mapa donde se muestra el área de influencia (AI) de la granja acuícola delimitada en color verde.

En base a las áreas delimitadas anteriormente se determinó el área del **SAR**, la cual se indica en el mapa siguiente:



Mapa del sistema ambiental regional (SAR) de la granja acuícola.

Simbología			
	Microcuenca hidrológica		SAR de la granja acuícola

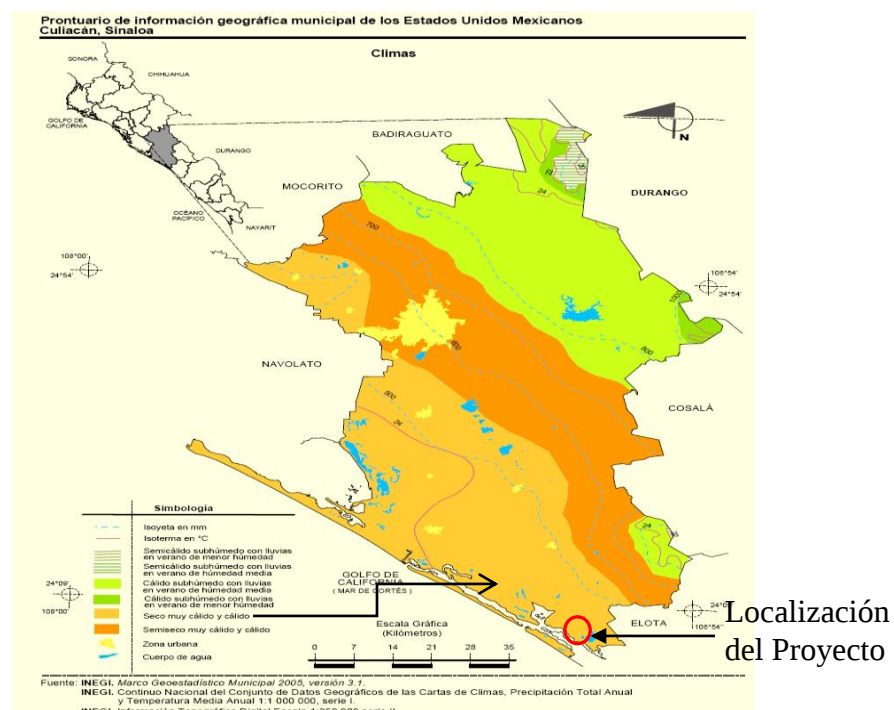
IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

- **Tipo de clima:** describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del Proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

El clima, según la Clasificación de Köppen modificada por García (1973), en el Mpio. de Culiacán es del tipo BS1(h'), que se caracteriza por ser muy seco Y muy cálido, con régimen de lluvias de verano.

El clima que le corresponde al área del Proyecto, es el Bs(h') Seco Muy cálido y cálido, como se observa en el mapa siguiente:



Fuente: INEGI, 2009.

- **Temperatura.**

En la última década la temperatura promedio anual fue de 25.77 °C con mínimas de 19°C como promedio mensual y máximas promedios mensuales de 31.7°C. Como referencia en 1994 las temperaturas mínimas diarias registradas fueron 5.5 °C el 30 de enero, mientras que las máximas alcanzaron los 42.5°C, correspondiente al mes de julio del mismo año.

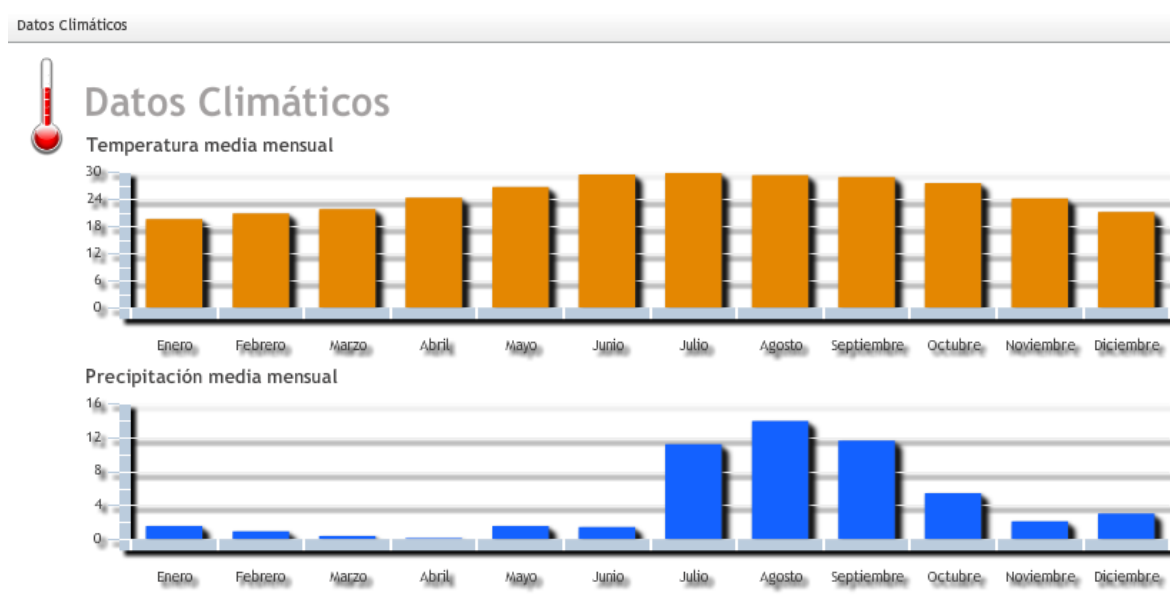
- **Precipitación.**

De acuerdo a registros de la Estación Climatológica Culiacán, la precipitación pluvial promedio anual para el periodo de 1986 a 2010, es de 677.8 mm, siendo los meses de Junio a Octubre los que presentan las mayores precipitaciones como se muestra en la gráfica siguiente:

Concepto	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Culiacán	2010	14.6	46.1	1.5	1.5	0.0	0.0	101.3	211	234.3	0.0	0.0	0.0
Promedio	1986-2010	17.8	14.1	2.8	2.3	0.3	15.9	168.6	213.1	150.3	53.5	19.6	19.5
Año más seco	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.6	171.0	176.4	39.5	3.0	0.0	0.0
Año más lluvioso	2004	85.5	23.8	11.5	0.0	0.0	9.5	119.1	212.8	214.2	197.7	55.7	9.2

Fuente: CONAGUA

En el Sistema Ambiental Regional, muestra los siguientes datos climáticos promedio.



La temperatura y lluvia media mensual del área drenada, se obtienen de los datos validados y homogenizados del proyecto WorldClim - Global Climate Data con resolución espacial de 1 kilómetro cuadrado. La información y métodos usados para generar las capas de climas, pueden consultarse en <http://www.worldclim.org/>

- **Fenómenos climatológicos:** (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

El municipio de Culiacán, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de agua que cae en poco tiempo.

NOMBRE	AÑO	CATEGORIA
LIDIA	1983	TORMENTA TROPICAL
PAUL	1983	TORMENTA TROPICAL
TICO	1983	TORMENTA TROPICAL
WALDO	1985	HURACAN
PAINE	1986	HURACAN
ROSLYN	1986	TORMENTA TROPICAL
RAQUEL	1990	DEPRESION TROPICAL
ISMAEL	1995	HURACAN
FAUSTO	1996	HURACAN
ISIS	1998	HURACAN
GREG	1999	TORMENTA TROPICAL
NORMAN	2000	TORMENTA TROPICAL
JULIETTE	2001	HURACAN
KENA	2002	TORMENTA TROPICAL
NORA Y MARTY	2003	TORMENTA TROPICAL
JAVIER	2004	TORMENTA TROPICAL
DORA Y OTIS	2005	TORMENTA TROPICAL
LANE	2006	HURACAN
MANUEL	2013	HURACAN

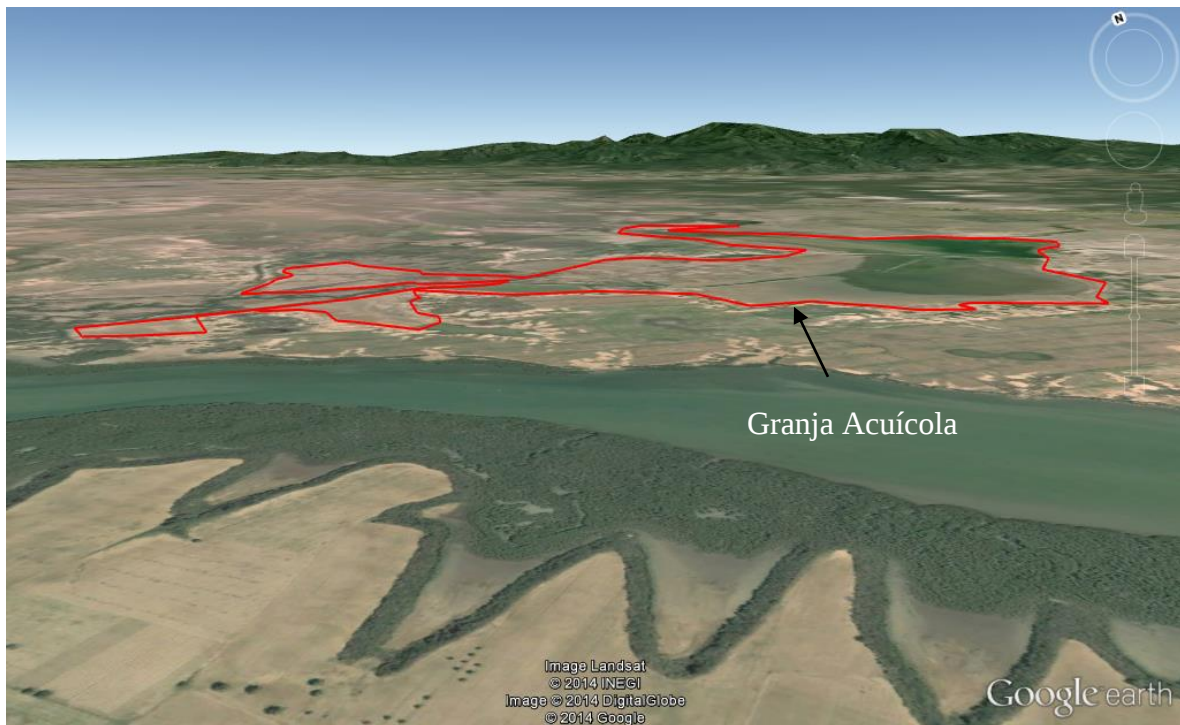
Las inundaciones son eventos más esporádicos e impredecibles ya que mucho dependerá de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en Diciembre de 1990 y Enero y Febrero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

Con respecto a las heladas estas también se presentan con cierta regularidad en los meses de Enero y Febrero con una ocurrencia de entre 6 a 8 años.

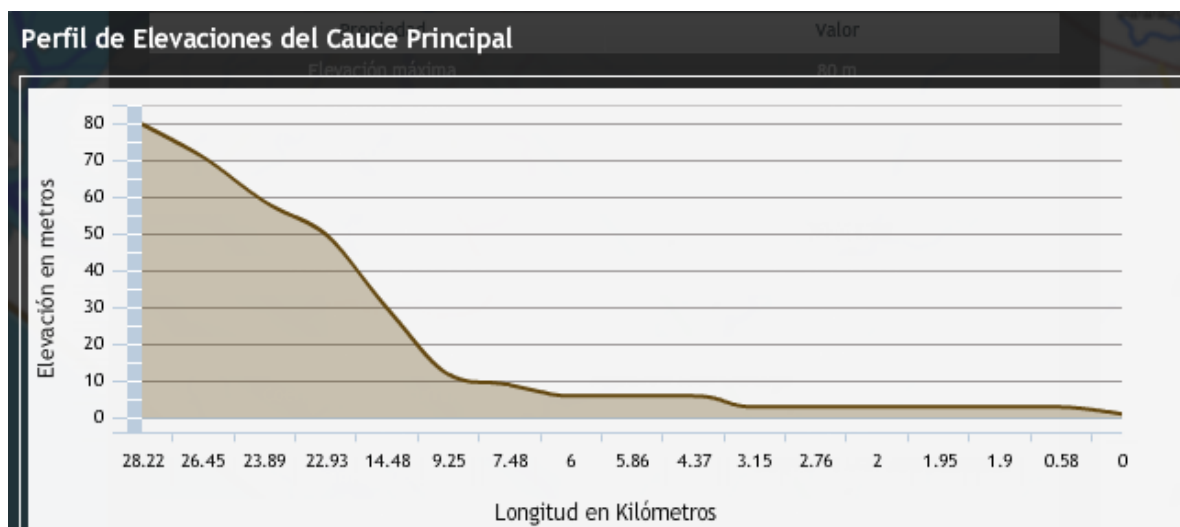
b) Geología y geomorfología

- **Características del relieve:** Presentar un plano topográfico del predio. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones.

En un **Sistema Ambiental Regional (SAR)** que incluye el Predio, la orografía en su mayoría es plana (llanura costera), presentando lomeríos y algunas elevaciones importantes hacia el norte del sistema Ambiental Regional, tal como se muestra en la imagen siguiente.



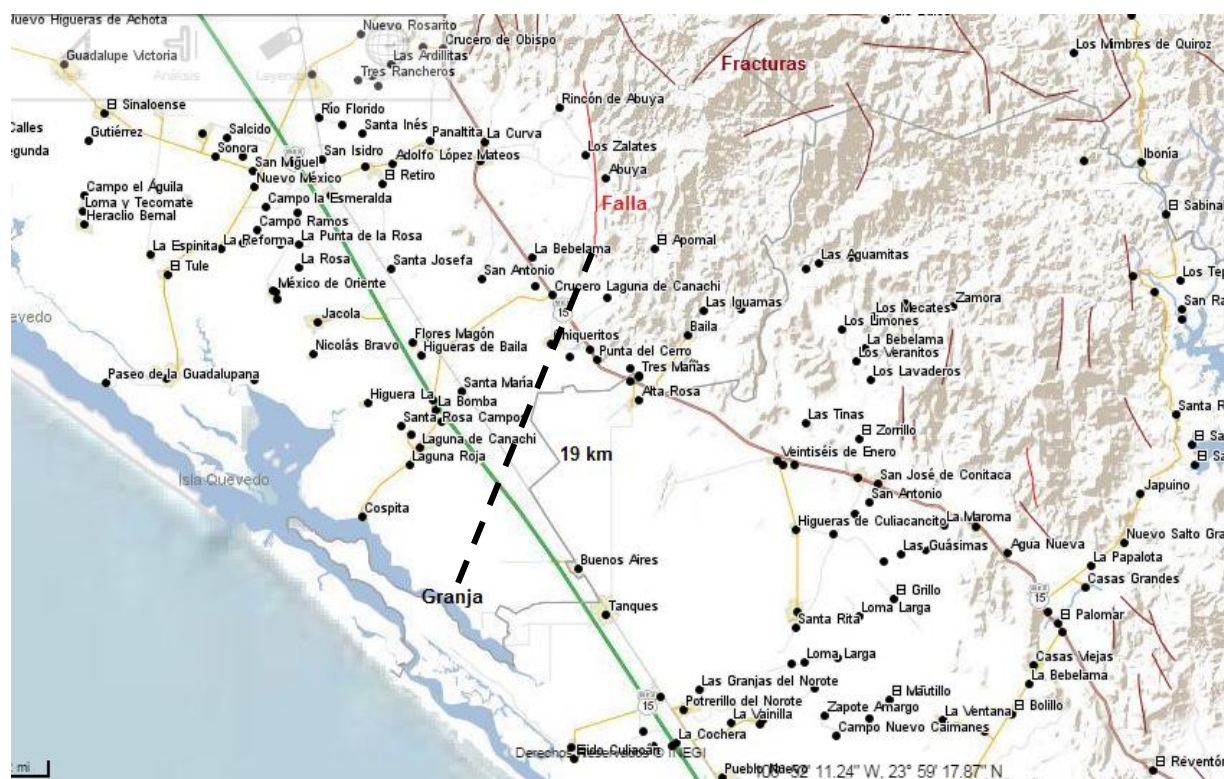
En el **SAR**, la elevación máxima es de 80 metros, la media de 40 m y la mínima es de 0 metros, en la gráfica siguiente se muestra el perfil de elevaciones.



El perfil de elevación está generado a partir de la intersección de los nodos de las líneas de flujo, con el modelo digital de elevación con resolución de 1" de arco (aprox. 30 m. por pixel) y es posible que en la gráfica se generen descensos extremos o ascensos aparentemente incorrectos que se contraponen con el flujo natural del agua por la fuerza de gravedad. El motivo se debe a que los datos vectoriales presentan mayor exactitud respecto a los rasgos físicos sobre las imágenes, caso contrario la resolución del modelo digital de elevación queda grande respecto a la exactitud de los datos vectoriales, entre otros factores como la existencia de celdas sin elevación en la unión de bloques o en su interior.

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

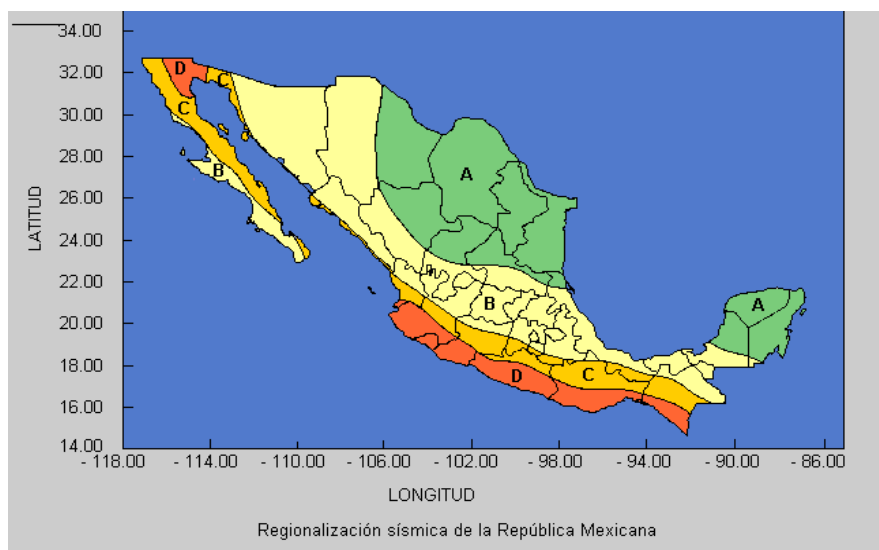
De acuerdo al mapa geológico del municipio de Culiacán, en la zona norte del SAR y al sur del inicio de la sierra de Tacuichamona, existen fallas o fracturas, sin embargo estas no ponen en riesgo la granja Acuícola ya que encuentran a 19 kilómetros al noreste del proyecto, tal como se aprecia en la imagen siguiente:



- **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.



La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

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

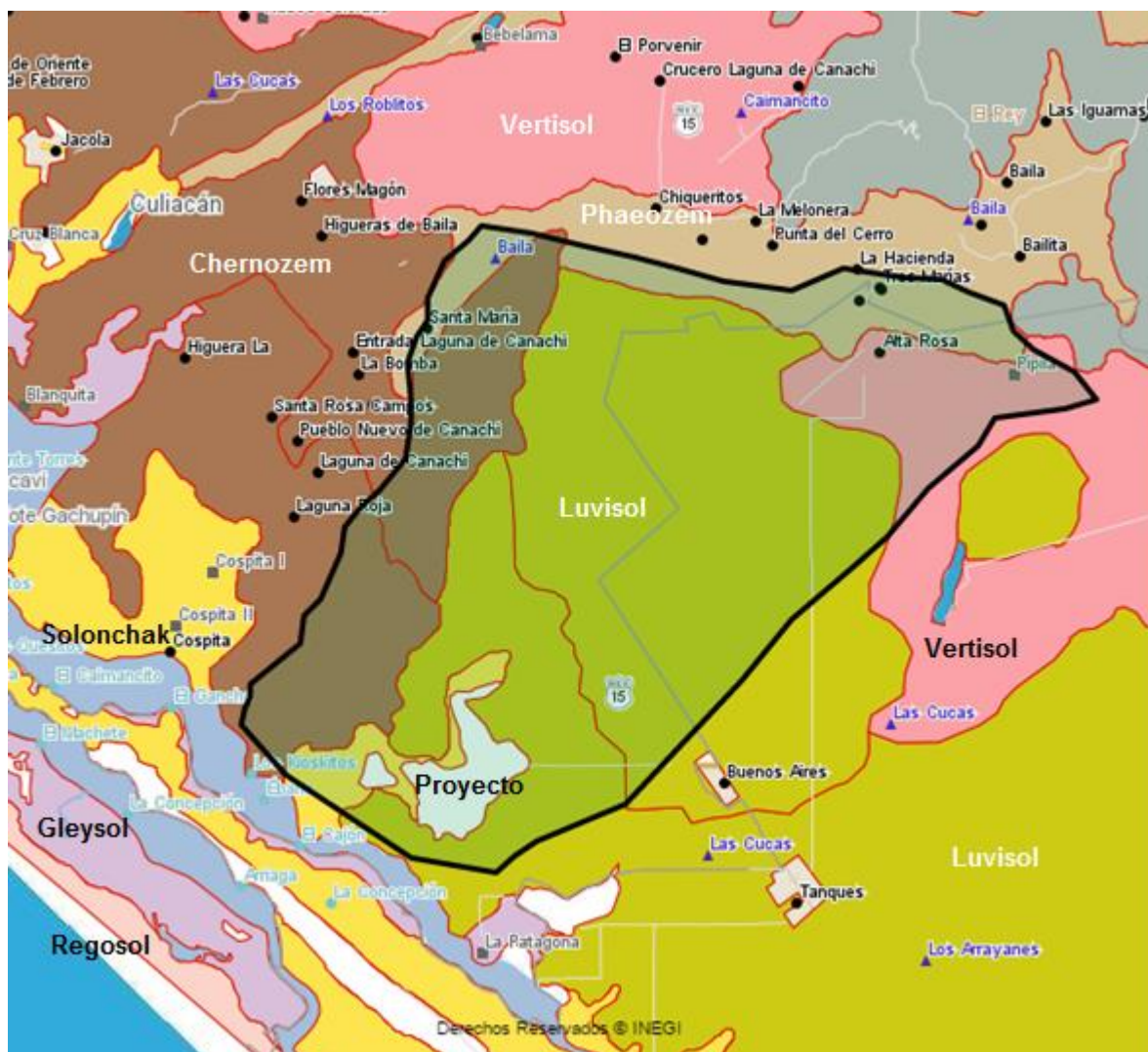
Susceptibilidad de la zona a:

EVENTOS	SUSCEPTIBILIDAD
TERREMOTOS (SISMICIDAD)	SI
CORRIMIENTOS DE TIERRA	NO
DERRUMBES O HUNDIMIENTOS	NO
PROBABLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA	NO
INUNDACIONES (HISTORIAL DE DIEZ AÑOS)	NO
PÉRDIDAS DE SUELO DEBIDO A LA EROSIÓN	NO
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS.	NO
RIESGOS RADIACTIVOS	NO
HURACANES	SI

c) Suelos

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

Los tipos de suelos presentes en el **SAR** y **AI** del Proyecto, solonchak y Luvisol. La distribución de este tipo de suelos se muestra en el mapa siguiente:



Una característica muy importante de estas unidades edafológicas es su riqueza en materia orgánica y un matiz café castaño en su superficie.

En la parte norte del sistema ambiental se encuentran presentes, los suelos Phaeozem, Vertisol, Leptosol.

En las colindancias a la zona costera predomina el Luvisol, Solonchak, Gleysol, Regosol.

Los suelos que colindan con este sistema lagunar, en la parte continental, el Luvisol

El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son intergrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

En este sistema lagunar, los Solonchak tienen alto contenido de sodio, produciendo suelos impermeables.

En el Predio y terrenos colindantes el tipo de suelo es Solonchak (Z). Este tipo de suelos se caracterizan por ser suelos salinos. Se presentan en zonas 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 regiones secas del país.

Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

En este tipo de suelo es donde se desarrolla principalmente la acuacultura de camarón en el Estado de Sinaloa.

d) Hidrología superficial y subterránea

- **Hidrología superficial.**

El Predio, se localiza en la Región Hidrológica RH10 "**Sinaloa**", Cuenca Rio San Lorenzo "**B**", Subcuenca "**f**"A de Tocuchamora,

El SAR, tiene una superficie de 89.92 km², pertenece al Distrito de Riego 108 "Elota- Piaxtla", el cual tiene un área de riego de 21,481.5 has, de las cuales 16177 has son ejidales, 5,303.8 son privadas, y un volumen de agua superficial asignado en el ciclo agrícola 08/09 de 262,847.7 miles de m³.

Los volúmenes consumidos de agua superficial son utilizados por los sectores doméstico, agrícola, pecuario e industrial.

Los principales arroyos en el SAR son Baila, Los Roblitos, El Venadito, Tacuichamona, Las Cucas y Los Arrayanes, todos estos arroyos principales captan agua de otros pequeños arroyos y vierten sus aguas a la Bahía Tempehuaya, lugar donde se encuentra la Granja Acuícola. Los Arroyos antes mencionados son temporales y únicamente presentan escurrimientos en el periodo de lluvias y durante la temporada Agrícola ya que en su mayoría se utilizan como drenes agrícolas del valle de San Lorenzo y Elota.

Usos principales de los cuerpos de agua.

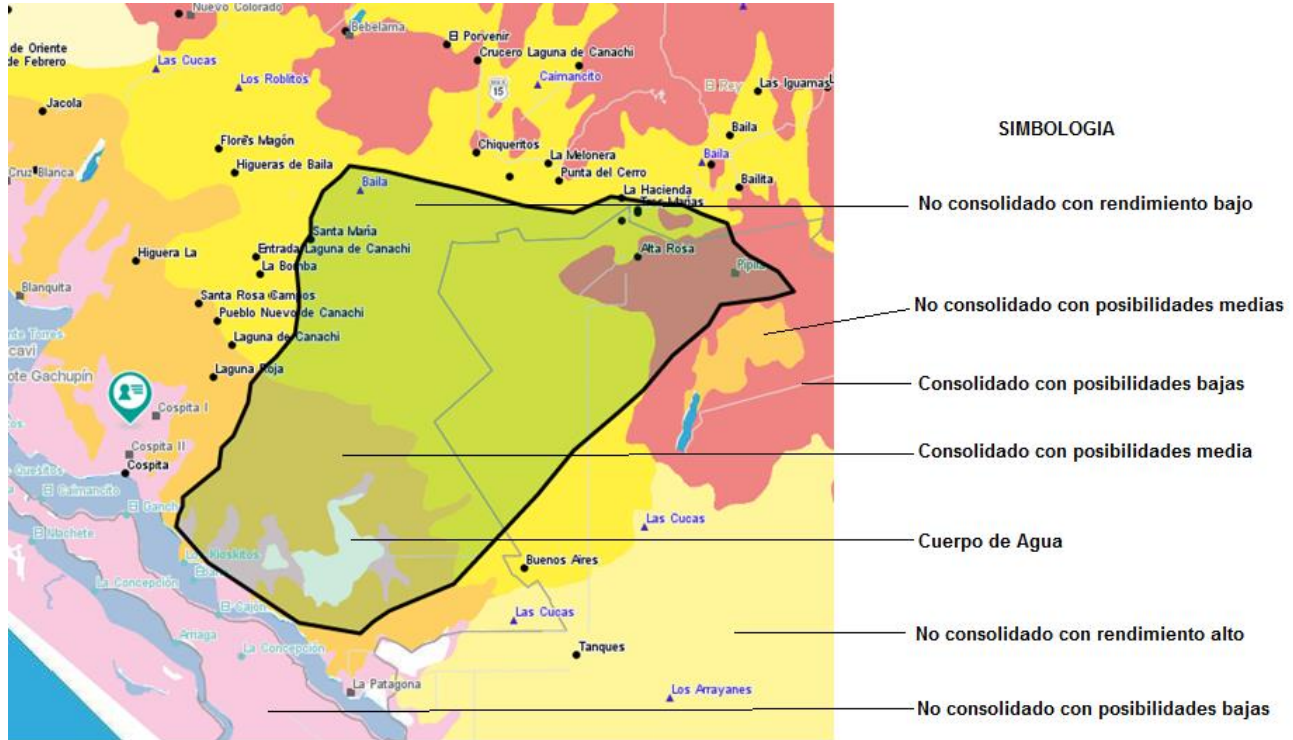
- Consumo humano.
- Agrícola.
- Pecuario
- Recreativo.
- Pesca.

- **Calidad del Agua Superficial.**

La calidad del agua superficial para la zona del **SAR** es aceptable de acuerdo al Índice de Calidad del Agua (ICA) que utiliza la Comisión Nacional del Agua es de Apto para la Pesca y Vida Acuática (60 a 100), según el reporte de “Evolución de la Calidad del Agua en los Principales Ríos de Sinaloa”.

- **Hidrología subterránea**

Área de concentración de pozos. En el SAR, existe una zona al norte del Proyecto donde existe una concentración de pozos para el aprovechamiento de agua subterránea. En la imagen siguiente, se detalla la ubicación de dicha área.



Con respecto a la calidad del agua subterránea en el SAR, los estudios hidrogeoquímicos muestran un comportamiento que se describe a continuación:

A.- En general, la salinidad total del agua subterránea en la zona de estudio se mueve en un rango de 300 y 3000 ppm de sólidos totales disueltos. Las mayores concentraciones se localizaron en las estribaciones de la sierra y en el área cercana a la costa en la margen izquierda del río San Lorenzo.

B.- Por lo que respecta a la calidad del agua en relación con su uso, es de mencionar que debido a la irregular concentración y distribución de los elementos químicos en toda el área de estudio, no se definieron las zonas cuya agua subterránea satisfaga las normas de calidad vigentes.

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad promedio de 4 metros, debido a su cercanía con la Bahía Tempehuaya..

✚ Usos principales.

El uso más importante del agua subterránea en la zona se da para consumo humano y pecuario. También se le da el uso agrícola.

✚ Calidad del agua subterránea.

En general es buena, no tiene salinidad y en algunos casos se tiene la presencia de fierro y manganeso.

• **Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.**

El sistema lagunar está conformado por las bahías denominadas Tempehuaya, La Guadalupana y La Tempehuaya; es precisamente en esta última bahía donde se desarrollan los trabajos para la rehabilitación de la hidrodinámica del sistema lagunario. Al Norte de la desembocadura del Río Elota y sobre su margen derecha, nace la Península de Quevedo en la que desde su inicio hasta las proximidades de la desembocadura del Río San Lorenzo, presenta una franja arenosa de playa y bermas de un ancho promedio de 800 metros; en su extremo Oriental, y sobre el flanco continental se localiza la Bahía de Ceuta, que da origen a la Bahía Tempehuaya, distribuida paralelamente a la Península de Quevedo y a la zona costera del flanco continental. La longitud que alcanza es de 43 kilómetros y un ancho promedio de un kilómetro, separándose del mar por medio de la Península de Quevedo. Hacia la porción media sufre ensanchamientos y su lado continental tolera algunas ramificaciones para posteriormente definirse en dos ramales (Bahía de Tempehuaya y una prolongación de la Bahía de Ceuta).

Se encuentra entre los 24°06' y 24°15' de Latitud Norte y 107°11' y 107°24' de Longitud Oeste; se distribuye sensiblemente paralela a la línea de costa y las principales formaciones geológicas son precisamente la Península o Barra de Quevedo y una barra interior conocida Península de Concepción; entre estas dos barras arenosas es que se forma la Bahía de Tempehuaya.

En su conjunto abarca una superficie de 7,340 Ha, cuyo origen se ha clasificado como del Tipo III que es una plataforma de barrera interna. Se trata de depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación son paralelos a la costa.

Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. El subtipo es A. Barrera de Gilbert Beaumont, que son barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples (como en el presente caso); escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas*. (*Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of Mexico: Their origin and classification. pp. 182-215 In M. Wiley (ed.) Estuarine Processes. Academic, New York).

• Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos y nitratos.

La calidad del agua que ha registrado el sistema laguna estuarino Tempehuaya – Concepción – La Guadalupeana, que en conjunto forman el complejo laguna de Ceuta, es el reportado en los proyectos de dragado de mantenimiento de los canales de acceso al campo pesquero Cospita, con los resultados siguientes:

Resultados Parámetros Físicos

Profundidad y Transparencia

La profundidad media fue de 4.69 m, fluctuando desde los 0.50 m encontrados en la Laguna de Cacaste durante la marea alta y 9.5 m registrados en la Boca de Cospita.

Temperatura

La temperatura del agua varió desde los 23.32 °C en el estrato de fondo en Cospita durante la marea baja, hasta los 24.74 °C en esta misma estación para superficie durante la marea alta. La temperatura media del agua fue de 24.04 °C.

Salinidad

La salinidad media para el área muestreada fue de 33.07‰, la mínima fue de 24.10‰ registrada en la Estación Cospita en la superficie durante la marea bajante y la máxima de 36.71‰ registrada en el fondo de la Boca de Cospita durante ambos muestreos (marea alta y baja).

Oxígeno Disuelto

La concentración media de oxígeno disuelto presentó un valor de 5.86 mg/l, la concentración más baja fue de 5.14 mg/l y se registró en la superficie de la Estación Cospita durante la marea alta y la más alta se ubicó en el fondo de la Boca de Cospita durante la marea alta.

Sólidos Suspendidos Totales

La concentración de SST promedio para el área muestreada fue de 166.40 mg/l, con un valor mínimo de 118.50 mg/l registrado en la superficie de la Estación Cospita durante la marea baja, y un valor máximo de 301.20 mg/l registrado también en la Estación Cospita en la muestra de fondo durante la marea alta.

Resultados Parámetros Químicos

Compuestos Nitrogenados (Amonio Total, Nitritos y Nitratos)

Las concentraciones de las formas nitrogenadas de nutrientes fueron más altas en el fondo de las estaciones muestreadas. La concentración de nitratos fluctuó entre los 0.01 mg/l en la superficie de ambas estaciones (Boca de Cospita y Cospita) hasta 0.03 mg/l registrados en el fondo de ambas estaciones, el valor medio fue de 0.02 mg/l.

La concentración media de nitritos fue de 0.002 mg/l, con un valor mínimo de 0.000 mg/l registrado en la Boca de Ceuta durante la marea baja, tanto en la superficie del agua como en el fondo y la máxima fue registrada en el fondo de la Estación Cospita durante ambas mareas con un valor de 0.004 mg/l.

Con respecto al amonio total la media fue de 0.14 mg/l, con valores oscilando entre los 0.03 mg/l en las estaciones Cospita y Boca de Cospita durante la marea alta hasta los 0.41 mg/l registrados en el fondo de la Boca de Cospita durante la marea alta.

Fosfatos

El intervalo de fósforo reactivo (PO_4) para todo el área muestreada fue de 0.02 mg/l en la superficie de ambas estaciones de muestreo y hasta 0.03 mg/l encontrados en el fondo de ambas estaciones durante el ciclo de marea. La concentración media fue de 0.02 mg/l.

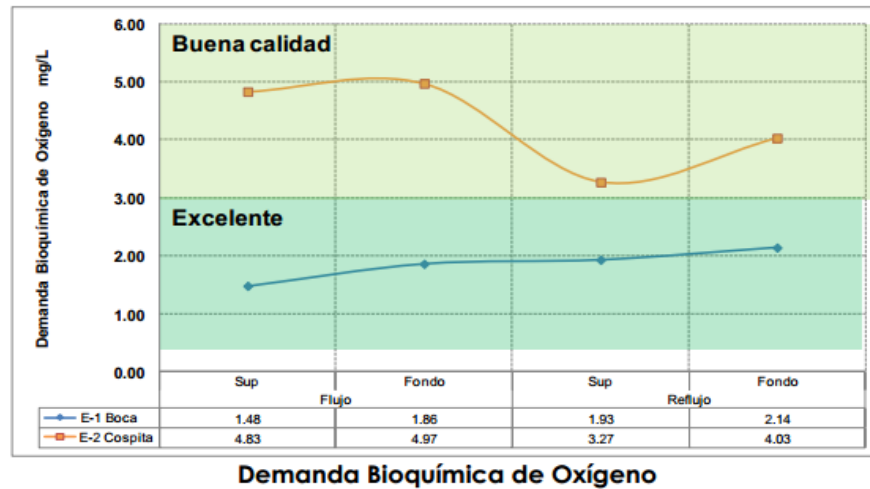
Dureza total El valor medio de dureza total fue de 7,000 mg/l, el valor mínimo de 6200 mg/l fue registrado en la muestra superficial colectada en la Boca de Cospita durante la marea bajante y el valor máximo fue de 7300 mg/l obtenido en las muestras de fondo de ambas estaciones muestreadas.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Es una medida de la cantidad de oxígeno consumido en el proceso biológico de degradación de la materia orgánica en el agua; el término degradable puede interpretarse como expresión de la materia orgánica que puede servir de alimento a las bacterias; a mayor DBO, mayor grado de contaminación. Normalmente se mide transcurridos 5 días (DBO_5) y se expresa en mg O_2 /litro.

La CNA establece la clasificación de las aguas respecto de las probables lecturas de DBO_5 de acuerdo al siguiente cuadro:

mg/L	Clasificación	Características
$\text{DBO}_5 \leq 3$	Excelente	No contaminada
$3 < \text{DBO}_5 \leq 30$	Buena calidad	Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable
$30 < \text{DBO}_5 \leq 60$	Aceptable	Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente
$60 < \text{DBO}_5 \leq 120$	Contaminada	Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal
$\text{DBO}_5 > 120$	Fuertemente contaminada	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales

Mientras que la recomendación para el cultivo de camarón lo establece en el rango entre 8.00 y 10.00 mg/L Por lo que de acuerdo a los valores extremos obtenidos durante el presente estudio, las aguas de esta zona Los valores de materia orgánica medidos como DBO_5 se presentaron en un intervalo entre 1.48 mg/l en la Boca de Cospita durante la marea baja en la superficie y 4.97 mg/l registrados en la estación Cospita durante la marea baja en la muestra de fondo, el promedio fue de 3.06 mg/l., por lo que las aguas provenientes del mar tienen una calificación de excelente y al interior de buena calidad.



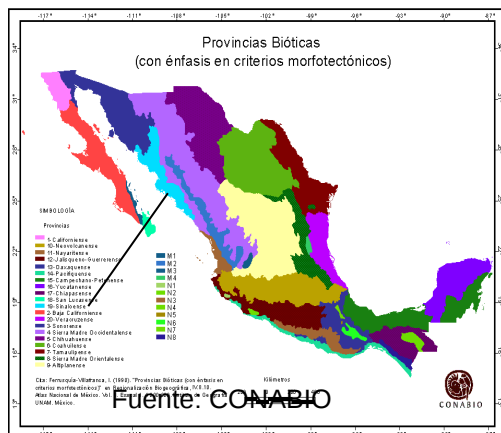
Potencial Hidrógeno (pH)

El pH promedio en el área de muestreo fue de 8.64 unidades, es decir condiciones francamente alcalinas de entre 8.05 unidades en el fondo de Cospita durante la marea baja, hasta 9.89 unidades en la superficie de la Boca de Cospita durante la marea baja.

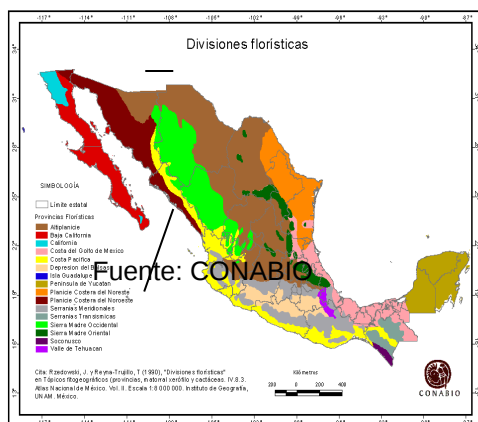
Por parte de la Granja Acuícola, se realizan muestreos de calidad del agua tanto en el dren de descarga y en el cuerpo receptor de las descargas.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

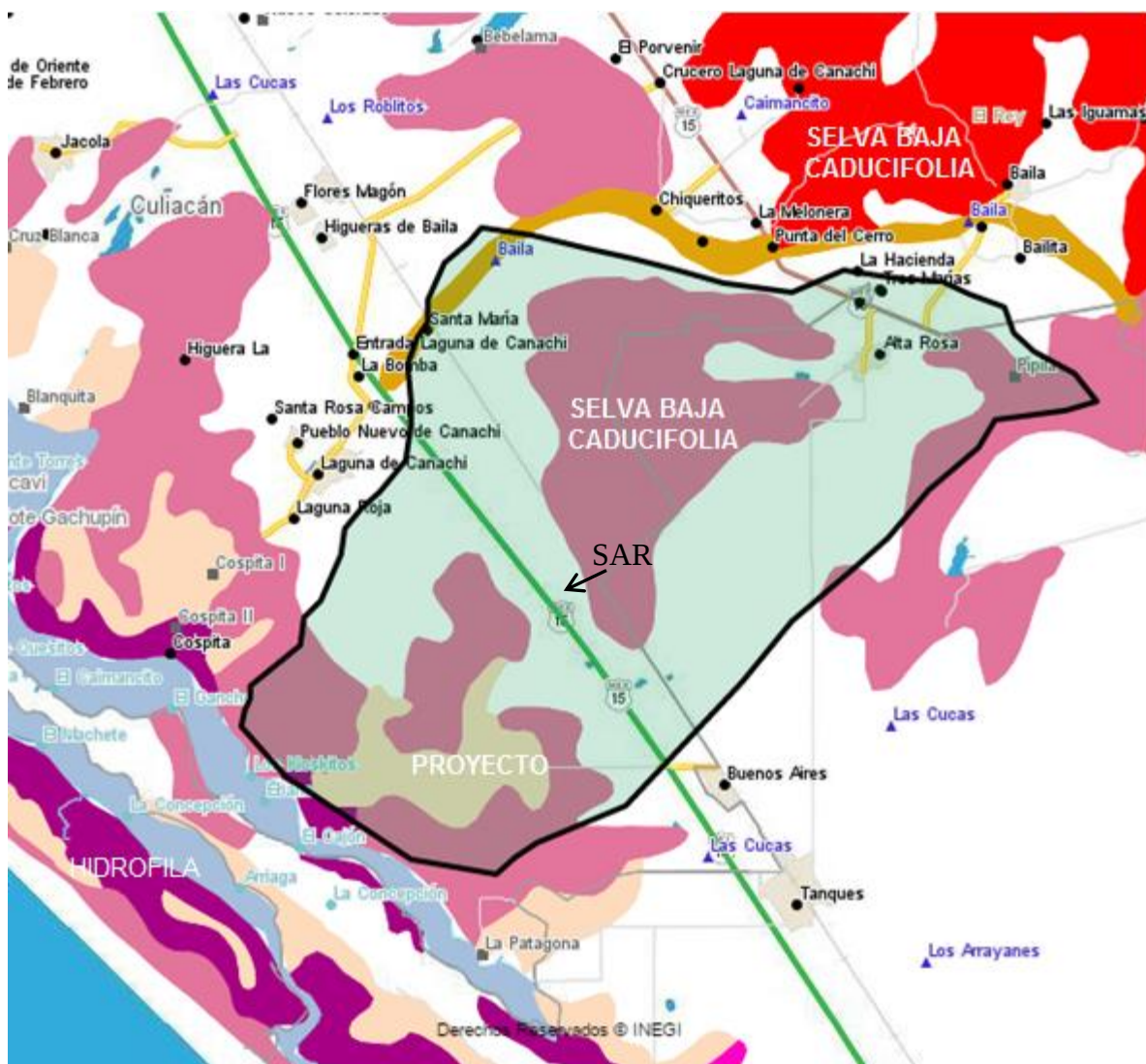


El Proyecto, se localiza en la Región Biótica “**Sinaloense**” de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



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

La descripción más específica de la vegetación en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizara para el Área de Influencia de la Granja Acuícola y el Predio de la misma, ya que presentan las mismas condiciones biológicas que a nivel SAR.



Población

Vegetación



Distribución de la Vegetación

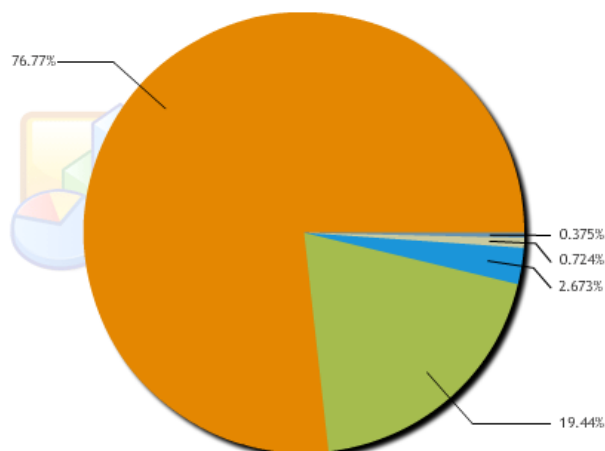
AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL (68.293 km²)

SELVA CADUCIFOLIA (17.3 km²)

CUERPO DE AGUA (2.378 km²)

VEGETACION HIDROFILA (0.644 km²)

ASENTAMIENTOS HUMANOS (0.334 km²)



La cuantificación de la distribución de la vegetación y uso de suelo, se realiza interceptando el área de drenaje seleccionada con la capa de Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000 serie IV, obteniendo un recorte de los polígonos de acuerdo a la forma del área de captación, para con esto recalcular las áreas y aplicar el conteo por su clasificación.

Para el presente proyecto para la identificación y descripción de la flora, se llevó a cabo un muestreo directo de campo, encontrándose **3 tipos** de comunidades florísticas; selva baja espinosa caducifolia, vegetación halófila y manglar. (INEGI).

La distribución de esta comunidad florística se muestran en el mapa siguiente:



Fotos Granja



Fotos terrenos colindantes



La identificación de las especies que integran a estos tipos de comunidades florísticas se realizó por muestreo directo de campo.

Dado a que en el Predio no existe vegetación solo se realizará una identificación de las especies comúnmente presentes en el **Área de Influencia (AI)**.

a.- Selva baja espinosa caducifolia.

Este tipo de asociación florística se distribuye por arriba de la cota de los 4 m sobre el nivel medio de mar en pequeños relictos (manchones), siendo las especies más representativas las siguientes:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
2.- Guamúchil	<i>Pithecellobium selenio</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
3.- Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
4.- Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
5.- Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
6.- Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbusto	Raro	Ninguna

				categoría
7.- Guachapore	<i>Cenchrus brownii</i>	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
8.- Copal	<i>Bursera microphylla</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
9- Nanchi de la costa	<i>Ziziphus sonorensis</i>	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
10.- Tasajo	<i>Rathbunia kerberi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
11.- Ocotillo	<i>Fouqueria douglassi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
12.- Viznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
13. Palo crucesilla	<i>Randia mitis</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
14. Pitahaya	<i>Pachycereus pectenaborigenum</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

b.- Vegetación halófila.

La vegetación halófila, es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación observada en área de estudio, está representada por **5 especies** de tipo herbáceo, la cuales se enlistan a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. <i>Sessuvium portulacastrum</i> 	Vidrillo	Hierba	Dominante	Ninguna
2. <i>Halimione portulacoides</i> 	Verdolaga	Voluble	Frecuente	Ninguna

3. <i>Salicornia bigelovii</i> 	Chamizo	Hierba	Dominante	Ninguna
4. <i>Tamarix ramossisima</i> 	Pino Salado	Arbusto	Abundante	Ninguna
5. <i>Batis marítima</i> 	Vidrillo	Hierba	Abundante	Ninguna

c.- Manglar.

El manglar en la Bahía Tempehuaya, ocupando un área aproximada de **1,600.00 has.** Esta comunidad florística está representada por **4 especies** de mangle, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. <i>Rizhophora mangle</i> 	Mangle rojo	Árbol	Abundante	Protección Especial No Endémica
2. <i>Laguncularia racemosa</i> 	Mangle cenizo	Árbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
3. <i>Avicennia germinans</i>	Mangle prieto	Árbol	Dominante	Protección Especial No Endémica

					
4.- <i>Conocarpus erectus</i>	Puyequé	Árbol	Abundante	Protección Especial	No Endémica
					

El manglar de esta zona, se caracteriza en general, por la dominancia (70 - 86%) del manglar negro (*Avicennia germinans*), y el porcentaje restante se distribuye entre el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el blanco (*Laguncularia racemosa*). La densidad de árboles por hectárea va desde 1,457 a 2,860. (Flores, V. F. J. et. al. 2005. Distribución y estructura de los manglares y otros humedales en el ecosistema lagunar estuarino de bahía de Altata- Ensenada del Pabellón, Sinaloa. *Memorias del II Taller sobre la Problemática de los Ecosistemas de Manglar*. Puerto Vallarta, Jalisco. 26-29 de Octubre 2005.)

Por la operación de la Granja Acuícola no se observan afectaciones sobre las poblaciones de mangle que se encuentran sobre el dren de descarga y en el límite oeste de la Bahía, en el caso particular de la granja se observa la presencia de 2 especies *Avicennia germinans*, y *Laguncularia racemosa*, dominando el primero de ellos.

IV.2.2.2. Fauna.

El en SAR que comprende parte del Sistema Lagunar Ceuta, presenta escenarios de playas y humedales, donde se localizan ambientes aptos para la distribución, reproducción y alimentación de las especies principalmente de aves migratorias; se registra una riqueza de 461 especies, de las cuales el grupo de las aves presentan el mayor número con 275, donde las más representativas de estas son; *Ardea herodias*, *Egretta thula*, *Egretta alba*, *Aythya affinis*, *Pelecanus occidentalis*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Limosa fedoa*, *Quiscalus maxicanus*, *Larus argentatus*, *Larus delawarensis*, *Limnodromus griseus*, *Sterna caspia*, *Sterna maxima*, *Calidris minutilla*, *Charadrius collaris* y *Fregata magnificens*, entre otras.

Con respecto a mamíferos se registran 22 especies, siendo, *Didelphis virginiana*, *Mephitis macroura*, *Silvylagus udobonii*, *Dasyus novemcinctus*, *Lepus halleni*, *Canis latrans*, las más comunes.

Mientras que de reptiles se registraron 27, donde *Agkistrodon bilineatus*, *Rhinoclemys pulcherrima*, *Trachemys scripta*, *Sceloporus clarkii*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus nelsoni*, *Urosaurus bicarinatus*, *Holbrookia maculata*, *Cratalus atrox*, *Boa constrictor*, *Cratalus basiliscus*.

De Anfibios se registraron 14 especies, de las cuales, *Bufo marinus*, *Smilisca baudina*, *Scaphiopus couchii*, *Eleutherodactylus interorbitalis*, *Bufo marmoratus*, *Bufo punctatus*, *Gastrophryne olivacea*, *Leptodactylus melanotus*, *Pachymedusa dacnicolor*, *Pteronohyla fodiens*, *Rana forreri*, *Rana magnaocularis*, *Smilisca baudinii*, son las especies dominantes.

Los peces son representados por 82 especies, donde los más comunes son *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Oreochromis* sp., *Centropomus nigrescens*, *Centropomus robalito*, *Cynoscion xanthulus*, *Eugerres axillaris*, *Lutjanus argentiventris* y *Lutjanus jordani*, entre otras. Los moluscos están representados por 16 especies, siendo *Crassostrea corteziensis*, *Anadara grandis*, *Hexaplex (Muricanthus) nigritus*, *Melongena patula* y *Megapitaria squalida*, los más comunes.

Los crustáceos son representados por 5 especies principales, siendo *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, los más comunes.

Finalmente el grupo de los invertebrados terrestres están representados por 20 especies siendo los más comunes *Prosimulium pecuarum*, *Eulex tarsalis*, *Aedesaegyptis*, *Musca doméstica*, *Drosophila* spp., *Pedriplaneta americana* y *Ammophila* sp..

A continuación se discute cada grupo mencionado.

Aves

El Sistema Lagunar de Ceuta, es considerado como un sitio prioritario para las aves por WHSRN (Red Hemisférica de Reserva para Aves Playeras). Se han reportado 275 especies de aves en el sistema lagunar (CONABIO y FIR, 2007), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, 3 especies se encuentran en el status de amenazadas (*Aratinga holochlora*, *Cyanocorax beecheii*, y *Oporornis tolmiei*), 21 especies sujetas a protección especial y 251 especies sin clasificación, 230 especies no son endémicas, 13 son endémicas, 4 son cuasiendémicas, 17 semiendémicas y 10 se encontraron sin clasificación.

Las especies *Dendrocygna autumnalis*, *Dendrocygna bicolor*, *Falco peregrinus*, y *Grus canadensis*, están comprendidas en el listado de la Convención Sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES). De acuerdo a la clasificación de la Unión Nacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 260 especies están bajo el estatus de Preocupación Menor (LC), 5 especies Casi Amenazadas (NT) y 10 especies sin clasificación. Con respecto al Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales (NMBCA), el número de especies contempladas es de 188, no contempladas 77 y 9 especies sin clasificación.

Mamíferos

De las especies de mamíferos reportados, las que se encontraron en algún status de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 fueron *Bassariscus astutus* en la categoría de amenazada (A), *Lepus alleni palitans*, en la categoría de sujeta a protección especial (Pr) y *Spilogale pygmaea*, en la categoría de amenazada (A). En la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas.

Reptiles

Los reptiles fueron el grupo con más especies, proporcionalmente, que se encontraron con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; siete especies se encuentran sujetas a protección especial, tres especies de tortugas marinas bajo el status de en peligro de extinción y siete especies más bajo el status de amenazadas. Las especies incluidas en la lista de CITES fueron *Boa constrictor*, *Chelonia mydas*, *Heloderma horridum* e *Iguana iguana*. En especial y por su importancia para la conservación se detalla el rubro de Tortugas Marinas.

En el Centro Sur de Sinaloa se protegen alrededor de 141 Km de costas en las épocas de mayor anidación. La UAS, 71 Kilómetros (31 en la Laguna de Ceuta y 40 en la Laguna Caimanero); Hotel Estrella de Mar, 17 Kilómetros de playas en la Isla de la Piedra; el Acuario Mazatlán, que supervisa 17 Kilómetros de playas de la zona urbana de Mazatlán, y la CONANP que protege un total de 36 kilómetros en una playa de anidación denominada Campamento Tortuguero El Verde Camacho que recorre 18 Km y tres playas de anidación secundarias (13 kilómetros en las playas de Tollua, Pozole y Chicayota y 5 Kilómetros en Barras de Piaxtla).

Las tortugas marinas por ser un producto preciado para consumo humano están íntimamente ligadas a las comunidades que habitan el entorno de donde arriban; en las costas de Sinaloa es un recurso muy buscado por los consumidores. En Sinaloa, la especie de tortuga marina más abundante que habita y desova en zonas de su litoral es la golfina, *Lepidochelys olivacea*.

Anfibios

Las especies encontradas con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron *Eleutherodactylus interorbitalis*, *Eleutherodactylus modestus*, *Gastrophryne olivacea*, *Gastrophryne usta* y *Rana forreri*, todas en la categoría de sujetas a protección especial. Con respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

Invertebrados Terrestres

La diversidad de invertebrados terrestres en la zona de influencia del Sistema Lagunar Ceuta.

NECTON

Peces

En las especies de peces reportadas para el Sistema Lagunar Ceuta no se encontró ninguna con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

BENTOS

Moluscos

No se encontraron especies de moluscos reportadas para el Sistema Lagunar Ceuta con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, tampoco se encontraron especies incluidas en dicho listado.

Crustáceos

No se encontraron especies de crustáceos reportadas para el Sistema Lagunar Ceuta con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

ZOOPLANKTON

Las poblaciones zooplancton están dominadas por copépodos del género *Acartia* y otros crustáceos meros y holoplanctónicos. Los grupos más representativos en esta categoría en ambientes semi-cerrados son: copépodos sin huevos, copépodos con huevos, nauplios de copépodos, anélidos poliquetos, nauplios de anélidos poliquetos, tintínidos, zoeas de braquiuros, rotíferos, larváceos, amphípodos, carideos, mysidáceos, sagitas, larvas de insectos, larvas de peces. Otros representantes del holoplancton incluyen medusas y quetognatos; al mismo tiempo que el meroplancton e incluye larvas y huevos de distintas especies de crustáceos y moluscos.

La muestra colectada de zooplancton presenta un dominio de copépodos tanto en la boca como en la estación frente a Cospita, además se nota una diversidad particularmente pobre ya que se pueden agrupar hasta 23 grupos zooplanctónicos en zona litoral, bahías y esteros de Sinaloa.

Especies de Peces, Moluscos y Crustáceos de Importancia Económica

Entre la fauna bentónica de importancia económica para las comunidades pesqueras de la región se encuentran entre los **crustáceos**, los camarones *Litopenaeus vanamei* y *Litopenaeus stylirostris*; entre los **moluscos** están los ostiones *Crassostrea corteziensis* la pata de mula *Anadara tuberculosa* y los caracoles como *Hexaplex (Muricanthus) nigritus*, y *Melongena patul*; así como, los **peces** *Eugerres axillaris*, *Cynoscion xanthulus*, *Lutjanus jordanii*, *Centropomus pectinatus*, *Centropomus robalito*, *Carcharhinus porosus*, *Dasyatis pacifica*, *Scomberomorus sierra*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema* y *Sphoeroides annulatus*, entre otros.

Zonas de Reproducción

El sistema lagunar-estuarino comprende áreas idóneas para la reproducción, crianza y alimentación de diferentes crustáceos y peces; principalmente, el necton costero

utiliza al sistema lagunar como área de crianza de larvas y postlarvas, donde permanecen por períodos considerables de tiempo, hasta alcanzar la fase de pre-adulto. La zona más importante de crianza la forman las áreas intermedias adyacentes de agua poco profundas. El Sistema Lagunar Ceuta se caracteriza por ser un área espaciotemporal donde se presentan incidencias o arrivazones masivas de *Penaeus vannamei* (camarón blanco) y *P. stylirostris* (camarón azul), principalmente; las cuales en etapa de post-larvas y juveniles, presentan altas tasas de crecimiento, debido a que el sistema constituye un área protegida y de abundante alimento lo que las caracteriza como zonas muy ricas en peces, crustáceos y moluscos; no obstante se conoce poco sobre las características estructurales y funcionales de estos sistemas, de los ciclos de vida de los animales marino-estuarino o dulceacuícola estuarino y sobre los ciclos de interacciones ecológicas entre los estuarios y el mar.

Corredores Migratorios

Para las aves migratorias el Sistema Lagunar Ceuta es considerado como un sitio prioritario por WHSRN. La fauna terrestre del área de influencia del sistemalagunar estudio no presenta corredores o rutas migratorias, ya que sus movimientos son locales.

Con respecto a la fauna acuática, en el sistema-estuarino existen diversos grupos de organismos acuáticos, a menudo programados estacionalmente durante el año para aportar una biomasa permanente. Las adaptaciones fisiológicas y de comportamiento, por ejemplo, tolerancia a los cambios de salinidad o migraciones conducen a aportar altas biomásas en ciertas épocas del año de manera más significativa que en todo un balance anual. La deriva larvaria o la migración de huevos y larvas comprende desde la zona de desove hasta la de crianza; ésta última como zona de ceba y crianza de larvas. Dentro de la fauna acuática existen organismos que no migran en forma significativa, sobre todo en aguas tropicales; sin embargo, en aguas templadas diversas especies comerciales que las especies más abundantes son migratorias (Cushing, 1975). En el sistema lagunar las principales rutas migratorias son las bocas (natural y artificial) que comunican al sistema lagunar con el mar; así como, las desembocaduras de los arroyos, que comunican el sistema estuarino con el dulceacuícola.

La descripción faunística se realizará para el Área de Influencia del Proyecto incluyendo el área del Proyecto, lo cual comprenderá a los dos grupos faunísticos de la zona, que son; fauna terrestre y fauna acuática (marina).

a.- Fauna terrestre.

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar **2** grupos faunísticos que fueron aves y reptiles, aunque por referencias personales y experiencia propia también existen en la zona mamíferos menores.

La identificación de la fauna terrestre de la zona de estudio se realizó, durante el recorrido de campo, por información de los habitantes de la zona e investigación bibliográfica. Se identificaron **39 especies** de las cuales **6 son reptiles, 20 aves, y 13mamíferos**.

➤ **Avifauna.**

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.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **20 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 20 de Agosto del 2014. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindantes		
Aves terrestres					
1.- Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	0	1	1	Ninguna
2.- Tortolita	<i>Columbina inca</i>	0	4	4	Ninguna
3.- Gorrion	<i>Passer domesticus</i>	1	1	2	Ninguna
4.- Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	0	1	1	Ninguna
5.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	2	Ninguna
6.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	0	3	3	Ninguna
7.- Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	0	4	4	Ninguna
8.- Cardenal	<i>Cardinalis cardinales</i>	0	1	1	Ninguna
9.- Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	3	3	Ninguna
10.- Cara cara	<i>Polyborus plancus</i>	0	2	2	Ninguna
11.- Garza	<i>Ardea alba</i>	1	3	4	Ninguna
SUMA		3	24	27	
Aves acuáticas residentes					
12.- Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	2	3	5	Ninguna
13.- Alza colita	<i>Actitis macularía</i>	0	2	2	Ninguna
14.- Playerito	<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	3	3	Ninguna
15.- Zarapito Piquilargo	<i>Numenius americanus</i>	1	3	4	Ninguna
16.- Pato buzzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	0	2	2	Ninguna
17.- Garza blanca grande	<i>Casmerodius albus</i>	0	1	1	Ninguna
18.- Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	2	2	4	Ninguna
19.- Monjita	<i>Himantopus</i>	1	3	4	Ninguna

	<i>mexicanus</i>				
20.- Gaviota	<i>Larus argentatus</i>	4	3	7	Ninguna
SUMA		10	22	32	
TOTAL				59	

➤ **Mastofauna.**

Del grupo de los mamíferos solo se observó 1 ejemplar, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **13 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Área de Influencia		
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>		X	0	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus calloti</i>		X	1	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>		X	0	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	0	Ninguna
5. Conejo	<i>Silvilagus audubonni</i>		X	1	Ninguna
6. Ardilla	<i>Spermophilus mexicanus</i>		X	1	Ninguna
7. Armadillo	<i>Dasypus</i>		X	0	Ninguna
8. Zorrillo	<i>Memphitis macroura</i>		X	0	Ninguna
9. Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		X	0	Ninguna
10.- Rata de campo	<i>Ratus ratus</i>		X	1	Ninguna
11.- Gato montes	<i>Lynx rufus</i>		X	0	Ninguna
12.- Jabalí			X	0	Ninguna
13.- Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		X	0	Ninguna
TOTAL				4	

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Area de Influencia		
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>		X	0	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus calloti</i>		X	1	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>		X	0	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	0	Ninguna
TOTAL				1	

➤ **Herpetofauna.**

Del grupo de los reptiles se observó 1 ejemplar de *Cnemidophorus costatus*, 1 ejemplar de Cachorilla (*Holbrookia maculata maculata*), y 1 ejemplar de *Trachemys scripta*, por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **6 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Area Influencia		
1. Guico 	<i>Cnemidophorus costatus</i>		X	1	Ninguna
2. Víbora de cascabel 	<i>Crotalus basilliscus</i>		X	0	Protegida
3. Iguana prieta 	<i>Ctenosaura pectinata</i>		X	0	Protegida
4.-Cachorita 	<i>Holbrookia maculata maculata</i>		X	1	Ninguna
5. Cachoron 	<i>Sceloporus magister</i>		X	0	Ninguna
6.- Tortuga de agua dulce	<i>Trachemys scripta</i>		X	1	Ninguna

					
TOTAL				3	

b.- Fauna acuática (marina)

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

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

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
A. CRUSTACEOS			
1. Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Abundante	Ninguna
2. Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Abundante	Ninguna
3.- Camarón café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Abundante	Ninguna
4. Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Abundante	Ninguna
5.- Cangrejo de mangle	<i>Goniopsis pulchra</i>	Frecuente	Ninguna
6.- Cangrejo violinista	<i>Uca zoeae</i>	Abundante	Ninguna
B. MOLUSCOS			
7.-Ostión de placer	<i>Crassostrea cortizensis</i>	Abundante	Ninguna
8.- Pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Frecuente	Ninguna
9.- Pata de mula	<i>Anadara grandis</i>	Frecuente	Ninguna
10.- Mejillón chino	<i>Carditamera affinis</i>	Abundante	Ninguna
11.- Ostión de mangle	<i>Saccostrea palmula</i>	Abundante	Ninguna
12.- Almeja rugosa	<i>Chione californiensis</i>	Abundante	Ninguna
13. Almeja chocalata	<i>Megapitaria squalida</i>	Frecuente	Ninguna
14.- Mejillón de mangle	<i>Mytilus edulis</i>	Abundante	Ninguna

C. PECES			
12.-Liseta	<i>Mugil curema</i>	Frecuente	Ninguna
13.-Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Frecuente	Ninguna
14.-Pargo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Frecuente	Ninguna
15.-Mojarra	<i>Eucinostomus currani</i>	Frecuente	Ninguna
16.- Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	Frecuente	Ninguna

Para llevar a cabo la operación de la Granja no se afectaran las poblaciones de fauna acuática, ya que no se realizarán dragados y se colocaran trampas en el área de bombeo de agua marina.

- **Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.**

La operación de la Granja Acuícola no interfiere con las poblaciones de manglar, así como tampoco con la dinámica de aves acuáticas residentes o migratorias ya que no se ahuyentan del estanque dejándose alimentar y retirar del mismo por su propia voluntad.

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

El sistema lagunar-estuarino comprende áreas idóneas para la reproducción, crianza y alimentación de diferentes crustáceos y peces; principalmente, el necton costero utiliza al sistema lagunar como área de crianza de larvas y postlarvas, donde permanecen por períodos considerables de tiempo, hasta alcanzar la fase de pre-adulto. La zona más importante de crianza la forman las áreas intermedias adyacentes de agua poco profundas. El Sistema Lagunar Santa María se caracteriza por ser un área espaciotemporal donde se presentan incidencias o arrivazones masivas de *Penaeus vannamei* (camarón blanco) y *P. stylirostris* (camarón azul), principalmente; las cuales en etapa de post-larvas y juveniles, presentan altas tasas de crecimiento, debido a que el sistema constituye un área protegida y de abundante alimento lo que las caracteriza como zonas muy ricas en peces, crustáceos y moluscos; no obstante se conoce poco sobre las características estructurales y funcionales de estos sistemas, de los ciclos de vida de los animales marino-estuarino o dulceacuícola estuarino y sobre los ciclos de interacciones ecológicas entre los estuarios y el mar.

ComplejoLagunar-Estuarino Ceuta, está formado por las bahías: La Guadalupana, La Tempehuaya y los esteros La Tempehuaya, El Ebano,Aguamarga, Las Pirujas, El Veinticinco, Soyotita, Duranguito,Macho, El Águila, Guadalupe, Las Estacas, Salinita,

Talisbola y La Bandera; este sistema lagunar está ubicado entre las desembocaduras de los ríos San Lorenzo (Norte) y Elota (Sur), recibe el aporte directos de los arroyos: Potrerillos, El Norote, Abocho, Baila, El Venadito, El Tapón, Las Cucas, Los Arrayanes y Agua Amarga. Los principales cuerpos dulceacuícolas son: Presa Benassini Vizcaíno (El Salto) y dique Los Patos.

Dentro de este sistema se encuentra el sitio de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la cual anida en las costa de este sistema, el cual se encuentra a aproximadamente **7.8 km** del sitio del proyecto.

IV.2.3. Paisaje.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona endonde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

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

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía plana por lo que la visibilidad es homogénea ya que no hay barreras naturales, mientras que la cubierta vegetal no supera los **8.0 m** de altura.

Con la operación del Proyecto, no se modificó la visibilidad del área.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es el manglar y el sistema lagunar, elementos que le dan a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las dimensiones y ya que el Proyecto se encuentra establecido el área que ocupa no alteran significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él).

En la zona donde se localiza el Proyecto, se encuentran **8 granjas en un radio de 20 km** que ocupan una superficie de **612.30 has**, por lo que es común observar bordos que no superan los 2.0 m de altura, por lo que el uso del suelo dado al Predio es compatible con los usos del suelo que se observan en el **Area de Influencia (AI)** y el **Sistema Ambiental Regional (SAR)**.

Las zonas de baja fragilidad y alta capacidad de absorción visual, se caracterizan por presentar paisajes comunes, sin riqueza visual y/o alterados.

IV.2.4. Aspectos Socioeconómicos

A) Demografía.

La población del Municipio, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010, la población es de **858,638 habitantes**, mientras que de la ciudad de Culiacán, es de **675,773** habitantes. (INEGI, 2010)

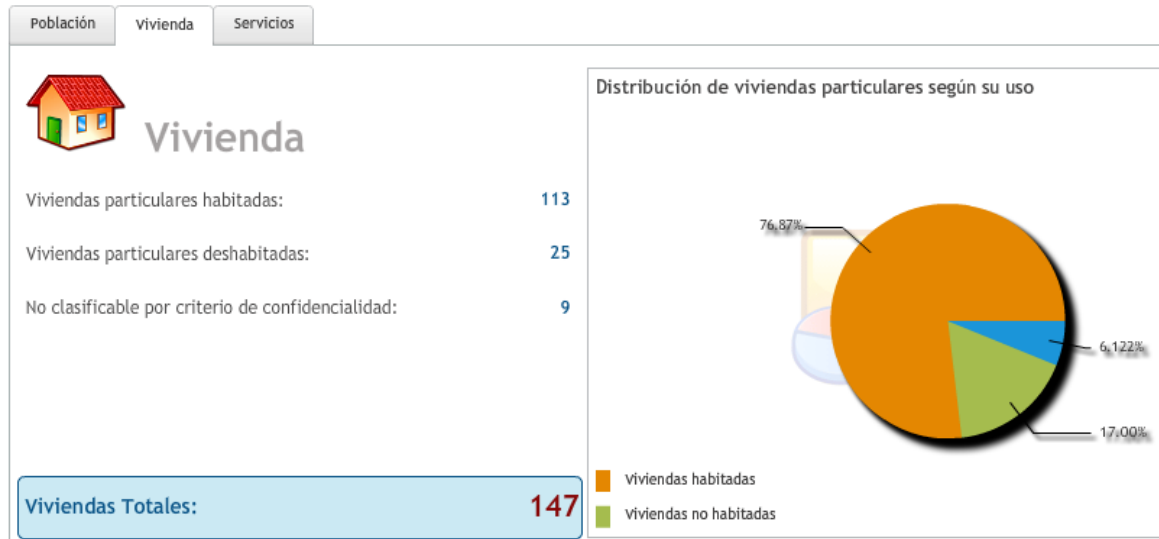
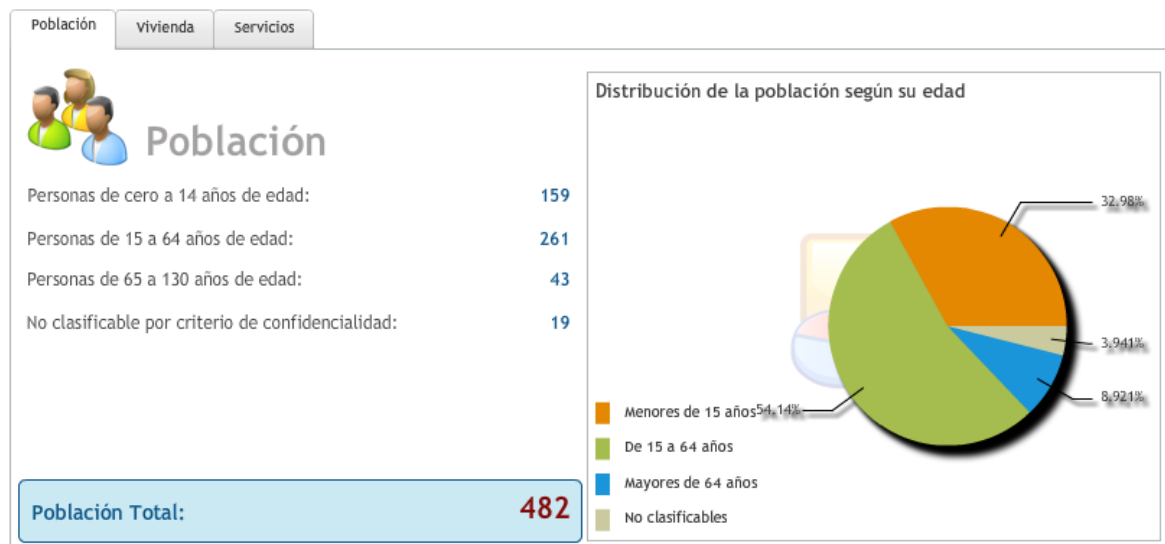
Con respecto a marginación tiene un índice de -1.56972 esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, por lo que ocupa el 17vo. lugar con respecto al resto del estado.

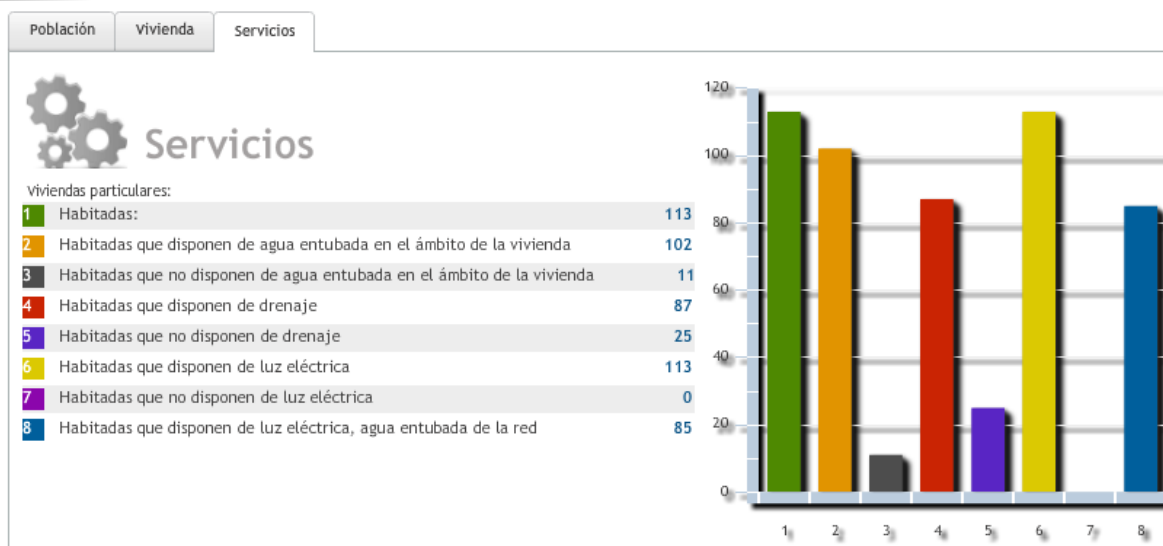
En un radio de **10 km.**, con respecto al Proyecto, se encuentran **5** centros poblados, que albergan a una población de **4,978** habitantes.

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
Municipio de Elota		
Tanques	1,652	7.2
Buenos Aires	269	4.17
Municipio Culiacán		
Cospita	895	5.49
Pueblo Nuevo de Canachi	1,081	7.12
Laguna de canachi	1,081	6.62
TOTAL	4,978	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

La Población, Vivienda y Servicios en el **AI** está distribuida de la siguiente manera:





La cuantificación de la población, viviendas y servicios en las viviendas, en el AI, se realiza interceptando el área de drenaje seleccionada con las capas de manzanas de localidades urbanas y los puntos de localidades rurales pertenecientes al Marco Geoestadístico del Censo de Población y Vivienda 2010, para luego sumar los valores de las variables del censo.

Migración y Emigración.

Al municipio de Elota cada año llegan aproximadamente más de 10 mil jornaleros agrícolas procedentes principalmente de comunidades indígenas de los estados de Oaxaca y Guerrero. Se ha documentado que es un proceso migratorio de naturaleza cíclica (por temporadas de cosecha y limpia en las áreas agrícolas) y pendular en la medida que la mayor parte de las familias de emigrantes regresan a su pueblo de origen; más esto no ha impedido que algunas personas de origen oaxaqueño y guerrerense se asienten de manera definitiva en el municipio de Elota, Sinaloa.

Emigración.

Los habitantes de este municipio al igual que los emigrantes de otras partes del país emigran huyendo de la violencia, la pobreza y la marginación, buscando nuevos horizontes.

Estos grupos se dirigen principalmente a las áreas de Los Ángeles y San Diego dentro del estado de California, aunque en menor medida también prefieren Phoenix, Arizona y Las Vegas, Nevada dentro de territorio de Estados Unidos; algunos han cambiado su residencia a las ciudades de Mexicali y Tijuana en la frontera Norte de nuestro país.

Urbanización.

La zona del proyecto es rural y se cuenta con el camino de acceso al Predio.

En telecomunicaciones se cuenta con servicio de telefonía celular.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En la zona del proyecto es rural y NO se cuenta con servicio básicos.

Salud y seguridad social.

Los centros de salud más cercano al sitio del proyecto se encuentran en la Cruz de Elota, Sinaloa.

Educación

El municipio de Culiacán concentra los índices educativos más relevantes de la entidad, tanto materiales como de recursos humanos. Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el superior contando con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) y Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). En el nivel superior la población dispone de la Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.), la Universidad de Occidente (U. de O.); Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC); la Universidad Pedagógica (UP); la Escuela Libre de Derecho (ELD) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Se cuenta con un centro de difusión y fomento de cultura regional-DIFOCUR, que se compone de museo de arte, teatro, sala cinematográfica, etcétera.

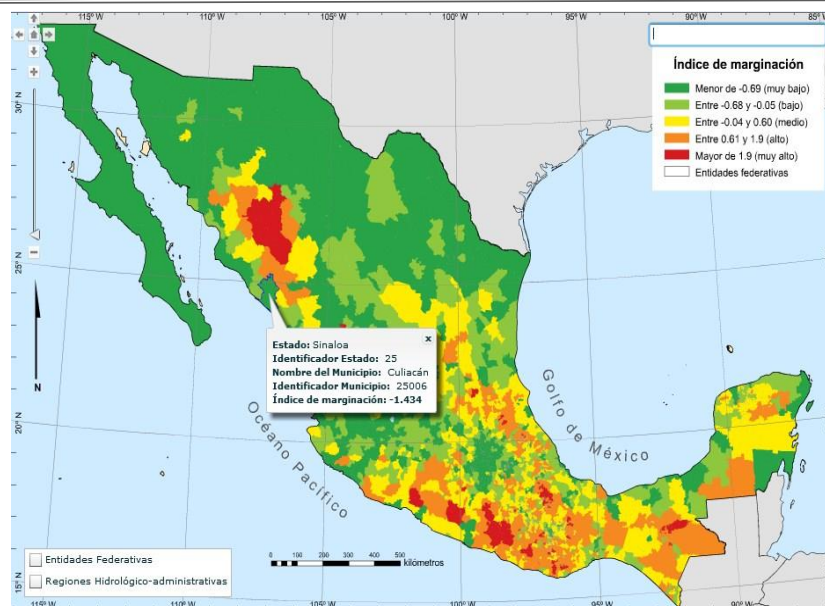
La Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.) cuenta con varias escuelas para la enseñanza de las bellas artes y centros destinados a la investigación.

Índice de pobreza.

Según información de INEGI, en Sinaloa, el 0.2 % de la población se encuentran en un estado de vulnerabilidad, al estar en pobreza extrema. Los municipios con mayor índice de marginación son: Badiraguato, Choix, Sinaloa y Cósala.

Los índices de marginación y pobreza que se registran en la entidad, contemplan un millón de habitantes en esta situación, que representan el 41% de la población total, distribuido en 13 municipios considerados como regiones prioritarias.

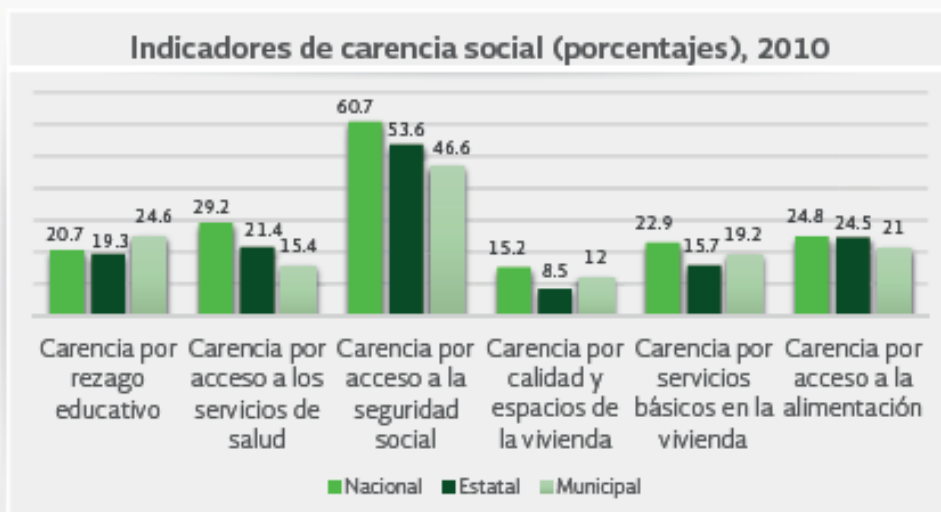
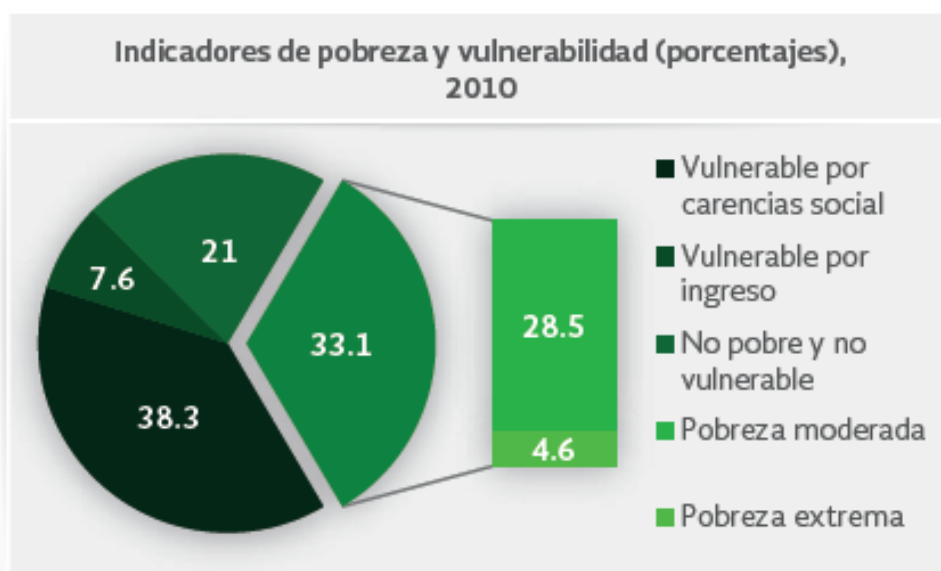
El estado de Sinaloa está entre las entidades que tienen un índice de pobreza extrema Media.



En el municipio, el índice de marginación urbana es medio de acuerdo con estimaciones de CONAPO¹, 23,271 individuos (56.8% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 17,931 (43.8%) presentaban pobreza moderada y 5,339 (13%) estaban en pobreza extrema.

¹Fuente: Indicadores, índice y grado de rezago social, estimaciones del CONEVAL con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005.

II. MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA



Fuente: Elaboración propia con información de CONEVAL.

Índice de alimentación.

La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 32%, es decir una población de 13,110 personas.

Equipamiento.

El área está dentro de la zona rural y a la fecha de la elaboración de esta MIA-P no hay población en el sitio del Proyecto.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En el estado Sinaloa no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido lo han hecho más bien con fines políticos y protagonismos personales buscando solo beneficios para ellos y sus grupos.

Las escasas participaciones en las que han actuado y los resultados que han obtenido así lo indican.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2014 es de \$ 63.77 pesos.

Población Económicamente Activa.

Según el INEGI 2010, en materia de desarrollo económico la Población Económicamente Activa en el municipio fue de 363,899, de las cuales 234,042 son hombres y 129,857 son mujeres.

La población inactiva en el municipio fue de 290,142 personas, de las cuales 84,578 fueron hombres y 205,564 mujeres.

B) Factores Socioculturales

-Grupos Indígenas

En el Censo de Población y Vivienda de 2010, se encontraron 2,733 habitantes indígenas de más de 5 años o más que hablan alguna lengua indígena en el Mpio. de Culiacán.

- Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica con un 81.4% seguida con el 3.0% de la protestante evangélica, y otra con el 1.4%, el 0.4% no especificada y ninguna con el 11.5%.

- Tradiciones y Costumbres

Fiestas Populares.

Los festejos del 29 de septiembre, conmemorativos de la ciudad de Culiacán; festejos de la Virgen de Nuestra Señora del Rosario de Quilá, municipio de Culiacán en octubre; festividad de la Virgen de Guadalupe, el 12 de diciembre; durante el mes de noviembre la exposición agrícola, ganadera, comercial e industrial, festejos patrios nacionales.

Leyendas

La leyenda de "€ Jesús Malverde"€ • , "€ La Novia Lupita"€ • y la leyenda de que en Culiacán nació el culto a Huitzilopochtli.

Tradiciones y Costumbres

El día de muertos velan en el cementerio, llevan ofrendas florales y la tambora, peregrinación el 12 de diciembre donde se festeja la virgen de Guadalupe, en ocasiones; las posadas navideñas.

Trajes Típicos

El vestido más característico en la mujer es la blusa blanca con falda amplia floreada o falda y blusa de manta.

Gastronomía

Alimentos

Enchiladas del suelo, cazuela, cocido, colachi, coyotas, tacuarines y pinturitas.

Bebidas

Agua de coco, atole blanco, horchata y tepache.

Dulces

Arroz con leche, pepitorias, pastel tres leches.

c.- Actividades socioeconómicas.

- **Agricultura.**

Se cultiva tomate calidad de exportación, pepino, calabaza, chile, melón, cártamo, frijol, soya, arroz, maíz, garbanzo y sandía.

- **Ganadería.**

Se cría ganado bovino (de carne y leche), porcino, caprino, ovino, producción avícola y apicultura.

- **Acuicultura y pesca.**

Pesca

El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca, al igual que en sus aguas continentales (presas Sanalona y Lic. Adolfo López Mateos). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría. Contándose con una planta

de procesamiento. Las principales especies capturadas en el municipio son: camarón, lisa, pargo, tilapia, róbalo, curvina, mero, almeja, pata de mula y en menor proporción callo de hacha y ostión.

Acuicultura

En materia de acuicultura, en el municipio de Elota se tiene el registro de 1,865 hectáreas dedicadas al Cultivo de Camarón en estanquería rústica.

Industria

El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 por ciento de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

Turismo

La ciudad capital cuenta con: el Centro Cívico Constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Ciencias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabeles, la isla de Orabá, la alberca olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el museo de Antropología e Historia del estado, el centro cultural DIFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalá y el templo de Imala y el poblado de Tacuichamona, que es de forma circular.

Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales, y el circuito Culiacán-Cósala con edificios coloniales del siglo XVII.

Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 1 de noviembre al 28 de febrero.

Comercio

Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, discos, partes automotrices, implementos agrícolas, etcétera.

Servicios

Se ofrece una amplia gama de servicios de hospedaje, restaurantes, servicio de aseo, limpieza de ropa, diversiones, espectáculos y servicios de reparación en general.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Los factores ambientales, que se analizaran de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en el SAR y el área de estudio, presenta un uso predominantemente agrícola que por años ha ocasionado la erosión hídrica con importantes aportes de sólidos sedimentables en las márgenes de la Bahía y más recientemente en el uso acuícola (granjas camaronícolas).

Agua.- Este factor ambiental, esta significativamente influenciado por las descargas de las aguas residuales de uso agrícola de los centros poblados y agroindustrias, reflejándose en una marcada eutroficación principalmente en las estaciones del año, primavera y verano.

Se estima que las **569.67has** de cultivo de camarón, demanda un volumen aproximado de **48.42 millones** de metros cúbicos al año, mismos que retornan al sistema lagunar estuarino.

Durante el proceso de cultivo, al agua solo se añade alimento balanceado y fertilizante, por lo que al retornar a los canales de mareas (esteros), transportan alimento y fertilizante residual, pero en concentraciones que no ponen en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema estuarino, ya que después de 20 años de cultivo, no se han observado valores de concentraciones que rebasen los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, en cuerpos de agua salobres, específicamente para la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno y fósforo. (Cruz, J. 2003: Hakspiel, C. 2009: Martinez, 2006)

El Proyecto, aporta un volumen descargado al año de **26.52 millones** de metros cúbicos, no representa un crecimiento, debido a que es la granja más antigua en la zona en un radio de **20 km** con respecto al Predio.

Conceptos	Cantidad	Unidad
Granjas	8	
Superficie	569.67	has
Volumen agua	5,696,700.00	m ³
Recambio	5%	
Vol. Recambio	284,835.00	m ³
Periodo	150.00	días
Vol. Recambio	42,725,250.00	m ³
Total del Año	48,421,950.00	m³
Proyecto	340-05-59.00	has
Volumen agua	3,400,559.00	m ³
Recambio	5%	
Vol. Recambio	170,027.95	m ³
Periodo	136.00	días

Vol. Recambio	23,123,801.2	m3
Total del Año	26,524,360.20	m³

Aire.- En la zona, no se encuentran fuentes fijas que emitan emisiones a la atmósfera, así mismo, no se tienen reportes de la calidad del aire, pero por las condiciones atmosféricas de la zona, se puede determinar que la calidad de este factor ambiental es excelente.

Con la operación del Proyecto, este factor ambiental no se alterara, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire.

Flora.- Este factor ambiental, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola que desde la década de los 60' se dio en la zona norte del estado, por lo que solo quedan algunos relictos de vegetación terrestre (selva baja espinosa) confinada en terrenos salitrosos.

Por otro lado la acuacultura del camarón se ha venido desarrollando en terrenos salitrosos conocidos como marismas, en los cuales la vegetación halófila se ha desarrollado donde lo permiten las condiciones salinas del suelo, distribuyéndose en manchones y de especies tipo herbácea, mientras que en los canales de mareas se desarrolla el manglar, el cual se afecta en sitios puntuales por la apertura de canales de llamada para suministrar agua marina a las granjas acuícolas.

Por las mismas condiciones vegetativas de la flora regional, no existe un aprovechamiento forestal y/o comercial en la zona.

Fauna.- La alteración de la cubierta vegetal y la presencia frecuente del hombre en un sitio, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad faunística. Tal es el caso en la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre.

Así mismo, no se encuentran tamaños poblacionales de especies de interés cinegético que propicie su aprovechamiento, como sería, liebre, entre otras.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos de ese Proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de Leopold (et. al, 1971), modificado para evaluar los impactos asociados a proyectos acuícolas.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo y la Matriz Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1.- Indicadores de impacto

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

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que

se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:

Lista de Indicadores a monitorear.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACION CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Canal de y llamada Estero Tempehuaya	Grasas y aceites	Con el mantenimiento de las motobombas, puede haber contaminación de grasas y aceites en el agua al estar realizando los mantenimientos preventivos o correctivos.	< a 15.0 mg/l, según la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Concentración de oxígeno disuelto	El camarón requiere de una concentración de oxígeno mínima de 4 mg/l	> 4.0 mg/l
	Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
	Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
	Coliformes fecales	Contaminación del agua por fecalismo al aire libre.	< a 1000 NMP/100 ml según la NOM-001-SEMARNAT-1996
Dren de descarga del agua	Nivel de oxígeno disuelto	Bajos niveles de oxígeno del agua descargada ocasionaran abastecimiento del oxígeno del agua del cuerpo receptor.	> 4.0 mg/l
	Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
	Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l

Suelo		Aceite o grasas	Con mantenimiento o reparaciones menores de piezas, puede haber contaminación de aceites y grasas al suelo.	No debe haber residuos de aceites o grasas en el suelo.
Flora		Cubierta de mangle	Se realizarán maniobras de movimiento de materiales en colindancias con algunos ejemplares de mangle.	No debe haber afectación al mangle.
Fauna	Terrestre	Población de aves y/o reptiles	Por la presencia de personas y movimiento de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto.	No debe haber ejemplares atropellados, cazados o capturados.
	Acuática	Población de crustáceos	La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres de crustáceos.	No debe haber enfermedades virales en la granja.
Social		Empleos directos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Empleos indirectos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Calidad de vida	Ingresos permanentes en las familias.	Mejoramiento de las condiciones de vivienda y alimentación
		Actividad pesquera	Generación de conflictos sociales con los pescadores de la Bahía por afectación en la larva de camarón silvestre.	Que los pescadores mantengan sus tasas de aprovechamiento pesquero.

V.2.- Criterios y metodología de evaluación.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.2.1.- Criterios.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter del impacto (CI): Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado..

Persistencia (PE): Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto **(IM)**, se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

La importancia del impacto (IM) toma valores entre 13 y 100.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto.

Si el valor es menor o igual que **25** se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que **25** y menor o igual que **50** se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que **50** pero menor o igual que **75** entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que **75** la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

En la tabla siguiente se especifica el valor, la clasificación y la descripción del tipo de impacto:

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	B. Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	C. Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.

	del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	D. Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	E. Persistencia .			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.

	el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	H. Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	J. Reversibilidad.			

	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	K. Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o

	efecto (IM).			igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

Los valores de la Importancia, Relevancia y Clasificación de los impactos se indican en la tabla siguiente:

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 a 25	Irrelevantes	Ligeros
25 a 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 a 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la metodología empleada:

- Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

- Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.
- La metodología permite su aplicación desde el inicio del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

a.-Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **13 actividades** que se realizarán en la Etapa Operativa del Proyecto, las cuales involucrarán a **3 factores físicos** (suelo, aire y agua), **2 biológicos** (flora y fauna), **2 socioeconómicos** (economía local y salud pública) y **1 a nivel ecosistema** (paisaje), como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS
Etapas de Operación y mantenimiento	
A. Operación	
1.- Preparación de estanques	Suelo, Aire
2.- Almacenamiento de combustible	Suelo, Agua, Fauna acuática, Salud Pública

3.- Bombeo de agua	Aire, Fauna acuática, Agua
4.- Siembra de larva de camarón	Fauna acuática
5.- Desarrollo del ciclo de cultivo	Fauna acuática (aves acuáticas), Suelo
6.- Alimentación	Agua, Suelo
7.- Descarga del agua del estanque	Agua, Fauna acuática, Flora acuática (manglar)
8.- Cosecha	Fauna acuática
9.- Comercialización	Economía local
10.- Contratación de mano de obra	Economía local
11.- Generación de residuos	
11.1.- Residuos sólidos	Suelo, Agua
11.2.- Residuos líquidos	Agua, Salud Pública
11.3.- Residuos peligrosos	Suelo, Agua
B. Mantenimiento	
12.- Mantenimiento de maquinaria y equipo	
13.- Mantenimiento de instalaciones	
Etapas III. Abandono del sitio	Economía local, Agua, Suelo, Fauna acuática

b.- Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

Una vez identificadas las actividades en la Lista de Verificación, que implicarán una interacción con algún tributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se procedió a analizar la información en la Matriz de Identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo la siguiente clasificación: (Ver Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales en el **Anexo 8**).

La evaluación matricial de los impactos ambientales, propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Para la identificación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz de identificación y valoración. Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

La ponderación de los impactos ambientales, se realizó con una matriz de valoración de impactos, porque permite determinar la importancia del efecto y definir una clasificación del mismo, partiendo del análisis de los rangos de las variaciones de los impactos identificados tanto negativos como positivos.

V.2.3- Identificación, evaluación y jerarquización de los probables impactos.

La identificación y evaluación de los impactos se realizará solo para la Etapa de Operación, ya que la Granja Acuícola se encuentra en operación.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

El desarrollo de esta actividad, tendrá efectos sobre temporales sobre la los factores ambientales siguientes; suelo y aire.

Suelo.- El impacto que se ocasiona sobre el **suelo** por la preparación del suelo la cual consiste en un subsuelo, generará un impacto de tipo **Negativo** por la modificación de la capa superficial de este factor ambiental donde se lleva a cabo la actividad biogeoquímica, con efectos muy localizados, reversibles a corto plazo de forma natural, pero *sin medida de mitigación*.

En base a la evaluación de este impacto identificado este se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 1

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasiona por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 2

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

2.- Almacenamiento de combustible.

El desarrollo de esta actividad que implica el manejo del diesel que se utilizará en el motor de las bombas, por el simple hecho de almacenarlo en el sitio implica un riesgo de contaminación para el suelo, agua, fauna acuática y salud pública.

Suelo.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diesel, se estará generando contaminación sobre el suelo al afectar las características físico-química y microbiológicas del área afectada, generando un impacto de tipo **Negativo**, con efectos locales, intensidad baja y reversible mediante la implementación de medidas de mitigación o *evitable mediante la aplicación de medidas de prevención*.

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 3

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1

Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	24
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diésel, se estará generando contaminación del agua al afectar las características físico-química y microbiológicas en el canal de llamada, ya que solo se almacenarán **800 lt** de diésel, generara un impacto de tipo **Negativo**, con efectos locales, intensidad baja y *reversible mediante la implementación* de medidas de mitigación o evitable mediante la aplicación de medidas de prevención.

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 4

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Fauna acuática.- De llegarse a presentar un derrame masivo de combustible y que llegue a contaminar el agua canal de llamada por los **800 lt** almacenados, se estará afectando a la **fauna acuática**, generando un impacto de tipo **Negativo** con efectos a distancia, reversibles con la implementación de medidas correctivas, pero que además se

puede evitar de que ocurra o al menos hacer la probabilidad muy baja, *mediante la aplicación de medidas de prevención*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 5

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Salud Pública.- El manejo de combustibles siempre implica un riesgo por incendios y/o explosión, lo cual puede ocasionar pérdidas materiales, personas heridas e incluso muertes, generando un impacto **Negativo** sobre el factor socioeconómico salud pública.

Este tipo de impacto ambiental, se manifestará con una intensidad media, efecto sobre el suelo será de extensión parcial, de persistencia temporal y recuperables mediante la *implementación de medidas de mitigación*. En base a estos criterios de evaluación el impacto se clasifico como **Severo**, según se determinó en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 6

Actividad.- Almacenamiento de combustible.		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	8
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8

Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	8
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	62
Clasificación del Impacto	CLI	SEVERO

Cabe destacar que no se tienen antecedentes de derrames masivos de combustible en las granjas acuícolas y que hayan ocasionado daños irreversibles sobre trabajadores de la granja.

3.- Bombeo de agua.

El desarrollo de esta actividad que consiste en el bombeo de agua proveniente de La Bahía “Tempehuaya”, tendrá influencia sobre los factores ambientales siguientes: fauna acuática y aire.

Fauna acuática.- Con el bombeo de agua del canal de llamada a los estanques se estará bombeando también fauna acuática principalmente en estadio de larva o juvenil, por lo que como medida obligatoria las granjas deben colocar trampas de filtrado de la fauna pero en estadio larvario atraviesa estas barreras, por lo que estará generando un impacto **Negativo**, sobre este factor ambiental, con efectos locales, recuperables *con la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 7

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación del motor de las bombas, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona, además de que en un radio de 1.0 km con respecto al Predio no existe ningún centro poblado que pudiera afectar la operación de las bombas.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, *no tendrá medidas*, y se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 8

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

4.- Siembra de larvas de camarón.

Durante el desarrollo de esta actividad en caso de ocurrir escapes accidentales de larvas al canal de llamada o dren se estará propiciando de llegar a sobrevivir estas larvas que se pueden propagar probables enfermedades virales (mancha blanca, mancha amarilla, etc.) sobre las crustáceos de la población silvestre, generando un impacto **Negativo** sobre la **fauna acuática**, con efectos a distancia. Este impacto se podrá *evitar mediante la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 9

Actividad.- Siembra de larvas de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Esta actividad importante en la operación de la Granja, que implica el desarrollo del camarón desde postlarva hasta la talla comercial, tendrá influencia directa sobre la fauna acuática y el suelo.

Fauna acuática.- El cultivo de camarón implica el control de depredadores del camarón, como; garzas, cormorán, pelícanos, gaviotas, etc., por lo que de utilizarse métodos agresivos que impliquen la caza de los ejemplares de aves se estará ocasionando un impacto **Negativo** sobre este factor ambiental, con efectos locales y evitable *con la implementación de medidas*.

En base a los criterios de evaluación del impacto, este se clasifico como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 10

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática (aves)		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4

Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- El uso de los estanques por periodos largos de inundación disminuye la disponibilidad de oxígeno atmosférico, y suprime la tasa a la cual los microorganismos descomponen la materia orgánica aeróbicamente, contribuyendo indirectamente a la acumulación de en el fondo de la materia orgánica.

Como resultado de la demanda de oxígeno, se generan condiciones anóxicas y ácidas y en ausencia de oxígeno disuelto, las bacterias utilizan otros compuestos oxidados como agentes receptores de electrones o agentes oxidantes, tales como nitratos (NO_3^-) y sulfatos (SO_4^{2-}) durante el proceso de respiración, creando condiciones de reducción y formación de compuestos químicos, tales como nitrito (NO_2^-), amonio (NH_4^+), gas sulfídrico (H_2S), metano (CH_4), hierro ferroso (Fe^{2+}) y manganeso (Mn^{2+}), que pueden llegar a ser tóxicos y afectar el crecimiento del organismo cultivado. (Richard Martin Rivera. Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>)

Estas condiciones de desequilibrio físico-químico de la calidad del suelo en los estanques puede generar condiciones propicias para el resurgimiento de enfermedades virales en la granja que provocarán un impacto **Negativo** en la calidad del suelo, con efectos locales, reversibles y evitables *mediante la aplicación de medidas de prevención*.

De acuerdo a la evaluación de los criterios de este tipo de impacto identificado se clasifico como **Compatible**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 11

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2

Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

6.- Alimentación.

Esta actividad importante en el desarrollo del cultivo de camarón, implicará suministrar durante el ciclo **588.14 ton** por ciclo, sí el porcentaje de desperdicios de alimento son aproximadamente del 30%, entonces se tendrá un volumen de alimento residual de **176.44 ton/ciclo**.

Estos excedentes de alimento balanceado residual, que no sea consumido después de 6 a 12 horas entrarán al proceso de oxidación como materia orgánica.

La materia orgánica tiene una relación inversa con la concentración de oxígeno, ya que a mayor cantidad, menor cantidad de oxígeno disponible en el agua, dado a que la oxidación de la materia orgánica requiere de oxígeno. (Navarrete, et al. 2004)

Se sabe que un kilogramo de materia orgánica (con el 40% de Carbón) requiere 1.067 Kg. de oxígeno disuelto (O_2) para oxidarse completamente a dióxido de carbono (CO_2), o también que cada kilogramo de carbono orgánico requiere 2.67 Kg. de O_2 . (Martínez, 1998).

En sistemas acuáticos naturales, no se descompone totalmente la materia orgánica a dióxido de carbono, estimándose que solo el 70% se degrada y el resto se integra al sedimento. (Martínez, 1998).

En base a lo anterior, se puede determinar que el alimento balanceado residual que no sea consumido por los organismos dentro de los estanques, generará un impacto sobre el **suelo** y el **agua**.

Suelo.- Los excedentes de alimento se depositarán en el fondo del estanque generando un aumento de la materia orgánica y con ello una alteración del proceso bioquímico del suelo que a su vez se puede manifestar en un reducción de los niveles de oxígeno en la columna de agua del estanque, lo cual a su vez puede traer como consecuencia mortalidad de camarones.

El impacto que se generará por este proceso adverso a la calidad del suelo, será de tipo **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitable mediante la *implementación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- El alimento no consumido que prácticamente es materia orgánica demandará oxígeno al iniciarse el proceso de degradación en la columna de agua, puede llegar a generar condiciones anóxicas que además de generar problemas en el camarón cultivado, también alterara la calidad del agua, generando un impacto **Negativo** en el cuerpo receptor al realizarse los recambios de agua.

Este impacto tendrá efectos locales, reversibles pero además se puede evitar mediante la aplicación de medidas de prevención.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 13

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1

Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	21
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

7.- Descarga de agua del estanque.

La descarga del agua por recambios realizados durante el proceso de cultivo del camarón podrá generar cambios en la calidad del **agua** del cuerpo receptor (Bahía Tempehuaya), de no aplicarse los procedimientos adecuados de alimentación, fertilización y sanidad acuícola.

Agua.- El agua de descarga producto de los recambios y del vaciado total de la granja durante la cosecha de camarón, además de transportar materia orgánica contendrá excedentes de nitrógeno y fósforo, que alterarán la calidad del agua del cuerpo receptor.

De acuerdo a citas bibliográficas aun cuando las concentraciones de estos parámetros físico-químicos no rebasan los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, si son mayores a las condiciones naturales de la calidad del agua del cuerpo receptor.

En base a lo descrito anteriormente el impacto que se puede generar se ha identificado como **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitables mediante la *aplicación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 14

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Flora acuática (Manglar).- De manera reiterada se ha señalado a la acuicultura como la causa principal de la degradación de los bosques de manglar en Sinaloa, sin embargo esto no ha sido documentado y quizá este señalamiento se deba a la inferencia que se realiza de algunos países de Asia y Ecuador, en donde la acuicultura sí ha tenido un efecto negativo importante sobre los manglares. (Ramírez V, C. J. 2010)

El probable impacto por la operación de la Granja es sobre el efecto que las concentraciones residuales de nitrógeno, fósforo y los volúmenes de agua descargada tendrán sobre esta comunidad de manglar en el sitio de descarga del dren que será directamente sobre la margen este de la Bahía.

Las concentraciones residuales de estos nutrientes y la aportación de agua de la granja, tendrán un impacto **Positivo** sobre el manglar ya que los primeros serán asimilados para el crecimiento vegetativo, mientras que el agua descargada disminuirá el estrés salino del manglar propiciando que la biomasa de los ejemplares de mangle se incremente ligeramente.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 15

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Flora acuática (Manglar)		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	20
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

8.- Cosecha.

El desarrollo de esta actividad, tendrá un efecto sobre la fauna acuática, porque es la descarga rápida del agua y con ello el probable escape al medio natural de camarones y probables microorganismos patógenos que pueden afectar a la **fauna acuática**, específicamente del grupo de los crustáceos.

El impacto ambiental sobre este factor ambiental, será de tipo **Negativo**, con

efectos locales, reversibles y evitables *con la implementación de medidas de prevención* y se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 16

Actividad.- Cosecha		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

9.- Comercialización.

La venta del camarón generará una importante derrama económica para los centros poblados circundantes ya que además garantizará la continuidad de la operación de la Granja Acuícola, generando un impacto **Positivo** sobre la **economía local**.

Impacto Ambiental No. 17

Actividad.- Comercialización		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31

Clasificación del impacto**CLI****MODERADO****10. Contratación de mano de obra.**

La demanda de mano de obra durante esta Etapa, será local, con contratación temporal, por lo que el impacto generado será de tipo **Positivo**, con efectos benéficos significativos, por la **derrama económica** que generará en el poblado circundante (Ejido Culiacán), se ha clasificado como **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 18

Actividad.- Contratación de mano de obra.		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.- Generación de residuos.**11.1.- Residuos sólidos.**

Durante el desarrollo de la Etapa Operativa, se generarán residuos sólidos de origen doméstico, que al no disponerse adecuadamente se generará contaminación del **suelo y agua**.

Suelo.- Se puede generar contaminación del **suelo** por la generación de residuos sólidos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de las reparaciones menores de la maquinaria. Adicionalmente, los trabajadores también generarán residuos de los alimentos que se consuman. El efecto contaminante de los residuos sólidos aumentará si se permite que el viento los disperse hacia la superficie colindante al proyecto.

Este impacto se evaluó como **Negativo** con efectos temporales, reversibles, de intensidad baja, extensión puntual y de recuperable de inmediato con la implementación

de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 19

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	4
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	37
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El inadecuado manejo de los residuos sólidos puede llegar a generar contaminación del agua del estero colindante al Proyecto (Los Algodones), generando un impacto de tipo **Negativo** sobre la calidad de este factor ambiental, con efectos de intensidad media, extensión parcial, recuperable con la implementación de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 20

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1

Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.2. Residuos líquidos.

El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, podrá generar contaminación sobre el **agua y salud pública**.

Agua.- Como parte de los servicios que demanda la operación de la granja, es el servicio de sanitarios para los empleados, ya que en caso de presentarse fecalismo al aire libre, se generará una fuente difusa de contaminación del **agua** por bacterias coliformes entre otros patógenos, los cuales pueden llegar a ocasionar problemas de salud aún entre los mismos trabajadores, generándose así un impacto **Negativo** con efectos locales, reversibles y evitable con la implementación de medidas de prevención, por lo tanto será de clasificación **Moderado** ya que involucraría aspectos de salud humana.

Impacto Ambiental No. 21

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área de la granja acuícola, por lo que se generará un impacto **Negativo**, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar con la implementación de medidas de prevención.

Este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 22

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

11.3. Residuos peligrosos.

Por la operación de maquinaria pesada, para el mantenimiento de bordos se generaran **aceites usados y grasas**, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-052-SEMARNAT-1993.

De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo y agua**, ocasionando un impacto **Negativo** con efectos adversos significativos locales, temporales y reversibles, sobre estos dos factores ambientales.

Suelo.- Por la localidad y temporalidad de los efectos y que se puede evitar o en su caso minimizar *con la implementación de medidas de prevención*, este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, como se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 23

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2

Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El impacto sobre el factor **agua**, se ha clasificado como **Moderado**, según se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 24

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

B. MANTENIMIENTO.

12.- Mantenimiento de maquinaria y equipos.

Esta actividad se desarrollará bajo un programa preestablecido y de manera periódica y no implica el uso de sustancias peligrosas o derivadas del petróleo que pudieran generar contaminación del suelo o agua, por lo que *no se generarán impactos* sobre estos factores ambientales.

13.- Mantenimiento de instalaciones.

Durante el mantenimiento de las instalaciones como son, compuertas, cárcamo de bombeo y bordería, no se utilizarán sustancias peligrosas y serán actividades periódicas que *no generarán ningún tipo de impacto ambiental*.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

El Proyecto no tiene considerado el abandono del sitio, pero en el supuesto caso de que esto suceda, se tendría una influencia directa sobre la **economía local y agua, suelo y fauna acuática**.

Economía local.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Negativo** sobre este factor socioeconómico por el despido del personal.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad baja, extensión puntual, y se podrá minimizar *con la implementación de medidas de mitigación*, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 25

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental porque ya no se tendrá el aporte de materia orgánica y nutrientes (N y P), que alteran periódicamente la calidad del agua.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 26

Etapas.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental siempre y cuando se retiren los materiales de las estructuras de las compuertas y cárcamo de bombeo.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 27		
Etapas.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

Fauna acuática.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental al no tenerse la influencia de probables infecciones virales principalmente en el grupo de los crustáceos y por el control de depredadores sobre las aves acuáticas.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 28

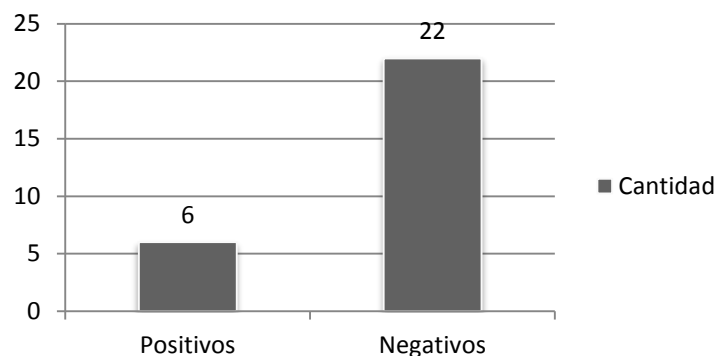
Etapas.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Fauna Acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

V.3. Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en la Etapa Operativa.

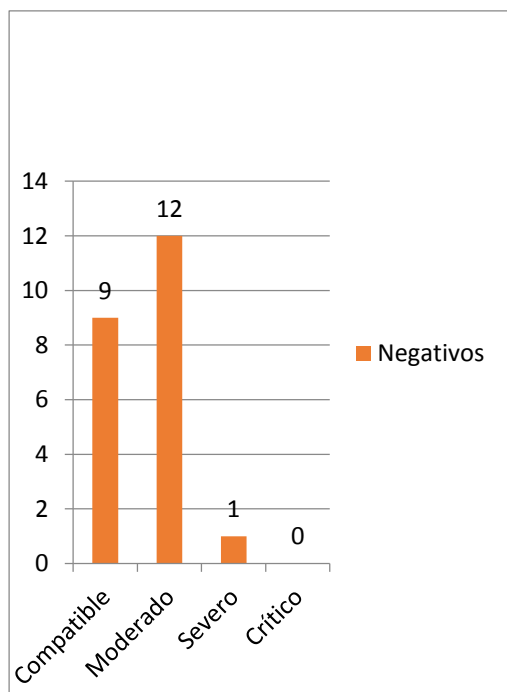
Mediante la técnica de matriz, se identificaron **28** impactos ambientales, de los cuales **22** son de tipo **Negativo** y **6Positivos**, como se muestra en la tabla y gráfica siguientes:

Gráfica de Impactos Identificados



Tipo Impacto Ambiental	Cantidad
Positivos	6
Negativos	22
Total	28

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como **Negativos (22)**, para lo cual se utilizaron **4 categorías** (compatible, moderado, severo y crítico), los impactos clasificados como **Moderados** se determinaron **12**, seguidos por la categoría de **Compatibles** con **9** y **1** Severo. En la tabla y gráfica siguiente:



CLASIFICACION DE IMPACTOS NEGATIVOS		
Clasificación	Cantidad	%
Compatible	9	40.91
Moderado	12	54.55
Severo	1	4.55
Crítico	0	-
Total	22	100,00

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

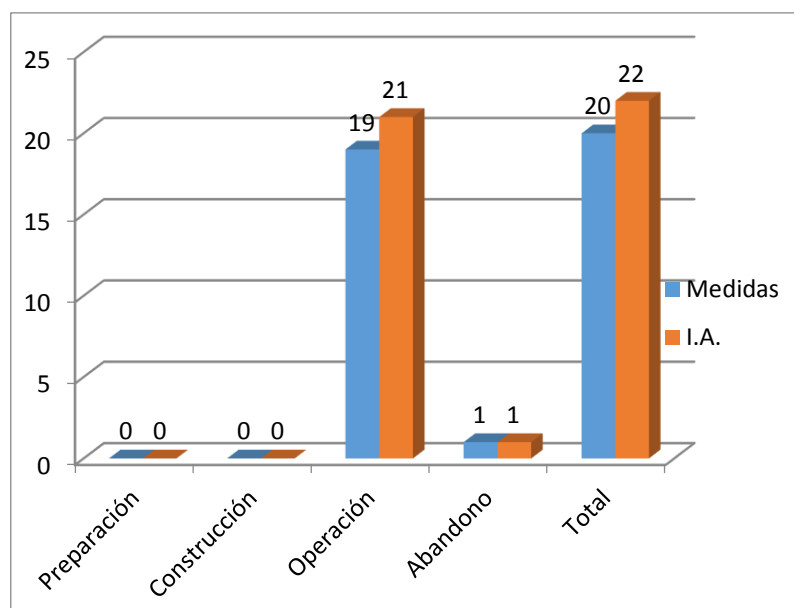
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

De los **22** impactos negativos identificados, **20** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de mitigación o prevención, lo cual representa el **90.91 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Concepto	Etapas de Operación	Etapas de Abandono	Total
Impactos Ambientales Negativos	21	1	22
Impactos Ambientales con Medidas	19	1	20
%	90.48	100	90.91

La representación gráfica de los impactos negativos a los cuales se les identificaron medidas de mitigación o prevención se muestra a continuación:



A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA III. OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

Medida del Impacto Ambiental No. 2.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en el desarrollo de esta actividad, para garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, de acuerdo a la normatividad vigente.

2.- Almacenamiento de combustible.

Medida de los Impactos Ambientales No. 3, 4 y 5.

Se deberá de implementar un programa de supervisión de las instalaciones de los tanques de combustible para detectar oportunamente probables desperfectos y/o fugas en la línea de conducción del depósito al motor de las bombas.

Se deberá estar muestreando periódicamente la presencia en el agua de combustible y grasas y aceites en cuando menos dos puntos de muestreo, uno en la estación de bombeo (E-1), otro a **200 m** sobre el canal de llamada (E-2), y el tercero en el Dren de Descarga (E-3).

Los parámetros a determinar cada **2 meses**, son los que se establecen en la columna para para humedales naturales de la Tabla 1 de la NOM-001-SEMARNAT-1996, que son:

Parámetro	Unidad	Valor de referencia	
		NOM-001	Vida acuática
Oxígeno disuelto	mg/l	N.D.	> 4
Temperatura	°C	40	
Grasas y aceites	mg/l	15	
Materia flotante		Ausente	
Sólidos sedimentables	ml/l	1	
Sólidos suspendidos totales	mg/l	75	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	75	
Nitrógeno total	mg/l	N.A.	
Fósforo total Dren	mg/l	N.A.	
Coliformes fecales	NMP 100/ml	200	
Amonia	mg/l		< 1.0

Para en caso de que exista un derrame accidental de combustible en el área de depósito y se contamine el agua, se utilizarán los absorbentes industriales que están indicados para la recuperación de líquidos derramados en cualquier ámbito. Su estructura textil, a base de microfibras de polipropileno, les dota de una capacidad de absorción excepcional y segura al tratarse de absorbentes químicamente inertes, por lo que su utilización es adecuada frente a cualquier sustancia.

Su uso regular tanto en derrames fortuitos como en rutinas de mantenimiento, reduce sustancialmente el residuo final y facilitan su gestión. Las almohadas, por su forma y cantidad de masa absorbente están especialmente indicadas para absorber grandes

cantidades de líquidos vertidos. Combinadas con tubulares ayudan recoger el derrame contenido.



Tipo de absorbente: Solo Aceites

Capacidad de absorción: 122,4 litros/caja

Presentación Tallas: 30 x 30cm Caja de cartón 24 uni. 7,20kg/caja

Aplicación: Tras confinar el derrame, para absorber el líquido contenido. En goteos provocados por averías en máquinas, motores, etc. Como relleno de embalaje para envío de muestras líquidas.

Para recuperar residuos oleosos en la superficie del agua en el mar, ríos, lagos o acuíferos en general. También de aplicación en depuradoras, separadores de aceites o depósitos.

Este tipo de materiales son utilizados para absorber derrames de hidrocarburos, en agua o en tierra, colocándolos sobre la sustancia derramada (oleofílica) hasta ser absorbida. Los paños absorbentes repelen el agua, por lo tanto siempre flotan. Tienen una gran capacidad de absorción 0,95 litros cada paño. Este producto puede ser rehusado luego de exprimirse.

Otra medida a implementar es que en caso de fenómenos meteorológicos (ciclones) los tanques de almacenamiento se deberán de dejar vacíos de combustible para evitar fugas durante o posterior al evento natural.

Medida del Impacto Ambiental No. 6.

Para evitar riesgos de probables accidentes con consecuencias fatales para los trabajadores en el cárcamo de bombeo, se deberá tener un extinguidor a base de polvo químico, así como de prohibir en esta área el uso de encendedores, fumar y el acceso a personal no autorizado.

Se debe colocar un letrero alusivo al tipo de combustible que se almacena y de acceso restringido.

3.- Bombeo de agua.

Medida del Impacto Ambiental No. 7.

Para minimizar el impacto sobre la fauna acuática por el bombeo del agua desde la dársena al canal reservorio, se deberá seguir las recomendaciones del Comité de Sanidad Acuícola así como las Buenas Prácticas de Cultivo de Camarón donde se especifica el tipo de excluidores de fauna que deben colocarse en el canal reservorio y las trampas de mallas que deben instalarse en el canal de llamada.

Además deben de recibir mantenimiento constante los excluidores de fauna acuática para garantizar la eficiente operación.

4.- Siembra de larvas de camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 9.

Las postlarvas de camarón deben proceder de laboratorios certificados de que se encuentran libres de enfermedades virales, además de realizarles pruebas de detección de virus de la mancha blanca y/o mancha amarilla, para evitar contagios de las poblaciones silvestres de crustáceos en caso de fugas accidentales de camarón cultivado y que sea portador de estos virus.

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 10.

Para el control de depredadores del camarón como es el caso de las aves (gaviotas, garzas, pelícanos, etc.), se deberán evitar métodos que dañen físicamente a este tipo de aves, por lo que se utilizarán solo métodos que las ahuyenten.

Medida del Impacto Ambiental No. 11.

Para evitar el deterioro de la calidad del suelo en los estanques se deberán de implementar estrictamente las recomendaciones realizadas por el Comité de Sanidad Acuícola, sobre la necesidad de poner en asoleamiento los estanques por lo menos 40 días antes de iniciar el nuevo ciclo de producción.

6.- Alimentación.

Medida del Impacto Ambiental No. 12.

Se debe de mantener un estricto control de las cantidades de alimento balanceado a suministrar en los estanques, para evitar alimento residual en el fondo de los estanques que con el tiempo deterioren la calidad del suelo.

Se deben de utilizar indicadores de alimentación como son las charolas o algún otro método que garantice conocer las necesidades de alimentación del camarón para no aplicar excedentes de alimento, lo cual además contribuirá a un ahorro económico por parte del Promovente.

Medida del Impacto Ambiental No. 13.

Llevar a cabo un control estricto sobre la cantidad de alimento a suministrar a los estanques, contribuirá a no tener excedentes de alimento que se oxiden dentro del estanque y como consecuencia de ello alteren la calidad del agua. Por lo tanto el Promovente, debe de mantener un programa adecuado de alimentación en base a indicadores de las necesidades de alimentación.

7.- Descarga de agua del estanque.

Medida del Impacto Ambiental No. 14.

Para evitar nutrientes residuales (nitrógeno y fósforo) y excedentes de materia orgánica en el agua de recambio de los estanques o en la cosecha, se deberá llevar a cabo un estricto monitoreo de la calidad del agua de los estanques para aplicar las cantidades mínimas necesarias de fertilizantes, así como de alimento requerido por el camarón.

Una vez que se tenga programada la cosecha, evitar suministrar fertilizante a los estanques al menos dos semanas antes de la cosecha y reducir al mínimo la aplicación de alimento balanceado. Esto contribuirá también a un ahorro económico para el Promovente.

8.- Cosecha.

Medida del Impacto Ambiental No. 16.

Para evitar la liberación de agentes patógenos para las poblaciones silvestres de crustáceos al realizar la cosecha que implica el desagüe total de la Granja, en caso de enfermedades virales, la cosecha se deberá realizar dentro de los estanques con atarraya o algún otro método factible económicamente al productor.

Cada estanque que se vaya cosechando se deberá dar tratamiento de acuerdo a las recomendaciones que el Comité de Sanidad Acuícola especifique en su momento.

En caso de la presencia de enfermedades virales en los estanques, el desagüe de los mismos se deberá de realizar una vez que se demuestre que no existe riesgo de contagio para las poblaciones silvestres de crustáceos.

11.- Generación de residuos.

11.1.- Residuos sólidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 19 y 20.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por la Granja Acuícola, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

11.2. Residuos líquidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 21 y 22.

Se deberá instruir al personal que labore en la Granja, para que hagan uso de los baños, para evitar contaminación del suelo y el agua del canal de llamada y Estero Tempehuaya.

Se deberá de darse mantenimiento a la fosa ecológica una vez al año con el manejo adecuado de los lodos extraídos.

11.3. Residuos peligrosos.

Medida del Impacto Ambiental No. 23 y 24.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de las bombas, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite. Este contenedor se deberá retirar a la brevedad de las instalaciones de la granja acuícola, para su disposición final de acuerdo a la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos peligrosos que se generen, y transportarse a las instalaciones seguras, para de ahí enviarse al menos cada seis meses a disposición final por medio de empresas autorizadas para ello.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

Medida del Impacto Ambiental No. 25.

En caso de tenerse que abandonar la operación del Proyecto, se recomienda a la empresa Promoviente apoye a los empleados en la búsqueda de trabajo en granjas acuícolas de la zona, para minimizar el impacto negativo que la suspensión de actividad tendrá sobre la economía de los empleados.

Así mismo, deberá notificar con anticipación a la Delegación de la Procuraduría Federal y a la Delegación de Semarnat en Sinaloa, y someter a su autorización un programa de retiro de las instalaciones en el medio acuático (muelles, carga de combustible, casa club, etc.), para evitar el deterioro de la calidad del agua por descomposición de la madera al ya no recibir mantenimiento.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares.

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos ambientales identificados que probablemente se presenten durante el desarrollo de la Etapa Operativa, ninguno tendrá efectos residuales, ya que se refieren a aspectos que al momento de suspenderse las actividades de la Granja Acuícola se podrán restablecer las condiciones naturales del suelo, agua y fauna acuática e incluso de ser necesario se pueden desmoronar los bordos y dejarlos al nivel del terreno natural.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario.

El pronóstico del escenario sin y con proyecto, así como sin y con medidas se hace la descripción en el **Anexo 9**.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental, estará integrado por los Subprogramas siguientes:

Subprograma de Monitoreo de la calidad del agua del sitio de toma y descarga del agua.

Subprograma de Sanidad Acuícola.

a.- Subprograma de Monitoreo de la Calidad del Agua.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- *Objetivos.*

Cumplimiento de los valores mínimos permisibles que estable la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.

- *Selección de variables*

Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Ver **Tabla No. 2** en el **Anexo 10**)

- *Unidades de medición.*

Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.*

La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.

- *Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.*

Se deberá estar muestreando periódicamente la presencia en el agua de combustible y grasas y aceites en cuando menos dos puntos de muestreo, uno en la estación de bombeo (E-1), otro a **200 m** sobre el canal de llamada (E-2), y el tercero en el Dren de Descarga (E-3).



Punto a muestrear	Coordenadas X	Coordenadas Y
E1	287915	2664889
E2	287745	2664781
E3	287712	2664753

Los parámetros a determinar cada **2 meses**, son los que se establecen en la columna para humedales naturales de la Tabla 1 de la NOM-001-SEMARNAT-1996, que son:

Parámetro	Unidad	Valor de referencia	
		NOM-001	Vida acuática
Oxígeno disuelto	mg/l	N.D.	> 4
Temperatura	°C	40	N.D.
Grasas y aceites	mg/l	15	N.D.
Materia flotante		Ausente	N.D.
Sólidos sedimentables	ml/l	1	N.D.
Sólidos suspendidos totales	mg/l	75	N.D.
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	75	N.D.
Nitrógeno total	mg/l	N.A.	N.D.
Fósforo total	mg/l	N.A.	N.D.
Coliformes fecales	NMP 100/ml	200	N.D.
Amonia	mg/l		< 1.0

- *Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.*

Para los datos registrados en los muestreos de campo y laboratorio realizados, se concentrarán en una base de datos para establecer las comparaciones con los meses anteriores y establecer la tendencia, así como correlacionarlos con los máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental.

- *Logística e infraestructura.*

No aplica, ya que se contratarán laboratorios debidamente establecidos para la realización de los muestreos y caracterización de la calidad de las muestras de agua.

- *Calendario de muestreo.*

El programa de la implementación del Subprograma se describe en la tabla siguiente:

Actividades	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.- Muestreo de campo												
2.- Caracterización de las muestras de agua.												
3.- Reportes parciales												
4.- Reporte final												

- *Responsables del muestreo.*

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

- *Formatos de presentación de datos y resultados.*

Los mismos en los que realiza los reportes el laboratorio responsable de realizar los muestreos.

- *Costos aproximados.*

Los costos aproximados de la implementación del Subprograma de Monitoreo de la Calidad del Agua es de **72,200.00 pesos**, cantidad que se especifica a continuación:

Conceptos	Unidad	Cantidad	P:U:(\$)	Importe (\$)
1.- Muestreo de campo	Día	8	1,500.00	12,000.00
2.- Caracterización de muestras de agua	Muestra	12	2,850.00	34,200.00
3.- Reportes parciales	Reporte	4	4,500.00	18,000.00

4.- Reporte final	Reporte	1	8,000.00	8,000.00
Total				72,200.00

- *Valores permisibles o umbrales.*

Los valores que se aplicarán como máximos permisibles son los indicados en la columna de niveles para la descarga de aguas en esteros en la NOM-001-SEMARNAT-1996. (Ver Tabla No. 2 en el **Anexo 10**)

- *Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.*

Si llegarán a rebasar los límites máximos permisibles, se procederá a revisar el procedimiento de operación de la laguna de oxidación, para corregir las acciones que estén generando la alteración de los valores máximos permisibles.

b.- Subprograma de Sanidad Acuícola

Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del Camarón y con ello evitar la contaminación del cuerpo receptor.

Muestreos.

Los muestreos y análisis de las muestras de camarón tanto del Estanque se realizará en colaboración con el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa.

Durante el ciclo de producción se realizarán cuando menos dos muestreos, al inicio (siembra) y a los dos meses de iniciado el ciclo.

El análisis de las muestras y la interpretación de resultados se realizará por personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola.

Los parámetros a monitorear son:

Parásitos ciliados (Epistilo, Chilodonella, Costia, coccidiosis, etc)
Bacterias (Streptococcus)
Coliformes totales
Coliformes fecales

La duración del Programa será durante el tiempo que opere la Granja Acuícola, es decir será permanente.

El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del Proyecto como de las condiciones sanitarias prevalecientes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis.

Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

VII.3. CONCLUSIONES.

El Proyecto, analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es relativo al Sector Pesquero, Subsector Acuícola y es para la Etapa Operativa de la **Granja Acuícola “La Tempehuaya”**, la cual opera bajo el sistema de cultivo semi-intensivo.

El Predio, el cual ocupa la Granja Acuícola, se localiza en las marismas de la Bahía Tempehuaya, el cual forma parte del sistema lagunar estuarino Bahía de Ceuta, en el Mpio. de Elota, Edo. de Sinaloa. La Granja tiene una superficie en concesión de **355-18-21.19 has**, de las cuales se utilizan en espejo de agua **340-05-59 has**.

En la zona de estudio el uso del suelo predominante es el acuícola ya que en la zona existen otras unidades de producción.

De acuerdo a la caracterización biótica del área de estudio, el tipo de vegetación del área de influencia del Proyecto es el manglar, tular y relictos de selva baja espinosa caducifolia, este último tipo de flora se distribuye por arriba de la cota de los 3.0 m sobre el nivel medio del mar.

La fauna silvestre está representada principalmente por el grupo de las aves de hábito terrestre y acuático, seguido por los mamíferos y reptiles.

En la evaluación del sistema ambiental y la operación de la Granja Acuícola, se identificaron y evaluaron **28** impactos ambientales, de los cuales **22** son de tipo **Negativo** y **6 Positivos**. De los impactos ambientales identificados como **Negativos**, **12** se clasificaron en la categoría de **Moderados**, **9 Compatibles** y **1 Severo**.

De los **22** impactos identificados como **Negativos**, 20 se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **90.9 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

El sistema de cultivo semiextensivo, utiliza baja densidad de siembra, baja tasa de recambio del agua, no requiere de fertilización.

Por otro lado el sembrar a bajas densidades (**8 org/m²**) facilita un manejo en cautiverio del camarón y reduce los riesgos de enfermedades como la mancha blanca y la muerte temprana del camarón.

Socioeconómico.

Con operación de la Granja, se está generando empleo permanente para los centros poblados circundantes, además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

La operación de la Granja Acuícola, no ha generado efectos adversos que pongan en riesgo las comunidades de flora y especialmente al mangle, ya que al operar bajo el sistema semiextensivo, las descargas de agua provenientes del estanque son bajas y el uso de alimento balanceado y fertilizante se reduce significativamente, ya que los requerimientos nutricionales del camarón cultivado son abastecidos por la productividad primaria del agua.

La operación de la Granja se realizará con bajas densidades de camarón (**8 org/m²**), lo que facilita su manejo y evita considerablemente generar condiciones de estrés del camarón por hacinamiento y con ello no se tendrán enfermedades letales para el mismo.

Actualmente el cultivo de camarón se realiza con muy bajos recambios de aguas, siendo posible que los dos primeros meses no haya descargas y el resto del periodo estas sean las mínimas indispensables, tanto por cuestiones sanitarias como económicas.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación.

En los capítulos de la Manifestación de Impacto Ambiental, se incluyeron fotografías del área del Proyecto y de la zona, así como mapas de google earth, como apoyo gráfico de la descripción de los apartados.

Para la descripción de los aspectos abióticos y bióticos se empleó información del INEGI, CONABIO, CONAGUA, Gobierno del Estado de Sinaloa y Ayuntamiento de Culiacán, así como de los levantamientos realizados por la empresa.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**Operación y mantenimiento de una Granja Acuícola La Tempehuaya**”, se presenta en original y 3 CD.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word y Excel para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos de localización.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto en el Anexo 1.

VIII.1.2. Fotografías.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en el texto.

Así mismo, se utilizaron mapas de google earth de fecha 26 de febrero del año 2004 y fotografías que muestran la situación del área del Proyecto y del entorno del mismo **Anexo 11**.

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizó ningún video.

VIII.2 Otros anexos

Se integraron 11 Anexos

VIII.3 Glosarios de términos.

Componentes ambientales críticos: serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiental previstas.

Daño ambiental; es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daños a los ecosistemas; es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o proceso del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema; es aquel que propicia la pérdida de uno o más impactos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave; alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

Duración; el tiempo de duración del impacto; por ejemplo permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración; las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental; modificación al ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo; el efecto del ambiente que resulta de incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico; aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante; aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual; el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto beneficioso o perjudicial.

Importancia; indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente para ello se considera lo siguiente.

- La condición que se encuentra el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible; aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultar extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto

Magnitud; extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en término cuantitativos.

Medidas de mitigación; conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención; conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

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

Sistema ambiental; en la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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

BIBLIOGRAFIA

1. Cuaderno Estadístico Municipal de Elota y Culiacán, Edición 2008, INEGI.
2. Censo de Población 2010. INEGI.
3. Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sinaloa.
4. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
5. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)
6. Normas Oficiales Mexicanas
7. Estadísticas del Medio Ambiente, Tomo I y II, México 1999, INEGI
8. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L.Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México
9. Cuaderno de estadísticas del estado de Sinaloa, 2012.
10. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.
11. Google earth, 2015
12. Rodríguez-Valencia, J.A.; D. Crespo y M. López-Camacho. 2010. La camaronicultura y la sustentabilidad del Golfo de California. 13 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx>.
13. Richard Martin. La importancia de la calidad de suelos y agua en la Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>.
14. Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA.
15. Cifuentes Lemus, Juan Luis y Gaxiola López, J. 2003. Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa.
16. Informes de pobreza y maginacion CONEVAL – SEDESOL Enero 2014.
17. Prontuario Municipal de Culiacán.- INEGI 2009
18. Catálogo de Localidades www.microrregiones.gob.mx, SEDESOL
19. Mapa Digital de México. INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
20. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL INEGI. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
21. Regiones Prioritarias, Arriga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martinez, Comisión Nacional del Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. <http://www.conabio.gob.mx/>