PRESENTA LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO:

"Construcción, Operación y Mantenimiento de una Granja para el Cultivo de Camarón en Estanquería Rústica en una superficie total de 108.5925.274 Ha, a ubicarse en Ejido de El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa"

NAVOLATO, SINALOA
MAYO 2022

Í N D I C E

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 4

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 14

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO. 69

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 117

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 171

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 199

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 216

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 227

BIBLIOGRAFÍA

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

A N E X O S

ANEXO 1
FORMATO FF SEMARNAT
PAGO DE DERECHOS

ANEXO 2
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD
(FIRMADA POR EL CONSULTOR Y EL PROMOVENTE)

ANEXO 3
RFC DEL PROMOVENTE
INE DEL PROMOVENTE
CURP DEL PROMOVENTE
COMPROBANTE DOMICILIO DEL PROMOVENTE

ANEXO 4
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO CON CUADROS DE CONSTRUCCIÓN EN COORDENADAS UTM

ANEXO 5
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO I

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

"Construcción, Operación y Mantenimiento de una Granja para el Cultivo de Camarón en Estanquería Rústica en una superficie total de **108.5925274 Ha**, a ubicarse en Ejido de El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa".

Figura I.1. Polígono general del proyecto en estudio.

I.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El predio donde se ubicará la granja acuícola objeto de estudio, se encuentra a 23.89 km al sureste en línea recta de la Ciudad de Navolato, frente a las costas del Golfo de California en las Marismas del Ejido El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

La localización exacta del predio bajo estudio, se aprecia en las imágenes satelitales siguientes y se describe a detalle en el cuadro de construcción descrito a continuación:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura I.2. Distancia entre el municipio Navolato y el proyecto promovente.

Partiendo del Sur de la ciudad de Navolato se conectan el Lib. Antonio Toledo Corro y A. Culiacán, de las cuales se toma la carretera “Sinaloa Navolato – Elcastillo” y tras recorrer 20.18 Km se ubica el Ejido El Molino, posteriormente a mano derecha se encuentra el acceso de terracería que lleva hacia los marismas del municipio, justo hacia el sureste a menos de 6.00 Km se posiciona el terreno pretendido.

Figura I.3. Macrolocalización del predio en estudio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura I.4. Microlocalización del predio en estudio.

La localización exacta de la granja de camarón bajo estudio se describe en el siguiente cuadro de construcción, la UPC propuesta está conformada por un polígono, tal como se muestra a continuación:

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del polígono de la granja de camarón.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO GENERAL						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
1	236,792.1100	2,717,282.8900				
2	236,835.0902	2,717,253.8850	1	2	51.852	S 55°59'12.31" E
3	236,866.2832	2,717,232.8346	2	3	37.631	S 55°59'12.31" E
4	236,878.0704	2,717,224.8800	3	4	14.220	S 55°59'12.31" E
5	236,901.7500	2,717,208.9000	4	5	28.567	S 55°59'12.31" E
6	236,889.1214	2,717,160.5211	5	6	50.000	S 14°37'46.93" W
7	236,876.4929	2,717,112.1422	6	7	50.000	S 14°37'46.93" W
8	236,873.4800	2,717,100.6000	7	8	11.929	S 14°37'46.93" W
9	236,866.1948	2,717,051.1347	8	9	49.999	S 08°22'41.71" W
10	236,859.2360	2,717,001.6191	9	10	50.002	S 07°59'59.27" W
11	236,855.2100	2,716,976.5500	10	11	25.390	S 09°07'24.86" W
12	236,828.8716	2,716,934.0495	11	12	50.000	S 31°47'14.28" W
13	236,802.5333	2,716,891.5491	12	13	50.000	S 31°47'14.28" W
14	236,779.2200	2,716,853.9300	13	14	44.257	S 31°47'14.28" W
15	236,756.2625	2,716,809.5121	14	15	50.000	S 27°19'56.30" W
16	236,731.0700	2,716,760.7700	15	16	54.868	S 27°19'56.30" W
17	236,717.3164	2,716,712.6988	16	17	50.000	S 15°57'58.82" W
18	236,703.5627	2,716,664.6277	17	18	50.000	S 15°57'58.82" W
19	236,689.8091	2,716,616.5565	18	19	50.000	S 15°57'58.82" W
20	236,686.6985	2,716,605.6843	19	20	11.308	S 15°57'58.82" W
21	236,640.2127	2,716,593.5283	20	21	48.049	S 75°20'43.08" W
22	236,612.8400	2,716,586.5200	21	22	28.256	S 75°38'20.30" W
23	236,562.9156	2,716,583.7712	22	23	50.000	S 86°50'54.85" W
24	236,546.9100	2,716,582.8900	23	24	16.030	S 86°50'54.85" W
25	236,535.5086	2,716,534.2073	24	25	50.000	S 13°10'51.58" W
26	236,528.3100	2,716,503.4700	25	26	31.569	S 13°10'51.58" W
27	236,555.4300	2,716,454.3800	26	27	56.083	S 28°55'07.18" E
28	236,528.1000	2,716,417.0000	27	28	46.305	S 36°10'19.26" W
29	236,487.2674	2,716,388.1434	28	29	50.000	S 54°45'03.61" W
30	236,474.4000	2,716,379.0500	29	30	15.756	S 54°45'03.61" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

31	236,435.1115	2,716,348.1241	30	31	50.000	S 51°47'31.00" W
32	236,421.1700	2,716,337.1500	31	32	17.742	S 51°47'31.00" W
33	236,460.1000	2,716,317.8700	32	33	43.443	S 63°39'11.46" E
34	236,504.5777	2,716,340.7169	33	34	50.003	N 62°48'42.24" E
35	236,535.4400	2,716,356.5700	34	35	34.696	N 62°48'42.24" E
36	236,567.8421	2,716,394.6503	35	36	50.000	N 40°23'38.67" E
37	236,595.3000	2,716,426.9200	36	37	42.371	N 40°23'38.67" E
38	236,589.4681	2,716,476.5789	37	38	50.000	N 06°41'53.03" W
39	236,583.6362	2,716,526.2378	38	39	50.000	N 06°41'53.03" W
40	236,583.0300	2,716,531.4000	39	40	5.198	N 06°41'53.03" W
41	236,633.0300	2,716,545.5600	40	41	51.966	N 74°11'16.36" E
42	236,664.8100	2,716,503.2100	41	42	52.948	S 36°53'06.17" E
43	236,674.1571	2,716,454.0912	42	43	50.000	S 10°46'27.60" E
44	236,678.8900	2,716,429.2200	43	44	25.318	S 10°46'27.60" E
45	236,660.3742	2,716,382.7747	44	45	50.000	S 21°44'06.61" W
46	236,649.1500	2,716,354.6200	45	46	30.310	S 21°44'06.61" W
47	236,639.7067	2,716,305.5199	46	47	50.000	S 10°53'11.98" W
48	236,630.2633	2,716,256.4197	47	48	50.000	S 10°53'11.98" W
49	236,620.8200	2,716,207.3196	48	49	50.000	S 10°53'11.98" W
50	236,611.3766	2,716,158.2195	49	50	50.000	S 10°53'11.98" W
51	236,601.9333	2,716,109.1193	50	51	50.000	S 10°53'11.98" W
52	236,592.4900	2,716,060.0192	51	52	50.000	S 10°53'11.98" W
53	236,583.0466	2,716,010.9191	52	53	50.000	S 10°53'11.98" W
54	236,573.6033	2,715,961.8189	53	54	50.000	S 10°53'11.98" W
55	236,566.1700	2,715,923.1700	54	55	39.357	S 10°53'11.98" W
56	236,516.1979	2,715,924.8877	55	56	50.002	N 88°01'52.74" W
57	236,503.0400	2,715,925.3400	56	57	13.166	N 88°01'52.74" W
58	236,456.2255	2,715,907.7787	57	58	50.000	S 69°26'15.54" W
59	236,423.3600	2,715,895.4500	58	59	35.102	S 69°26'15.54" W
60	236,403.4624	2,715,849.5796	59	60	50.000	S 23°27'00.56" W
61	236,383.5648	2,715,803.7092	60	61	50.000	S 23°27'00.56" W
62	236,363.6672	2,715,757.8388	61	62	50.000	S 23°27'00.56" W
63	236,353.5000	2,715,734.4000	62	63	25.549	S 23°27'00.56" W
64	236,327.1943	2,715,691.8791	63	64	50.000	S 31°44'35.24" W
65	236,300.8887	2,715,649.3583	64	65	50.000	S 31°44'35.24" W
66	236,290.4500	2,715,632.4850	65	66	19.841	S 31°44'35.24" W
67	236,243.4864	2,715,649.6449	66	67	50.000	N 69°55'41.97" W
68	236,196.5228	2,715,666.8048	67	68	50.000	N 69°55'41.97" W
69	236,149.5591	2,715,683.9648	68	69	50.000	N 69°55'41.97" W
70	236,102.5955	2,715,701.1247	69	70	50.000	N 69°55'41.97" W
71	236,055.6319	2,715,718.2846	70	71	50.000	N 69°55'41.97" W
72	236,008.6683	2,715,735.4445	71	72	50.000	N 69°55'41.97" W
73	235,963.1400	2,715,752.0800	72	73	48.472	N 69°55'41.97" W
74	235,925.2800	2,715,769.4800	73	74	41.667	N 65°19'01.41" W
75	235,876.3617	2,715,779.8243	74	75	50.000	N 78°03'36.33" W
76	235,827.4435	2,715,790.1686	75	76	50.000	N 78°03'36.33" W
77	235,778.5252	2,715,800.5129	76	77	50.000	N 78°03'36.33" W
78	235,732.6200	2,715,810.2200	77	78	46.920	N 78°03'36.33" W
79	235,730.9600	2,715,846.9000	78	79	36.718	N 02°35'28.41" W
80	235,710.4262	2,715,892.4901	79	80	50.001	N 24°14'48.46" W
81	235,704.4900	2,715,905.6700	80	81	14.455	N 24°14'48.46" W
82	235,737.7800	2,715,929.7100	81	82	41.063	N 54°09'55.76" E
83	235,774.0300	2,715,927.5400	82	83	36.315	S 86°34'27.28" E
84	235,782.5300	2,715,967.4400	83	84	40.795	N 12°01'33.93" E
85	235,769.7800	2,716,007.3200	84	85	41.869	N 17°43'46.39" W
86	235,720.5768	2,716,016.2107	85	86	50.000	N 79°45'27.24" W
87	235,680.9000	2,716,023.3800	86	87	40.319	N 79°45'27.24" W
88	235,694.6900	2,716,071.4500	87	88	50.009	N 16°00'24.38" E
89	235,652.2430	2,716,097.8745	88	89	50.000	N 58°05'47.44" W
90	235,628.9100	2,716,112.4000	89	90	27.485	N 58°05'47.44" W
91	235,582.8100	2,716,146.5500	90	91	57.371	N 53°28'10.77" W
92	235,566.5213	2,716,193.8243	91	92	50.002	N 19°00'42.29" W
93	235,550.2326	2,716,241.0986	92	93	50.002	N 19°00'42.29" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

94	235,533.9439	2,716,288.3729	93	94	50.002	N 19°00'42.29" W
95	235,517.6552	2,716,335.6472	94	95	50.002	N 19°00'42.29" W
96	235,501.3665	2,716,382.9215	95	96	50.002	N 19°00'42.29" W
97	235,485.0779	2,716,430.1958	96	97	50.002	N 19°00'42.29" W
98	235,480.0700	2,716,444.7300	97	98	15.373	N 19°00'42.29" W
99	235,527.6655	2,716,460.1025	98	99	50.016	N 72°06'01.48" E
100	235,575.2610	2,716,475.4751	99	100	50.016	N 72°06'01.48" E
101	235,622.8565	2,716,490.8476	100	101	50.016	N 72°06'01.48" E
102	235,670.4519	2,716,506.2202	101	102	50.016	N 72°06'01.48" E
103	235,718.0474	2,716,521.5927	102	103	50.016	N 72°06'01.48" E
104	235,765.6429	2,716,536.9653	103	104	50.016	N 72°06'01.48" E
105	235,775.7200	2,716,540.2200	104	105	10.590	N 72°06'01.48" E
106	235,819.2777	2,716,564.7705	105	106	50.000	N 60°35'34.90" E
107	235,862.8354	2,716,589.3210	106	107	50.000	N 60°35'34.90" E
108	235,906.3931	2,716,613.8715	107	108	50.000	N 60°35'34.90" E
109	235,949.9508	2,716,638.4220	108	109	50.000	N 60°35'34.90" E
110	235,993.5085	2,716,662.9724	109	110	50.000	N 60°35'34.90" E
111	236,037.0662	2,716,687.5229	110	111	50.000	N 60°35'34.90" E
112	236,067.4000	2,716,704.6200	111	112	34.820	N 60°35'34.90" E
113	236,108.1597	2,716,733.8041	112	113	50.130	N 54°23'49.97" E
114	236,148.8422	2,716,762.9329	113	114	50.036	N 54°23'49.97" E
115	236,189.5247	2,716,792.0617	114	115	50.036	N 54°23'49.97" E
116	236,230.2073	2,716,821.1905	115	116	50.036	N 54°23'49.97" E
117	236,270.8898	2,716,850.3193	116	117	50.036	N 54°23'49.97" E
118	236,291.9800	2,716,865.4200	117	118	25.939	N 54°23'49.97" E
119	236,330.8894	2,716,896.8215	118	119	50.000	N 51°05'42.03" E
120	236,369.7988	2,716,928.2231	119	120	50.000	N 51°05'42.03" E
121	236,408.7083	2,716,959.6246	120	121	50.000	N 51°05'42.03" E
122	236,447.6177	2,716,991.0262	121	122	50.000	N 51°05'42.03" E
123	236,486.5271	2,717,022.4277	122	123	50.000	N 51°05'42.03" E
124	236,520.3200	2,717,049.7000	123	124	43.425	N 51°05'42.03" E
125	236,558.2672	2,717,082.2578	124	125	50.000	N 49°22'16.01" E
126	236,596.2143	2,717,114.8157	125	126	50.000	N 49°22'16.01" E
127	236,634.1615	2,717,147.3735	126	127	50.000	N 49°22'16.01" E
128	236,672.1086	2,717,179.9314	127	128	50.000	N 49°22'16.01" E
129	236,710.0558	2,717,212.4892	128	129	50.000	N 49°22'16.01" E
130	236,748.0029	2,717,245.0471	129	130	50.000	N 49°22'16.01" E
131	236,785.9501	2,717,277.6049	130	131	50.000	N 49°22'16.01" E
1	236,792.1100	2,717,282.8900	131	1	8.116	N 49°22'16.01" E
SUPERFICIE TOTAL = 1,085,925.274 m^2						

I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 1,085,925.2740 m^2 (108.5925274 Ha) de superficie, donde se pretende construir la siguiente infraestructura:

Tabla I.2. Distribución de áreas dentro del polígono general.

CUADRO DE SUPERFICIES (m^2)				
ÁREA	**DESCRIPCIÓN**	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
Estanque 1	Espacio artificial excavado en tierra con poca profundidad, cuya forma depende del relieve y tamaño del terreno. Con la función de la engorda del camarón, cuentan con un sistema de desagüe para poder realizar recambios parciales de agua o el vaciado totalmente.	133,829.6100	13.3830	12.3240
Estanque 2		167,145.7470	16.7146	15.3920
Estanque 3		167,183.5730	16.7184	15.3955
Estanque 4		108,667.9320	10.8668	10.0069
Estanque 5		141,308.2240	14.1308	13.0127
Laguna de oxidación	Laguna artificial de excavación con poca profundidad, en la cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos que conviven en forma simbiótica y disminuyen en forma natural los contaminantes orgánicos del agua	117,133.7750	11.7134	10.7865
Dren de descarga	Dispositivo que facilita la salida de agua o exudados al exterior del sistema.	49,249.1070	4.9249	4.5352
Reservorio	Constituye el depósito para el llenado de los estanques.	13,378.1730	1.3378	1.2320
Canal de Llamada	Cauce artificial de uso común para el ingreso y distribución del agua salobre	193.9370	0.0194	0.0179
Área de Usos Múltiples	Espacio destinado a la ubicación del campamento, depósito de residuos y bodega.	2,633.3557	0.2633	0.2425
Bordería	Espacios de andén destinados para el desplazamiento de trabajadores, los cuales se conforman con el movimiento de tierras y sirven de muros con coronas divisorias en las distintas áreas que conformarán la grana	185,201.8403	18.5202	17.0547
TOTAL		**1,085,925.2740**	**108.5925274**	**100**

Es importante mencionar que dentro de la superficie de la granja se distribuirán cinco estanques de engorda y una laguna de oxidación, así como un canal reservorio, un dren de descarga, un canal de llamada y un área de usos múltiples.

El resto de la superficie del polígono la ocuparán los bordos, los cuales tendrán forma trapezoidal y anchas coronas que serán utilizadas como vialidades dentro de la granja.

Tabla I.3. Superficies del área de estanques.

ÁREA DE ESTANQUERÍA	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Estanque 1	133,829.6100	13.3830	12.3240
Estanque 2	167,145.7470	16.7146	15.3920
Estanque 3	167,183.5730	16.7184	15.3955
Estanque 4	108,667.9320	10.8668	10.0069
Estanque 5	141,308.2240	14.1308	13.0127
TOTAL	**718,135.0860**	**71.8135**	**66.1312**

El área de obras complementarias, las cuales serán construidas sobre una porción de superficie del predio denominada área de usos múltiples, describe a continuación:

Tabla I.4. Distribución de superficie en áreas complementarias.

ÁREAS COMPLEMENTARIAS	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Campamento y bodega	126.7880	0.0127	0.0117

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Depósito de Residuos Peligrosos	10.4650	0.0010	0.0010
Depósito de Residuos Sólidos	10.4650	0.0010	0.0010
Terreno sin uso	2,485.6377	0.2486	0.2289
Total usos múltiples	**2,633.3557**	**0.2633**	**0.2425**
Cárcamo de bombeo	227.3890	0.0227	0.0209
SEFA	107.3806	0.0107	0.0099
Total	**334.7696**	**0.0335**	**0.0308**
Gran Total	**2,968.1253**	**0.2968**	**0.2733**

I.1.4 Duración del proyecto.

> **Total:** se refiere a la consideración del periodo que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto se estima en 30 años, considerando la vida útil de las obras, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, este período se puede prolongar hasta por otros 10 años más.

> **Parcial:** es este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa.

No aplica pues la totalidad de las obras será desarrollada en una sola etapa, la cual se estima sea de 18 meses. Ver programa de trabajo en el punto II.3.

I.2. Promovente.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

[redacted]

Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

[redacted]

I.2.1. Nombre del representante legal.

[redacted]

I.2.2. Dirección del promovente para recibir y oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

I.2.2.1. Calle.
[redacted]

I.2.2.2. Colonia, barrio.
[redacted]

I.2.2.3. Código postal.
[redacted]

I.2.2.4. Entidad federativa.
[redacted]

I.2.2.5. Municipio o delegación.
[redacted]

I.2.2.6. Teléfono(s).
[redacted]

I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

[redacted]

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

I.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto objeto del presente estudio, se encuentra ubicado en las marismas del Ejido El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa (ver en Anexo 4 el plano general de la granja).

Fernando Félix Niebla (acuicultor y promovente), pretende concesionar una superficie de 108.5925274 Ha de ZOFEMAT, donde pretende construir una granja para el cultivo de camarón, dicha obra considerará la construcción de 5 estanques de engorda, 1 canal reservorio, 1 dren de descarga, 1 canal de llamada y 1 laguna de oxidación.

La distribución y superficie de cada área de las áreas antes mencionadas se describe a continuación (Figura II.1):

Figura II.1. Distribución de áreas en granja de cultivo de camarón.

En la superficie total antes mencionada del proyecto, se pretende construir la siguiente infraestructura, como se muestra a continuación en la tabla de superficies:

Tabla II.1. Áreas y superficies a construirse en la granja Acuícola.

CUADRO DE SUPERFICIES (m^2)

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Estanque 1	Espacio artificial excavado en tierra con poca profundidad, cuya forma depende del relieve y tamaño del terreno. Con la función de la engorda del camarón, cuentan con un sistema de desagüe para poder realizar recambios parciales de agua o el vaciado totalmente.	133,829.6100	13.3830	12.3240
Estanque 2		167,145.7470	16.7146	15.3920
Estanque 3		167,183.5730	16.7184	15.3955
Estanque 4		108,667.9320	10.8668	10.0069
Estanque 5		141,308.2240	14.1308	13.0127
Laguna de oxidación	Laguna artificial de excavación con poca profundidad, en la cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos que conviven en forma simbiótica y disminuyen en forma natural los contaminantes orgánicos del agua	117,133.7750	11.7134	10.7865
Dren de descarga	Dispositivo que facilita la salida de agua o exudados al exterior del sistema.	49,249.1070	4.9249	4.5352
Reservorio	Constituye el depósito para el llenado de los estanques.	13,378.1730	1.3378	1.2320
Canal de Llamada	Cauce artificial de uso común para el ingreso y distribución del agua salobre	193.9370	0.0194	0.0179
Área de Usos Múltiples	Espacio destinado a la ubicación del campamento, depósito de residuos y bodega.	2,633.3557	0.2633	0.2425
Bordería	Espacios de andén destinados para el desplazamiento de trabajadores, los cuales se conforman con el movimiento de tierras y sirven de muros con coronas divisorias en las distintas áreas que conformarán la granja.	185,201.8403	18.5202	17.0547
TOTAL		**1,085,925.2740**	**108.5925274**	**100**

La granja objeto de estudio como en reiteradas ocasiones se ha manifestado pretende ocupar terrenos de zona federal ubicados en el Ejido El Molino, terrenos que colindan con otras unidades de producción camaronícolas y zonas agrícolas.

El proyecto pretendido mismo que en el presente capítulo se describe, es una innovadora forma de engordar camarón de manera eficiente, biosegura y sustentable, pues se pretende engordar camarón a compuerta cerrada, es decir, con el mínimo o nulo recambio de agua diario gracias al uso de productos que contienen bacterias que degradan la carga orgánica, esto ocasiona que tanto las heces como el sobrante de alimento puedan desdoblarse y ser reaprovechados en la alimentación de los organismos. El sistema de cultivo de camarón blanco propuesto permite un excelente control sanitario y de reducción de contaminantes, sobre todo de agua residuales, punto axial en las granjas de cultivo tradicionales.

Con lo antes manifestado es importante ratificar que la granja no se encuentra construida, ni en operación, por lo que en la presente manifestación de impacto ambiental se describirán las obras y actividades que el promovente realizará para poner en funcionamiento una unidad de producción camaronícola, la cual se vislumbra con buenos resultados técnicos, ambientales y económicos.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.2. Vista general del terreno tomada con Dron.

A continuación se describen las obras y actividades que el proyecto considerará:

INFRAESTRUCTURA A CONSTRUIR EN LA GRANJA (Descripción)

Canal de llamada y cárcamo de bombeo.

La granja demandará de la construcción de una porción del canal de llamada con una superficie de 193.9370 m^2, puesto que el agua necesaria para el cultivo de camarón será tomada directo del estero "El Brinco", el cual baña el perimetral Este de la granja, que es donde se pretende instalar el cárcamo de bombeo con una superficie de 227.3890 m^2, a continuación se muestran los cuadros de construcción de los mismos.

Tabla II.2. Cuadro de construcción de cárcamo de bombeo.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CÁRCAMO DE BOMBEO						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
265	236,650.0200	2,716,616.8097				
266	236,648.8522	2,716,618.2423	265	266	1.848	N 39°11'11.51" W
267	236,649.8137	2,716,619.0289	266	267	1.242	N 50°42'47.59" E
268	236,647.4959	2,716,621.8619	267	268	3.660	N 39°17'12.41" W
269	236,646.3771	2,716,620.9466	268	269	1.446	S 50°42'47.52" W
270	236,640.0510	2,716,628.6913	269	270	10.000	N 39°14'34.58" W
271	236,636.8235	2,716,636.3866	270	271	8.345	N 22°45'16.12" W
272	236,628.0048	2,716,629.1720	271	272	11.394	S 50°42'47.59" W
273	236,634.8731	2,716,624.4552	272	273	8.332	S 55°31'15.56" E
274	236,641.1998	2,716,616.7097	273	274	10.001	S 39°14'34.58" E

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

275	236,640.1580	2,716,615.8587	274	275	1.345	S 50°45'25.42" W
276	236,642.4669	2,716,613.0370	275	276	3.646	S 39°17'30.05" E
277	236,643.3543	2,716,613.7604	276	277	1.145	N 50°48'48.49" E
278	236,644.5309	2,716,612.3221	277	278	1.858	S 39°17'12.41" E
279	236,645.5247	2,716,607.5230	278	279	4.901	S 11°41'59.03" E
280	236,654.4298	2,716,614.8100	279	280	11.507	N 50°42'22.82" E
265	236,650.0200	2,716,616.8097	280	265	4.842	N 65°36'24.99" W
SUPERFICIE TOTAL = 227.3890 m²						

Tabla II.3. Cuadro de construcción del canal de llamada.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CANAL DE LLAMADA						
No.	***COORDENADAS***		***EST***	***P. V.***	***DISTANCIA (m)***	***RUMBO***
	X	**Y**				***Grad. Min. Seg. Direcc.***
114	236,654.8812	2,716,615.1794				
115	236,666.7402	2,716,600.4652	114	115	18.898	S 38°52'02.07" E
116	236,654.0070	2,716,597.1355	115	116	13.161	S 75°20'43.08" W
117	236,645.5886	2,716,607.5752	116	117	13.411	N 38°52'55.99" W
114	236,654.8812	2,716,615.1794	117	114	12.007	N 50°42'22.64" E
SUPERFICIE TOTAL = 193.9370 m²						

Figura II.3. Ubicación de la toma de agua de la Acuícola.

A continuación se muestra una fotografía tomada por un dron en el área del proyecto donde se ubicará la toma del agua de la granja:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.4. Imagen tomada por Dron del estero que alimentará la granja

El agua del estero El Brinco será conducida a través del cárcamo de bombeo al canal reservorio. El punto de la toma se ubica sobre la coordenada UTM X=236695.94 y Y=2716591.20.

El cárcamo será construido de concreto armado con dimensiones de 227.3890 m^2, sobre este será instalada 1 bomba de 42 pulgadas con 1 motor Cummins de 350 HP, este motor será anclado sobre charola antiderrame, en dicha área será colocado un tanque de diésel de 5000 L con su respectivo muro de contención de derrames y un pequeño almacén temporal de residuos peligrosos.

El cárcamo de bombeo contará con estructura metálica y techumbre de lámina galvanizada, para proteger a los equipos del sol y la lluvia.

Reservorio y SEFA

La granja contará con un canal reservorio construido en tierra, el cual tendrá profundidad promedio de 2.5 m. El reservorio será construido mediante excavación, formación de taludes y compactación del suelo. Como medios de control de fauna acuática se construirá un SEFA tipo III, y en las estructuras de alimentación se instalarán bastidores y sacos con malla de 1000 micras. A continuación se muestran dimensiones y localización del canal reservorio.

Tabla II.4. Descripción de superficies del Reservorio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Área	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Estanques que llena
Reservorio	13,378.1730	1.3378	1.2320	1,2,3,4 y 5

Tabla II.5. Cuadro de construcción del reservorio en coordenadas UTM WGS 84 zona 13.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN RESERVORIO						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
101	236,086.2864	2,716,675.0962				
102	236,029.8436	2,716,642.1115	101	102	65.374	S 59°41'54.26" W
103	236,406.9224	2,715,918.1210	102	103	816.303	S 27°30'43.30" E
104	236,403.1495	2,715,916.7057	103	104	4.030	S 69°26'15.54" W
105	236,401.1001	2,715,911.9813	104	105	5.150	S 23°27'00.59" W
106	236,018.6717	2,716,646.1618	105	106	827.812	N 27°30'52.65" W
107	236,081.9303	2,716,681.8163	106	107	72.615	N 60°35'34.90" E
108	236,308.3312	2,716,843.9201	107	108	278.451	N 54°23'49.97" E
109	236,404.8363	2,716,921.8038	108	109	124.013	N 51°05'42.03" E
110	236,644.1487	2,716,625.2736	109	110	381.052	S 38°54'17.97" E
111	236,637.5462	2,716,620.7165	110	111	8.022	S 55°23'10.06" W
112	236,403.6351	2,716,910.5541	111	112	372.452	N 38°54'17.97" W
113	236,313.1760	2,716,837.5498	112	113	116.243	S 51°05'42.03" W
101	236,086.2864	2,716,675.0962	113	101	279.052	S 54°23'49.97" W
SUPERFICIE TOTAL = 13,378.1730 m^2						

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.5. Ubicación de reservorio dentro del polígono de la granja acuícola.

Para dar cumplimiento a la NOM-074-SAG/PESC-2014, la cual regula el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa, el promovente como medida de prevención de impactos pretende la construcción de un SEFA Tipo III, el cual contará con los adecuados componentes de área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubo de exclusión, registro de recuperación y estructura de descarga.

La construcción del SEFA se realizará con materiales convencionales de construcción a base de estructuras de acero de refuerzo, concreto armado, y tubería de PVC, la superficie que ocupará el SEFA será de 107.3806 m^2, cuya localización exacta en coordenadas UMT WGS 84 zona 13, se define a continuación:

Tabla II.6. Descripción de superficies del SEFA.

Área	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
SEFA	107.3806	0.0107	0.0099

Tabla II.7. Cuadro de construcción del SEFA en coordenadas UTM WGS 84 zona 13.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN SEFA						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
110	236643.359	2716624.637				
111	236638.184	2716620.393	110	111	6.6930	S 50°38'29.86" W
273	236634.873	2716624.455	111	273	5.2407	N 39°10'35.34" W
272	236628.005	2716629.172	273	272	8.3320	N 55°31'14.50" W
271	236636.824	2716636.387	272	271	11.3939	N 50°42'47.94" E
270	236640.05	2716628.70	271	270	8.3314	S 22°45'07.05" E
110	236643.359	2716624.637	270	110	5.2452	S 39°10'17.15" E
SUPERFICIE TOTAL = 107.3806 m^2						

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

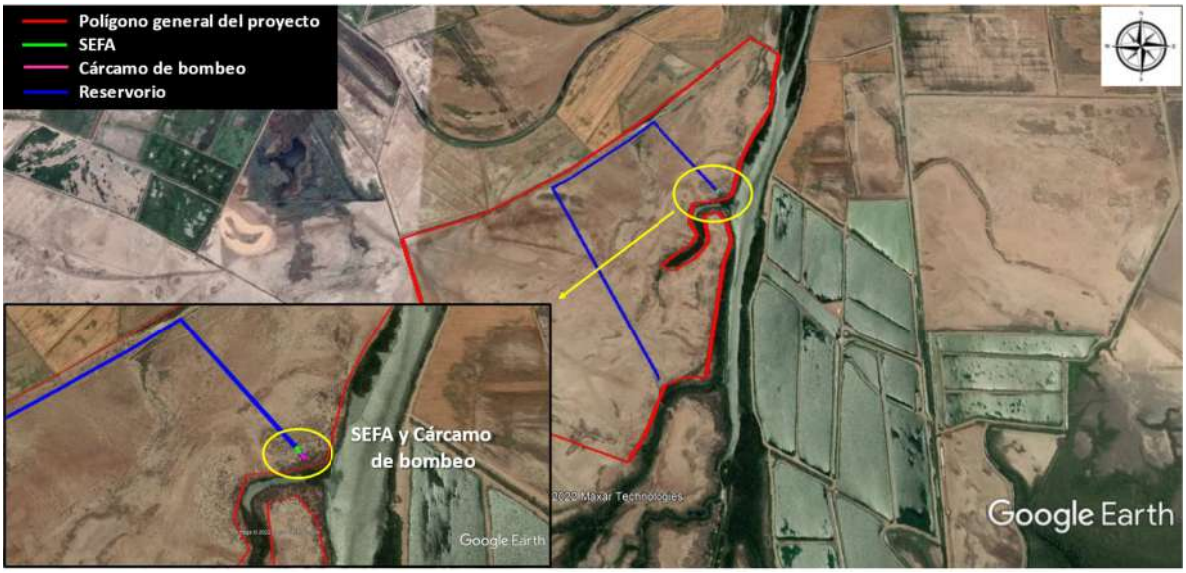


Figura II.6. Ubicación del SEFA y Cárcamo de bombeo dentro del polígono de la granja acuícola.

Estanquería.

La granja acuícola contará con 5 estanques rústicos construidos en una superficie de 718,135.0860 m^2. La estanquería representa el 66.1312 % de la superficie total del polígono de la granja de camarón.

Estos estarán construidos en el suelo y estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior. Cada estanque contará con compuertas de entrada y salida de agua, con taludes de 3:1 y una profundidad de entrada de 70 cm y profundidad de salida de 1.70 m, en promedio cuenta con 1.5 m de profundidad. Contienen cercos de malla mosquitera, tablas de nivel y bolsas filtradoras de 1000 micras.

Tabla II.8. Distribución de superficie de estanques en la acuícola.

ÁREA DE ESTANQUERÍA	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Estanque 1	133,829.6100	13.3830	12.3240
Estanque 2	167,145.7470	16.7146	15.3920
Estanque 3	167,183.5730	16.7184	15.3955
Estanque 4	108,667.9320	10.8668	10.0069
Estanque 5	141,308.2240	14.1308	13.0127
TOTAL	**718,135.0860**	**71.8135**	**66.1312**

La ubicación exacta de cada uno de los estanques se muestra en los siguientes cuadros de construcción en coordenadas UTM.

Tabla II.9. Coordenadas perimetrales del Estanque 1.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 1

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
154	236,586.6507	2,716,658.3042				
155	236,525.2328	2,716,608.7374	154	155	78.924	S 51°05'42.03" W
156	236,516.6439	2,716,572.0638	155	156	37.666	S 13°10'51.58" W
157	236,178.3816	2,716,395.8853	156	157	381.393	S 62°29'16.70" W
158	236,053.7276	2,716,635.2208	157	158	269.852	N 27°30'43.30" W
159	236,096.0878	2,716,659.9757	158	159	49.063	N 59°41'54.26" E
160	236,324.0768	2,716,823.2165	159	160	280.404	N 54°23'49.97" E
161	236,402.4886	2,716,886.4982	160	161	100.762	N 51°05'42.03" E
154	236,586.6507	2,716,658.3042	161	154	293.237	S 38°54'17.97" E
SUPERFICIE TOTAL = 133,829.6100 m²						

Tabla II.10. Coordenadas perimetrales del Estanque 2.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 2						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
162	236,139.3574	2,716,375.5602				
163	235,659.0864	2,716,125.4187	162	163	541.508	S 62°29'16.70" W
164	235,644.1052	2,716,134.7449	163	164	17.647	N 58°05'47.44" W
165	235,605.6096	2,716,163.2617	164	165	47.907	N 53°28'10.77" W
166	235,514.5652	2,716,427.4980	165	166	279.482	N 19°00'42.29" W
167	235,786.6073	2,716,515.3630	166	167	285.880	N 72°06'01.48" E
168	236,003.0150	2,716,637.3372	167	168	248.415	N 60°35'34.90" E
162	236,139.3574	2,716,375.5602	168	162	295.155	S 27°30'43.30" E
SUPERFICIE TOTAL = 167,145.7470 m²						

Tabla II.11. Coordenadas perimetrales del Estanque 3.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 3						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
169	236,146.7484	2,716,361.3695				
170	236,295.5033	2,716,075.7604	169	170	322.026	S 27°30'43.30" E
171	235,808.0342	2,715,821.8699	170	171	549.624	S 62°29'16.70" W
172	235,758.6478	2,715,832.3132	171	172	50.479	N 78°03'36.33" W
173	235,757.6989	2,715,853.2795	172	173	20.988	N 02°35'28.41" W
174	235,738.1534	2,715,896.6755	173	174	47.595	N 24°14'48.46" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

175	235,745.7797	2,715,902.1828	174	175	9.407	N 54°09'55.76" E
176	235,795.5986	2,715,899.2005	175	176	49.908	S 86°34'27.28" E
177	235,810.4320	2,715,968.8299	176	177	71.192	N 12°01'33.93" E
178	235,790.5545	2,716,031.0034	177	178	65.274	N 17°43'46.39" W
179	235,715.0879	2,716,044.6397	178	179	76.689	N 79°45'27.24" W
180	235,726.2641	2,716,083.5986	179	180	40.530	N 16°00'24.38" E
181	235,674.8644	2,716,115.5964	180	181	60.546	N 58°05'47.44" W
169	236,146.7484	2,716,361.3695	181	169	532.052	N 62°29'16.70" E
SUPERFICIE TOTAL = 167,183.5730 m²						

Tabla II.12. Coordenadas perimetrales del Estanque 4.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 4						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
182	236,391.8780	2,715,890.7212				
183	236,329.5090	2,715,746.9404	182	183	156.725	S 23°27'00.56" W
184	236,279.0594	2,715,665.3929	183	184	95.891	S 31°44'35.24" W
185	235,973.4273	2,715,777.0670	184	185	325.395	N 69°55'41.97" W
186	235,933.8156	2,715,795.2721	185	186	43.595	N 65°19'01.41" W
187	235,832.6692	2,715,816.6606	186	187	103.383	N 78°03'36.33" W
188	236,302.8943	2,716,061.5698	187	188	530.181	N 62°29'16.70" E
182	236,391.8780	2,715,890.7212	188	182	192.633	S 27°30'43.30" E
SUPERFICIE TOTAL = 108,667.9320 m²						

Tabla II.13. Coordenadas perimetrales del Estanque 5.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 5						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
189	236,623.1201	2,716,362.2370				
190	236,544.0175	2,715,950.9474	189	190	418.827	S 10°53'11.98" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

191	236,498.5925	2,715,952.5088	190	191	45.452	N 88°01'52.74" W
192	236,423.9003	2,715,924.4899	191	192	79.775	S 69°26'15.54" W
193	236,185.7726	2,716,381.6947	192	193	515.501	N 27°30'43.30" W
194	236,511.8321	2,716,551.5175	193	194	367.634	N 62°29'16.70" E
195	236,499.7824	2,716,500.0670	194	195	52.843	S 13°10'51.58" W
196	236,499.3437	2,716,500.0670	195	196	0.439	N 90°00'00" W
197	236,523.4644	2,716,456.4060	196	197	49.881	S 28°55'07.18" E
198	236,508.9109	2,716,436.5008	197	198	24.658	S 36°10'19.26" W
199	236,458.2480	2,716,400.6971	198	199	62.037	S 54°45'03.61" W
200	236,370.8807	2,716,331.9259	199	200	111.187	S 51°47'31.00" W
201	236,460.3221	2,716,287.6303	200	201	99.809	S 63°39'11.46" E
202	236,552.5360	2,716,334.9979	201	202	103.668	N 62°48'42.24" E
203	236,623.4880	2,716,418.3838	202	203	109.487	N 40°23'38.67" E
204	236,612.5300	2,716,511.6925	203	204	93.950	N 06°41'53.03" W
205	236,622.5570	2,716,514.5322	204	205	10.421	N 74°11'16.36" E
206	236,639.4564	2,716,492.0120	205	206	28.156	S 36°53'06.17" E
207	236,650.8943	2,716,431.9060	206	207	61.185	S 10°46'27.60" E
189	236,623.1201	2,716,362.2370	207	189	75.001	S 21°44'06.61" W
SUPERFICIE TOTAL = 141,308.2240 m²						

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.7. Distribución de estanquería en la Acuícola Fernando Félix Niebla.

Ver distribución de estanques en figura II.7 y plano de conjunto anexo.

En las siguientes fotografías tomadas por un Dron, se muestran las vistas generales del área del proyecto promovente donde se ubicará la estanquería.

Figura II.8 Vista del área donde será desarrollada la estanquería

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.9 Otra vista general tomada con dron donde se ubicará la estanquería de la Acuícola.

Estructuras de cosecha y alimentación.

Cada estanque contará con compuertas tanto de entrada y salida de agua, así como también para el efecto de cosecha, estas estructuras serán de tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentarán aleros en conexión con el reservorio y las de cosecha las tienen tanto interna como externamente, es decir, por el lado del estanque y por el lado de drenes, lo cual forma una transición de entrada.

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm. La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de concreto armado de 30” de diámetro con una varilla de 3/8”.

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

Dren de descarga.

La granja descargará en un dren de descarga, uno con superficie de 49249.1070 m^2 y contará con una longitud promedio de 2.1 Km con una anchura promedio fluctuante de 12 a 15 m.

El efluente de toda la granja será conducido por el dren de descarga hasta la laguna de oxidación proyectada, el agua tras su estancia en el estanque de depuración (LO) será descargada al estero colindante al este, el cual se denomina El Brinco, en coordenadas

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

UTM X= 236899.99 Y= 2717193.74 justo en tal sitio para mantener la irrigación de la comunidad de manglar presente en la zona de marismas.

El punto de descarga de los afluentes tras el tratamiento en la laguna de oxidación se describe a continuación, así como la distribución de los estanques que escurren en cada dren de cosecha.

Tabla II.14. Distribución de estanques que escurren en drenes de cosecha.

Área	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Estanques que drena	Punto Descarga Coordenadas UTM
Dren de Cosecha	49,249.1070	4.9249	4.5352	1 al 5	X = 236899.99 Y = 2717193.74

Tabla II.15. Cuadro de construcción del Dren de Cosecha de la granja.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DREN DE DESCARGA						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
1	236,353.5000	2,715,734.4000				
2	236,290.4500	2,715,632.4850	1	2	119.841	S 31°44'35.24" W
3	235,963.1400	2,715,752.0800	2	3	348.475	N 69°55'41.97" W
4	235,925.2800	2,715,769.4800	3	4	41.667	N 65°19'01.41" W
5	235,732.6200	2,715,810.2200	4	5	196.920	N 78°03'36.33" W
6	235,730.9600	2,715,846.9000	5	6	36.718	N 02°35'28.41" W
7	235,704.4900	2,715,905.6700	6	7	64.456	N 24°14'48.46" W
8	235,737.7800	2,715,929.7100	7	8	41.063	N 54°09'55.76" E
9	235,774.0300	2,715,927.5400	8	9	36.315	S 86°34'27.28" E
10	235,782.5300	2,715,967.4400	9	10	40.795	N 12°01'33.93" E
11	235,769.7800	2,716,007.3200	10	11	41.869	N 17°43'46.39" W
12	235,680.9000	2,716,023.3800	11	12	90.319	N 79°45'27.24" W
13	235,694.6900	2,716,071.4500	12	13	50.009	N 16°00'24.38" E
14	235,628.9100	2,716,112.4000	13	14	77.485	N 58°05'47.44" W
15	235,582.8100	2,716,146.5500	14	15	57.371	N 53°28'10.77" W
16	235,480.0700	2,716,444.7300	15	16	315.384	N 19°00'42.29" W
17	235,775.7200	2,716,540.2200	16	17	310.688	N 72°06'01.48" E
18	236,067.4000	2,716,704.6200	17	18	334.820	N 60°35'34.90" E
19	236,291.9800	2,716,865.4200	18	19	276.212	N 54°23'49.97" E
20	236,431.8791	2,716,978.3245	19	20	179.775	N 51°05'42.03" E
21	236,438.9531	2,716,969.8981	20	21	11.002	S 40°00'48.72" E
22	236,298.6416	2,716,856.6608	21	22	180.305	S 51°05'42.03" W
23	236,073.3197	2,716,695.3296	22	23	277.124	S 54°23'49.97" W
24	235,780.1556	2,716,530.0931	23	24	336.524	S 60°35'34.90" W
25	235,494.1236	2,716,437.7096	24	25	300.581	S 72°06'01.48" W
26	235,592.0987	2,716,153.3585	25	26	300.757	S 19°00'42.29" E
27	235,635.1006	2,716,121.5035	26	27	53.515	S 53°28'10.77" E
28	235,707.5535	2,716,076.3994	27	28	85.345	S 58°05'47.44" E
29	235,694.8284	2,716,032.0414	28	29	46.147	S 16°00'24.38" W
30	235,778.2437	2,716,016.9688	29	30	84.766	S 79°45'27.24" E
31	235,793.8975	2,715,968.0063	30	31	51.404	S 17°43'46.39" E

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

32	235,782.8172	2,715,915.9943	31	32	53.179	S 12°01'33.93" W
33	235,741.0391	2,715,918.4952	32	33	41.853	N 86°34'27.28" W
34	235,718.2047	2,715,902.0056	33	34	28.166	S 54°09'55.76" W
35	235,741.8536	2,715,849.4990	34	35	57.587	S 24°14'48.46" E
36	235,743.2239	2,715,819.2209	35	36	30.309	S 02°35'28.41" E
37	235,928.7575	2,715,779.9879	36	37	189.636	S 78°03'36.33" E
38	235,967.3311	2,715,762.2599	37	38	42.452	S 65°19'01.41" E
39	236,285.8094	2,715,645.8919	38	39	339.072	S 69°55'41.97" E
40	236,343.7259	2,715,739.5091	39	40	110.084	N 31°44'35.24" E
41	236,415.1261	2,715,904.1097	40	41	179.420	N 23°27'00.56" E
42	236,501.2280	2,715,936.4088	41	42	91.961	N 69°26'15.54" E
43	236,557.1449	2,715,934.4867	42	43	55.950	S 88°01'52.74" E
44	236,588.2739	2,716,096.3399	43	44	164.820	N 10°53'11.98" E
45	236,638.5452	2,716,357.7232	44	45	266.174	N 10°53'11.98" E
46	236,667.4844	2,716,430.3143	45	46	78.147	N 21°44'06.61" E
47	236,654.4808	2,716,498.6479	46	47	69.560	N 10°46'27.60" W
48	236,628.7632	2,716,532.9190	47	48	42.847	N 36°53'06.17" W
49	236,595.0485	2,716,523.3710	48	49	35.041	S 74°11'16.36" W
50	236,606.7840	2,716,423.4423	49	50	100.616	S 06°41'53.03" E
51	236,542.4050	2,716,347.7814	50	51	99.344	S 40°23'38.67" W
52	236,460.1905	2,716,305.5501	51	52	92.427	S 62°48'42.24" W
53	236,400.6817	2,716,335.0217	52	53	66.407	N 63°39'11.46" W
54	236,467.8195	2,716,387.8692	53	54	85.442	N 51°47'31.00" E
55	236,520.2822	2,716,424.9448	54	55	64.241	N 54°45'03.61" E
56	236,542.4070	2,716,455.2054	55	56	37.486	N 36°10'19.26" E
57	236,516.6344	2,716,501.8564	56	57	53.297	N 28°55'07.18" W
58	236,538.0786	2,716,593.4204	57	58	94.042	N 13°10'51.58" E
59	236,611.1574	2,716,597.4440	58	59	73.190	N 86°50'54.85" E
60	236,632.6181	2,716,602.9386	59	60	22.153	N 75°38'20.30" E
61	236,640.2127	2,716,593.5283	60	61	12.093	S 38°54'17.97" E
62	236,612.8400	2,716,586.5200	61	62	28.256	S 75°38'20.30" W
63	236,546.9100	2,716,582.8900	62	63	66.030	S 86°50'54.85" W
64	236,528.3100	2,716,503.4700	63	64	81.569	S 13°10'51.58" W
65	236,555.4300	2,716,454.3800	64	65	56.083	S 28°55'07.18" E
66	236,528.1000	2,716,417.0000	65	66	46.305	S 36°10'19.26" W
67	236,474.4000	2,716,379.0500	66	67	65.756	S 54°45'03.61" W
68	236,421.1700	2,716,337.1500	67	68	67.742	S 51°47'31.00" W
69	236,460.1000	2,716,317.8700	68	69	43.443	S 63°39'11.46" E
70	236,535.4400	2,716,356.5700	69	70	84.698	N 62°48'42.24" E
71	236,595.3000	2,716,426.9200	70	71	92.371	N 40°23'38.67" E
72	236,583.0300	2,716,531.4000	71	72	105.198	N 06°41'53.03" W
73	236,633.0300	2,716,545.5600	72	73	51.966	N 74°11'16.36" E
74	236,664.8100	2,716,503.2100	73	74	52.948	S 36°53'06.17" E
75	236,678.8900	2,716,429.2200	74	75	75.318	S 10°46'27.60" E
76	236,649.1500	2,716,354.6200	75	76	80.310	S 21°44'06.61" W
77	236,566.1700	2,715,923.1700	76	77	439.357	S 10°53'11.98" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

78	236,503.0400	2,715,925.3400	77	78	63.167	N 88°01'52.74" W
79	236,423.3600	2,715,895.4500	78	79	85.102	S 69°26'15.54" W
SUPERFICIE TOTAL = 49,249.1070 m²						

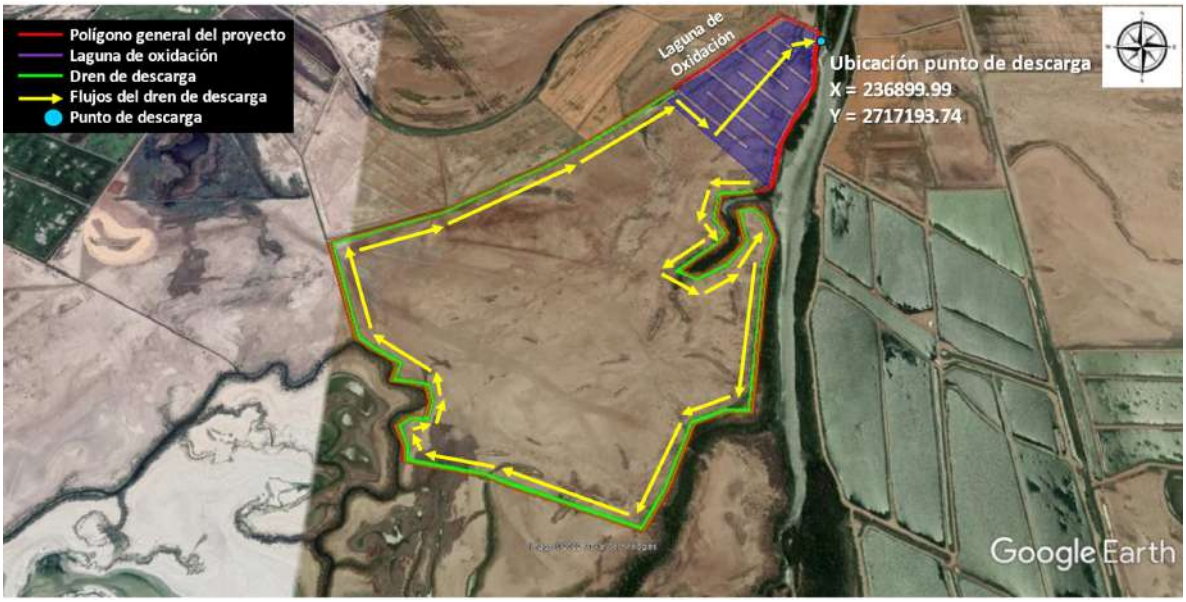


Figura II.10. Dren de descarga con sus flujos y punto de descarga.

En la siguiente imagen se muestra una fotografía aérea del área del proyecto, donde es posible apreciar la zona donde se ubicará el punto de descarga de la granja y la laguna de oxidación:

Figura II.11. Imagen tomada con dron del área de punto de descarga y del sitio de construcción de la laguna de oxidación.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Laguna de oxidación.

Esta área tratará los afluentes que se generen en los escasos recambios de agua durante el cultivo y el agua generada durante las cosechas, esta laguna ocupará una superficie de 117133.7750 m^2, y contará con dimensiones aproximadas en la parte central de 535 m de largo x 325 m de ancho, con profundidad de 2.5 m de profundidad, será una laguna de tipo facultativo, donde por acción bacteriológica los contaminantes orgánicos arrastrados por el cultivo serán debidamente tratados.

La laguna será construida sobre el suelo, con fondos y taludes trapezoidales compactados, la laguna al igual que el resto de las áreas de la granja será debidamente compactada.

La ubicación exacta y las dimensiones de la laguna de oxidación serán descritas a continuación:

Tabla II.16. Cuadro de construcción de Laguna de Oxidación.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA DE OXIDACIÓN						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
118	236,805.0877	2,717,258.4488				
119	236,872.2738	2,717,213.1086	118	119	81.054	S 55°59'12.31" E
120	236,886.8460	2,717,203.2746	119	120	17.580	S 55°59'12.31" E
121	236,860.7222	2,717,103.1965	120	121	103.432	S 14°37'46.93" W
122	236,846.1873	2,717,004.5074	121	122	99.754	S 08°22'41.71" W
123	236,734.7134	2,717,137.2932	122	123	173.374	N 40°00'48.72" W
124	236,722.4591	2,717,127.0057	123	124	16.000	S 49°59'11.28" W
125	236,843.6750	2,716,982.6155	124	125	188.525	S 40°00'48.72" E
126	236,782.4242	2,716,883.7792	125	126	116.277	S 31°47'14.28" W
127	236,637.8585	2,717,055.9833	126	127	224.841	N 40°00'48.72" W
12	236,625.6042	2,717,045.6958	12	128	16.000	S 49°59'11.28" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

8			7			
129	236,773.5521	2,716,869.4629	128	129	230.101	S 40°00'48.72" E
130	236,767.9035	2,716,860.3482	129	130	10.723	S 31°47'14.28" W
131	236,718.0137	2,716,763.8221	130	131	108.657	S 27°19'56.30" W
132	236,541.0036	2,716,974.6734	131	132	275.301	N 40°00'48.72" W
133	236,528.7493	2,716,964.3859	132	133	16.000	S 49°59'11.28" W
134	236,713.0079	2,716,744.9003	133	134	286.575	S 40°00'48.72" E
135	236,676.1725	2,716,616.1544	134	135	133.912	S 15°57'58.82" W
136	236,674.9015	2,716,615.8290	135	136	1.312	S 75°38'20.30" W
137	236,665.0206	2,716,628.0724	136	137	15.733	N 38°54'17.97" W
138	236,418.8437	2,716,933.1084	137	138	391.982	N 38°54'17.97" W
139	236,450.7992	2,716,958.8978	138	139	41.064	N 51°05'42.03" E
140	236,629.6444	2,716,745.8606	139	140	278.155	S 40°00'48.72" E
141	236,641.8987	2,716,756.1481	140	141	16.000	N 49°59'11.28" E
142	236,454.2493	2,716,979.6727	141	142	291.849	N 40°00'48.72" W
143	236,528.6366	2,717,039.7064	142	143	95.590	N 51°05'42.03" E
144	236,539.9362	2,717,049.4012	143	144	14.889	N 49°22'16.01" E
145	236,703.3991	2,716,854.6871	144	145	254.232	S 40°00'48.72" E
146	236,715.6533	2,716,864.9746	145	146	16.000	N 49°59'11.28" E
147	236,552.0800	2,717,059.8203	146	147	254.403	N 40°00'48.72" W
148	236,635.9178	2,717,131.7513	147	148	110.467	N 49°22'16.01" E
149	236,774.1090	2,716,967.1404	148	149	214.927	S 40°00'48.72" E
150	236,786.3633	2,716,977.4279	149	150	16.000	N 49°59'11.28" E
151	236,648.0616	2,717,142.1704	150	151	215.099	N 40°00'48.72" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

152	236,731.8994	2,717,214.1015	151	152	110.467	N 49°22'16.01" E
153	236,813.8315	2,717,116.5054	152	153	127.428	S 40°00'48.72" E
154	236,826.0857	2,717,126.7929	153	300	16.000	N 49°59'11.28" E
155	236,753.0452	2,717,213.7975	300	301	113.599	N 40°00'48.72" W
118	236,805.0877	2,717,258.4488	301	118	68.572	N 49°22'16.01" E
SUPERFICIE TOTAL = 49,249.1070 m²						

Figura II.12 Ubicación de la Laguna de Oxidación dentro del polígono de la Acuícola.

Obras complementarias

La granja objeto de estudio contará con la siguiente infraestructura construida sobre un predio de 2,633.3557 m^2, superficie denominada Área de Usos Múltiples, en esta área se edificará un campamento, el cual incluirá cocina, comedor, baños, lavaderos, dormitorios de operarios y biólogo, oficina y una bodega/almacén. Esta área será construida con materiales convencionales de construcción. Esta sección será construida mediante cimentación a base de zapatas corridas para levantamiento de dalas y castillos, tras este armado se levantarán muros de block de concreto para que finalmente el techo sea construido de estructura metálica y lámina galvanizada, los pisos serán de firme de concreto. El área se dotará de un tinaco de 5000 L para distribución de agua en el área y se contará con una fosa plas para contención y tratamiento de las aguas sanitarias.

Adicionalmente, se edificará un almacén temporal de residuos sólidos y otro donde se destinarán temporalmente los residuos peligrosos, el tanque de diésel será instalado en el cárcamo de bombeo. Así como se mencionó anteriormente, se instalará al inicio del canal reservorio un cárcamo de bombeo y el SEFA.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Los almacenes de residuos serán construidos con pisos de concreto, y levantamiento de sardinel y muros de block de concreto de 1.5 m de altura, de esta altura hasta el techo aproximadamente 3.0 metros, se instalará malla ciclónica para favorecer la ventilación natural, los techos serán de polines de acero con lámina galvanizada, ambos almacenes serán identificados con señalización y les serán instalados extintores y diversos contenedores etiquetados con tapa.

La distribución de las obras complementarias, así como las superficies se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla II.17. Distribución de superficie de Obras Complementarias en la Acuícola.

Áreas Complementarias	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Campamento y bodega	126.7880	0.0127	0.0117
Depósito de Residuos Peligrosos	10.4650	0.0010	0.0010
Depósito de Residuos Sólidos	10.4650	0.0010	0.0010
Terreno sin uso	2,485.6377	0.2486	0.2289
Total usos múltiples	**2,633.3557**	**0.2633**	**0.2425**
Cárcamo de bombeo	227.3890	0.0227	0.0209
SEFA	107.3806	0.0107	0.0099
Total	**334.7696**	**0.0335**	**0.0308**
Gran Total	**2,968.1253**	**0.2968**	**0.2733**

Las ubicaciones en coordenadas UTM de dichas obras complementarias se describen en los siguientes cuadros de construcción. Las coordenadas UTM del cárcamo de bombeo y SEFA se muestran en las tablas II.2 y II.7.

Tabla II.18. Coordenadas UTM de ubicación del Área de Usos Múltiples.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ÁREA DE USOS MÚLTIPLES						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
285	236532.459	2716600.122				
286	236610.087	2716604.396	285	286	77.7457	N 86°50'54.79" E
287	236635.240	2716610.836	286	287	25.9647	N 75°38'20.77" E
288	236599.937	2716654.580	287	288	56.2124	N 38°54'18.00" W
285	236532.459	2716600.122	288	285	86.7122	S 51°05'42.05" W
SUPERFICIE TOTAL = 2633.3557 m²						

Tabla II.19. Coordenadas UTM de ubicación del Campamento.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTO						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
281	236,565.6263	2,716,615.6348				
28	236,571.0642	2,716,609.6992	28	282	8.050	S 42°29'38.08" E

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

2			1			
283	236,582.6774	2,716,620.3385	282	283	15.750	N 47°30'21.92" E
284	236,577.2396	2,716,626.2741	283	284	8.050	N 42°29'38.08" W
281	236,565.6263	2,716,615.6348	284	281	15.750	S 47°30'21.92" W
SUPERFICIE TOTAL = 126.7880 m²						

Tabla II.20. Coordenadas UTM de ubicación del almacén de Residuos Sólidos.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS						
No.	***COORDENADAS***		***EST***	***P. V.***	***DISTANCIA (m)***	***RUMBO***
	X	**Y**				***Grad. Min. Seg. Direcc.***
289	236,621.5745	2,716,611.0616				
290	236,624.7122	2,716,611.7814	289	290	3.219	N 77°04'48.35" E
291	236,623.9878	2,716,614.9394	290	291	3.240	N 12°55'11.65" W
292	236,620.8290	2,716,614.2148	291	292	3.241	S 77°04'48.35" W
289	236,621.5745	2,716,611.0616	292	289	3.240	S 13°18'06.70" E
SUPERFICIE TOTAL = 10.4650 m²						

Tabla II.21. Coordenadas UTM de ubicación del almacén de Residuos Peligrosos.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS						
No.	***COORDENADAS***		***EST***	***P. V.***	***DISTANCIA (m)***	***RUMBO***
	X	**Y**				***Grad. Min. Seg. Direcc.***
293	236,611.8266	2,716,609.1292				
294	236,614.9643	2,716,609.8490	293	294	3.219	N 77°04'48.35" E
295	236,614.2399	2,716,613.0069	294	295	3.240	N 12°55'11.65" W
296	236,611.0811	2,716,612.2823	295	296	3.241	S 77°04'48.35" W
293	236,611.8266	2,716,609.1292	296	293	3.240	S 13°18'06.70" E
SUPERFICIE TOTAL = 10.4650 m²						

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

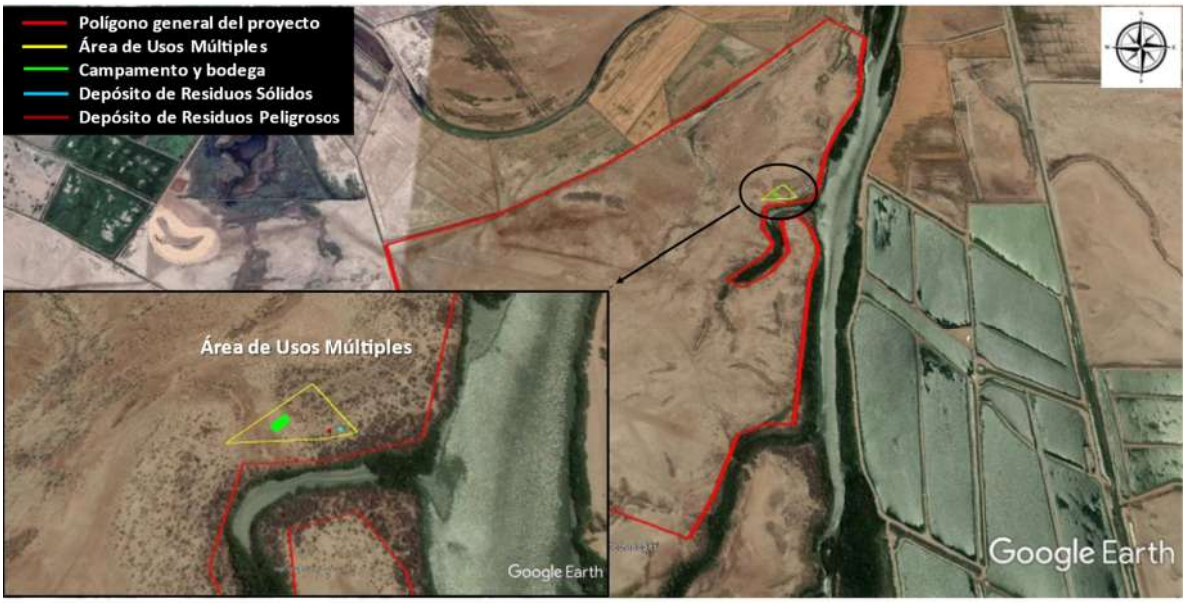


Figura II.13. Ubicación del Área de Usos Múltiples dentro del polígono de la granja acuícola.

En lo que respecta a las ubicaciones y superficies del cárcamo de bombeo y SEFA, han sido presentados en las tablas II.2 y II.7.

Tecnología y características del cultivo a implementar.

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus*, y su especie es *L. vannamei* (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que son las especies de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería, así como también, las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que esta especie es la que se cultiva en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre al mismo tiempo que existe la disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Para el cultivo en la granja se requerirá de la disponibilidad de organismos que no genera el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se buscará la adquisición de postlarvas de dos laboratorios de Sinaloa: Fitmar y Aquapacific. En la granja se sembrarán organismos que han sido seleccionados, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 - PL16, y en densidades 12 org/$m^{2.}$

La granja de camarón dispondrá de una superficie total de 718,135.0860 m^2 de espejo de agua, por lo que requerirá de un estimado entre 8,617,621.03 post-larvas

por ciclo (sembrando 12 organismos por m^2). Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, se llenarán los estanques.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, provendrá del estero colindante El Brinco, será necesaria la construcción de una parte del de canal de llamada (ver cuadro de construcción en tabla II.3), las aguas irrigan hasta el sitio donde se instalará la edificación del canal de llamada seguido del cárcamo de bombeo, por lo que también se requerirá el desarrollo de la obra civil y la instalación del equipo de bombeo propiamente, instalación que abastecerá directamente al canal reservorio y de este serán llenados los diferentes estanques.

Las siguientes imágenes fueron capturadas con dron, en ellas se observa el estero que abastecerá de agua a la granja,

Figura II.14. Estero del cual se abastecerá la acuícola.

El agua del estero a través del cárcamo de bombeo, pasará primeramente por el SEFA que pretende ser construido como medida de mitigación, para finalmente ser conducido al canal reservorio, donde el agua será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas en las estructuras de entrada de los estanques, agua que será abastecida para el cultivo. Una vez colocados los filtros
y con la compuerta de salida herméticamente sellada, previo al llenado de estanquería se realizará como medida profiláctica la desinfección con cloro (aquabac) del cárcamo de bombeo y las estructuras de alimentación de agua, posterior a esto se iniciará el llenado de los estanques una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar por lo menos con 1.5 m de profundidad antes de introducir los organismos.

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

≈ Fertilización inicial: para inducir la proliferación de microalgas.

≈ Fertilización de mantenimiento: para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

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

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

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes como el Aquasilidol y fosforo silicio, que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionan problemas sanitarios.

Debido a que la zona es rica en nutrientes, las dosis iniciales son bajas con fertilizantes ricos en nitratos, se utilizará alimento balanceado peletizado marca Azteca y/o Malta Cleyton, los cuales se suministrarán mediante una alimentadora en dosis de 25 kg/ha, garantizando una buena distribución en el estanque.

Una vez que las postlarvas han sido solicitadas, el laboratorio realizará una preaclimatación en sus instalaciones, verificará el número de organismos que serán transportados y ejecutará el despacho de las mismas. Por su parte, la granja se preparará para recibir las postlarvas en fecha programada. Cuando las postlarvas sean recibidas en la granja se les realizarán varias pruebas de calidad, tales como:

- Análisis de comportamiento: Se observará que el animal esté a media agua o en superficie, esto es un indicativo que el camarón puede morir.
  El bajo consumo de alimento, cuando muda baja el consumo pero no lo inhibe y durante la alimentación el camarón se acercará a consumir alimento.
- Se practican análisis fisicoquímicos de agua, se monitorearán parámetros como oxígeno, temperatura, pH, salinidad y se realizarán muestreos poblacionales cada 15 días y se realizará biometría una vez a la semana.
- Análisis al microscopio: En esta se observará el tubo digestivo, mismo que debe estar siempre lleno, no debe tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis. Adicionalmente es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

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

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

El aireador deberá iniciar con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no presentará variaciones (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

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

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

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

Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos con la productividad natural. El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.2 g de peso promedio, a razón de 50 kg diarios para 1’000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, se suministran dos raciones diarias, 30% por la mañana (07:00 h) y el 70% restante por la tarde (12:00 h).

En la granja Fernando Félix Niebla, se adquirirá alimento balanceado peletizado marca Azteca y/o Malta Cleyton, con composición de proteína 40 hasta que los organismos alcancen un gramo de peso, proteína 35 hasta los 10 g y de los 10 g en adelante proteína 25.

A partir de la siembra a un gramo es migaja 40 % proteína, de 1-10 g micropelet 35 % proteína y de los 10 g a cosecha 25 % de proteína.

La alimentación será al boleo, realizada hasta obtener organismos de un gramo. Se usarán tablas de alimentación hasta obtener una biomasa que indique en las charolas de 250 L/ha, al llegar a esa biomasa se empieza a charolear. Se distribuirán seis charolas por estanque. La alimentación se hace por la mañana a la 08:00 h y por la tarde a partir de las 16:00 h.
Como se mencionó anteriormente la alimentación será controlada, misma que es en base a las necesidades que presente el camarón según el estadio de crecimiento en el que se encuentre (se cuenta con tablas de alimentación), de la misma manera realiza monitoreo

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

de la calidad biológica de los organismos para determinar si estos presentaran buen estado de salud para su ingesta, con estas
acciones y con base al análisis de comportamiento alimenticio se tiene un estimado de desperdicio de 3% del alimento total proporcionado por ciclo, traducido en cantidades con base al consumo total de alimento en sus diferentes formas, en la Acuícola Fernando Félix Niebla se tendrá alrededor de 4,500 Kg de desperdicio de alimento. En lo que respecta a las excretas que se producirán en el cultivo, expertos de alimentación acuícola de la empresa Purina y Malta Cleyton, aseguran que el 40% del alimento consumido por el camarón es excretado en heces, es por ello que la estimación de esta generación será tomando a consideración que solo el 97% de lo alimentado es consumido (145,500 kg) y de eso el 40% será excretado, por tanto la cantidad de heces que la granja generará por ciclo será de 58,200 Kg, cantidad de excremento que será aprovechado y degradado por otros organismos microscópicos presentes en el estanque.

Monitoreo de parámetros fisicoquímicos:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la medición de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria). Para la toma de estos parámetros (Tabla II.22), usualmente se construirán estaciones de muestreo por estanque y consiste de un pequeño muelle de madera que se extiende de 4 a 5 m hacia dentro del estanque. El muelle se sitúa del lado del estanque en donde se encuentra ubicada la compuerta de salida. Generalmente estos son los lugares preferidos por los camarones ya que cuenta con una profundidad suficiente y condiciones favorables de calidad de agua.

Tabla II.22. Parámetros fisicoquímicos considerados para definir la calidad en el agua.

PARÁMETRO	FRECUENCIA DE MUESTRO	TOMA DE MUESTRA	HORA, h
Temperatura	3 veces por día	Salida del estanque	06:00, 16:00, 24:00
Oxígeno disuelto	3 veces por día	Salida del estanque	06:00, 16:00, 24:00
Salinidad	1 vez por día	Salida del estanque	09:00 h
pH	1 vez por semana	Salida del estanque	09:00 h
Turbidez	1 vez por semana	Salida del estanque	09:00 h
Amonio	1 vez por semana	N/A	N/A

Para la medición de parámetros se utilizarán equipos de campo con sonda para oxígeno disuelto y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro para la medición de pH.

Los resultados se registrarán en libretas de campo y posteriormente se capturarán en un equipo de cómputo para realizar el análisis de los parámetros, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestreos poblacionales:

Se utilizará el método tradicional, que consiste en cuatro lances de atarraya de 9 m² por ha. Al final, se sumarán todos los camarones capturados en el total de lances y se dividirán entre el número de lances, posteriormente se divide entre el área de la atarraya y se obtiene el número de camarones por m².

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Con base al consumo de alimento se realizará el método para estimar la población de organismos. El primer muestreo se realizará cuando los organismos hayan alcanzado un gramo y después se hace cada 15 días, hasta antes de la cosecha final (en promedio se programan 6 a 8 análisis poblacionales por ciclo). Se realizará un segundo muestreo poblacional previo a la cosecha y un muestreo de crecimiento cada semana.

Recambios de agua:

El agua no debe ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja de camarón.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua debe considerarse como uno de los requerimientos más importantes de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.
La renovación o recambio consistirá en la obtención de agua con la calidad adecuada para garantizar el buen desarrollo de los camarones. Cuando se contemple realizar un recambio de agua es importante asegurarse de no autocontaminar el cultivo de camarón.

En cultivos semi intensivos, como el que se desarrollará en Acuícola Fernando Félix Niebla, los recambios serán aproximadamente del 5% del volumen total del espejo de agua de la granja, es decir se descargaran 53,860.1315 m³ diarios, esto será posible con la utilización de bacterias en lo estanques, cuyo nombre comercial es Epicin Hatcheries, producto que elimina tóxicos de desechos de las aguas contaminadas tales como amoníaco, nitritos y sulfuro de hidrógeno, por lo tanto, disminuyendo el stress y proporcionando un ambiente más sano para el crecimiento del animal acuático. También mejora la salud de los animales y la resistencia a enfermedades creando un ambiente pro biótico.

La estanquería podrá ser llenada con 1.5 m de altura en la columna de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento en la calidad de agua de cultivo y con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizarán recambios diarios que pueden de 5% (53,860.1315 m^3).

Cosecha:

Esta actividad tendrá dos funciones principales: remover todos los organismos de los estanques de cultivo y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

- ≈ Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con 20 cm de la lámina de agua.
- ≈ Cambiar los filtros por otros de un centímetro de abertura.
- ≈ Preparar los medios de contención (redes, sacos, etc.) para la captura del producto.

Al concluir el vaciado del estanque se recogerán manualmente de manera ordenada y rápida aquellos camarones que hayan quedado en el estanque.

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

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

cultivo.

El predio donde se ubicará la granja objeto de estudio, se encuentra a 23.89 km al sureste en línea recta de la Ciudad de Navolato, frente a las costas del Golfo de California en las Marismas del Ejido El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

La UPC propuesta estará conformada por un solo polígono de **1,085,925.2740 m²**.

Tabla II.23. Coordenadas de ubicación del polígono de la granja de camarón.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO GENERAL						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
1	236,792.1100	2,717,282.8900				
2	236,835.0902	2,717,253.8850	1	2	51.852	S 55°59'12.31" E
3	236,866.2832	2,717,232.8346	2	3	37.631	S 55°59'12.31" E
4	236,878.0704	2,717,224.8800	3	4	14.220	S 55°59'12.31" E
5	236,901.7500	2,717,208.9000	4	5	28.567	S 55°59'12.31" E
6	236,889.1214	2,717,160.5211	5	6	50.000	S 14°37'46.93" W
7	236,876.4929	2,717,112.1422	6	7	50.000	S 14°37'46.93" W
8	236,873.4800	2,717,100.6000	7	8	11.929	S 14°37'46.93" W
9	236,866.1948	2,717,051.1347	8	9	49.999	S 08°22'41.71" W
10	236,859.2360	2,717,001.6191	9	10	50.002	S 07°59'59.27" W
11	236,855.2100	2,716,976.5500	10	11	25.390	S 09°07'24.86" W
12	236,828.8716	2,716,934.0495	11	12	50.000	S 31°47'14.28" W
13	236,802.5333	2,716,891.5491	12	13	50.000	S 31°47'14.28" W
14	236,779.2200	2,716,853.9300	13	14	44.257	S 31°47'14.28" W
15	236,756.2625	2,716,809.5121	14	15	50.000	S 27°19'56.30" W
16	236,731.0700	2,716,760.7700	15	16	54.868	S 27°19'56.30" W
17	236,717.3164	2,716,712.6988	16	17	50.000	S 15°57'58.82" W
18	236,703.5627	2,716,664.6277	17	18	50.000	S 15°57'58.82" W
19	236,689.8091	2,716,616.5565	18	19	50.000	S 15°57'58.82" W
20	236,686.6985	2,716,605.6843	19	20	11.308	S 15°57'58.82" W
21	236,640.2127	2,716,593.5283	20	21	48.049	S 75°20'43.08" W
22	236,612.8400	2,716,586.5200	21	22	28.256	S 75°38'20.30" W
23	236,562.9156	2,716,583.7712	22	23	50.000	S 86°50'54.85" W
24	236,546.9100	2,716,582.8900	23	24	16.030	S 86°50'54.85" W
25	236,535.5086	2,716,534.2073	24	25	50.000	S 13°10'51.58" W
26	236,528.3100	2,716,503.4700	25	26	31.569	S 13°10'51.58" W
27	236,555.4300	2,716,454.3800	26	27	56.083	S 28°55'07.18" E
28	236,528.1000	2,716,417.0000	27	28	46.305	S 36°10'19.26" W
29	236,487.2674	2,716,388.1434	28	29	50.000	S 54°45'03.61" W
30	236,474.4000	2,716,379.0500	29	30	15.756	S 54°45'03.61" W
31	236,435.1115	2,716,348.1241	30	31	50.000	S 51°47'31.00" W
32	236,421.1700	2,716,337.1500	31	32	17.742	S 51°47'31.00" W
33	236,460.1000	2,716,317.8700	32	33	43.443	S 63°39'11.46" E
34	236,504.5777	2,716,340.7169	33	34	50.003	N 62°48'42.24" E
35	236,535.4400	2,716,356.5700	34	35	34.696	N 62°48'42.24" E
36	236,567.8421	2,716,394.6503	35	36	50.000	N 40°23'38.67" E
37	236,595.3000	2,716,426.9200	36	37	42.371	N 40°23'38.67" E
38	236,589.4681	2,716,476.5789	37	38	50.000	N 06°41'53.03" W
39	236,583.6362	2,716,526.2378	38	39	50.000	N 06°41'53.03" W
40	236,583.0300	2,716,531.4000	39	40	5.198	N 06°41'53.03" W
41	236,633.0300	2,716,545.5600	40	41	51.966	N 74°11'16.36" E
42	236,664.8100	2,716,503.2100	41	42	52.948	S 36°53'06.17" E
43	236,674.1571	2,716,454.0912	42	43	50.000	S 10°46'27.60" E
44	236,678.8900	2,716,429.2200	43	44	25.318	S 10°46'27.60" E
45	236,660.3742	2,716,382.7747	44	45	50.000	S 21°44'06.61" W
46	236,649.1500	2,716,354.6200	45	46	30.310	S 21°44'06.61" W
47	236,639.7067	2,716,305.5199	46	47	50.000	S 10°53'11.98" W
48	236,630.2633	2,716,256.4197	47	48	50.000	S 10°53'11.98" W
49	236,620.8200	2,716,207.3196	48	49	50.000	S 10°53'11.98" W
50	236,611.3766	2,716,158.2195	49	50	50.000	S 10°53'11.98" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

51	236,601.9333	2,716,109.1193	50	51	50.000	S 10°53'11.98" W
52	236,592.4900	2,716,060.0192	51	52	50.000	S 10°53'11.98" W
53	236,583.0466	2,716,010.9191	52	53	50.000	S 10°53'11.98" W
54	236,573.6033	2,715,961.8189	53	54	50.000	S 10°53'11.98" W
55	236,566.1700	2,715,923.1700	54	55	39.357	S 10°53'11.98" W
56	236,516.1979	2,715,924.8877	55	56	50.002	N 88°01'52.74" W
57	236,503.0400	2,715,925.3400	56	57	13.166	N 88°01'52.74" W
58	236,456.2255	2,715,907.7787	57	58	50.000	S 69°26'15.54" W
59	236,423.3600	2,715,895.4500	58	59	35.102	S 69°26'15.54" W
60	236,403.4624	2,715,849.5796	59	60	50.000	S 23°27'00.56" W
61	236,383.5648	2,715,803.7092	60	61	50.000	S 23°27'00.56" W
62	236,363.6672	2,715,757.8388	61	62	50.000	S 23°27'00.56" W
63	236,353.5000	2,715,734.4000	62	63	25.549	S 23°27'00.56" W
64	236,327.1943	2,715,691.8791	63	64	50.000	S 31°44'35.24" W
65	236,300.8887	2,715,649.3583	64	65	50.000	S 31°44'35.24" W
66	236,290.4500	2,715,632.4850	65	66	19.841	S 31°44'35.24" W
67	236,243.4864	2,715,649.6449	66	67	50.000	N 69°55'41.97" W
68	236,196.5228	2,715,666.8048	67	68	50.000	N 69°55'41.97" W
69	236,149.5591	2,715,683.9648	68	69	50.000	N 69°55'41.97" W
70	236,102.5955	2,715,701.1247	69	70	50.000	N 69°55'41.97" W
71	236,055.6319	2,715,718.2846	70	71	50.000	N 69°55'41.97" W
72	236,008.6683	2,715,735.4445	71	72	50.000	N 69°55'41.97" W
73	235,963.1400	2,715,752.0800	72	73	48.472	N 69°55'41.97" W
74	235,925.2800	2,715,769.4800	73	74	41.667	N 65°19'01.41" W
75	235,876.3617	2,715,779.8243	74	75	50.000	N 78°03'36.33" W
76	235,827.4435	2,715,790.1686	75	76	50.000	N 78°03'36.33" W
77	235,778.5252	2,715,800.5129	76	77	50.000	N 78°03'36.33" W
78	235,732.6200	2,715,810.2200	77	78	46.920	N 78°03'36.33" W
79	235,730.9600	2,715,846.9000	78	79	36.718	N 02°35'28.41" W
80	235,710.4262	2,715,892.4901	79	80	50.001	N 24°14'48.46" W
81	235,704.4900	2,715,905.6700	80	81	14.455	N 24°14'48.46" W
82	235,737.7800	2,715,929.7100	81	82	41.063	N 54°09'55.76" E
83	235,774.0300	2,715,927.5400	82	83	36.315	S 86°34'27.28" E
84	235,782.5300	2,715,967.4400	83	84	40.795	N 12°01'33.93" E
85	235,769.7800	2,716,007.3200	84	85	41.869	N 17°43'46.39" W
86	235,720.5768	2,716,016.2107	85	86	50.000	N 79°45'27.24" W
87	235,680.9000	2,716,023.3800	86	87	40.319	N 79°45'27.24" W
88	235,694.6900	2,716,071.4500	87	88	50.009	N 16°00'24.38" E
89	235,652.2430	2,716,097.8745	88	89	50.000	N 58°05'47.44" W
90	235,628.9100	2,716,112.4000	89	90	27.485	N 58°05'47.44" W
91	235,582.8100	2,716,146.5500	90	91	57.371	N 53°28'10.77" W
92	235,566.5213	2,716,193.8243	91	92	50.002	N 19°00'42.29" W
93	235,550.2326	2,716,241.0986	92	93	50.002	N 19°00'42.29" W
94	235,533.9439	2,716,288.3729	93	94	50.002	N 19°00'42.29" W
95	235,517.6552	2,716,335.6472	94	95	50.002	N 19°00'42.29" W
96	235,501.3665	2,716,382.9215	95	96	50.002	N 19°00'42.29" W
97	235,485.0779	2,716,430.1958	96	97	50.002	N 19°00'42.29" W
98	235,480.0700	2,716,444.7300	97	98	15.373	N 19°00'42.29" W
99	235,527.6655	2,716,460.1025	98	99	50.016	N 72°06'01.48" E
100	235,575.2610	2,716,475.4751	99	100	50.016	N 72°06'01.48" E
101	235,622.8565	2,716,490.8476	100	101	50.016	N 72°06'01.48" E
102	235,670.4519	2,716,506.2202	101	102	50.016	N 72°06'01.48" E
103	235,718.0474	2,716,521.5927	102	103	50.016	N 72°06'01.48" E
104	235,765.6429	2,716,536.9653	103	104	50.016	N 72°06'01.48" E
105	235,775.7200	2,716,540.2200	104	105	10.590	N 72°06'01.48" E
106	235,819.2777	2,716,564.7705	105	106	50.000	N 60°35'34.90" E
107	235,862.8354	2,716,589.3210	106	107	50.000	N 60°35'34.90" E
108	235,906.3931	2,716,613.8715	107	108	50.000	N 60°35'34.90" E
109	235,949.9508	2,716,638.4220	108	109	50.000	N 60°35'34.90" E
110	235,993.5085	2,716,662.9724	109	110	50.000	N 60°35'34.90" E
111	236,037.0662	2,716,687.5229	110	111	50.000	N 60°35'34.90" E
112	236,067.4000	2,716,704.6200	111	112	34.820	N 60°35'34.90" E
113	236,108.1597	2,716,733.8041	112	113	50.130	N 54°23'49.97" E

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

114	236,148.8422	2,716,762.9329	113	114	50.036	N 54°23'49.97" E
115	236,189.5247	2,716,792.0617	114	115	50.036	N 54°23'49.97" E
116	236,230.2073	2,716,821.1905	115	116	50.036	N 54°23'49.97" E
117	236,270.8898	2,716,850.3193	116	117	50.036	N 54°23'49.97" E
118	236,291.9800	2,716,865.4200	117	118	25.939	N 54°23'49.97" E
119	236,330.8894	2,716,896.8215	118	119	50.000	N 51°05'42.03" E
120	236,369.7988	2,716,928.2231	119	120	50.000	N 51°05'42.03" E
121	236,408.7083	2,716,959.6246	120	121	50.000	N 51°05'42.03" E
122	236,447.6177	2,716,991.0262	121	122	50.000	N 51°05'42.03" E
123	236,486.5271	2,717,022.4277	122	123	50.000	N 51°05'42.03" E
124	236,520.3200	2,717,049.7000	123	124	43.425	N 51°05'42.03" E
125	236,558.2672	2,717,082.2578	124	125	50.000	N 49°22'16.01" E
126	236,596.2143	2,717,114.8157	125	126	50.000	N 49°22'16.01" E
127	236,634.1615	2,717,147.3735	126	127	50.000	N 49°22'16.01" E
128	236,672.1086	2,717,179.9314	127	128	50.000	N 49°22'16.01" E
129	236,710.0558	2,717,212.4892	128	129	50.000	N 49°22'16.01" E
130	236,748.0029	2,717,245.0471	129	130	50.000	N 49°22'16.01" E
131	236,785.9501	2,717,277.6049	130	131	50.000	N 49°22'16.01" E
1	236,792.1100	2,717,282.8900	131	1	8.116	N 49°22'16.01" E
SUPERFICIE TOTAL = 1,085,925.274 m^2						

El predio cuenta con una superficie total de terreno **1,085,925.2740 m^2**, ubicado en marismas del Ejido El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, misma superficie donde se pretenden construir 5 estanques de engorda, 1 canal reservorio, 1 dren de descarga y 1 laguna de oxidación, así como algunas obras auxiliares sobre los bordos construidos.

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, es través del estero El Brinco colindante al predio (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 4).

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.

El polígono del proyecto acuícola objeto de estudio no se ubica dentro de área natural protegida alguna, ni se presenta dentro de su poligonal vegetación listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el manglar observado se encuentra en riberas de drenes y esteros adyancentes. El predio se encuentra próximo de las Islas del Golfo de California, la granja dentro de su polígono cuenta con vegetación halófita y algunos organismos dispersos característicos de la selva baja caducifolia y selva espinosa, se observa en la zona irrigada colindante mangle blanco, mangle rojo, y vegetación halófita caracterizada por chamizo y vidrillo. Por ello, en el presente estudio se proponen las medidas sobre las cuales se trabajará para mitigar, prevenir y compensar los impactos ambientales que la construcción, operación y mantenimiento que la granja propiedad de Fernando Félix Niebla de su área de influencia. Como fauna se observaron algunas aves costeras, las cuales se identificarán con fotografías y se describirán en el capítulo IV de esta manifestación de impacto ambiental.

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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo, la totalidad de las obras complementarias necesarias para la óptima operación de la granja ya se tienen consideradas. El área cuenta con facilidad para abastecimiento de todos los

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

servicios y vialidades en perfecto estado, las cuales son transitables en cualquier época del año.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder por vía terrestre.

Vía Terrestre:

Partiendo del Sur de la ciudad de Navolato se conectan el Lib. Antonio Toledo Corro y A. Culiacán, de las cuales se toma la carretera “Sinaloa Navolato – Elcastillo” y tras recorrer 20.18 Km se ubica el Ejido El Molino, posteriormente a mano derecha se encuentra el acceso de terracería que lleva hacia los marismas del municipio, justo hacia el sureste a menos de 6.00 Km se posiciona el terreno pretendido.

Figura II.15. Vía de acceso terrestre a UPC Fernando Félix Niebla.

e) Principales núcleos de población existentes.

Los poblados más cercanos al sitio del proyecto son Ejido El Molino, Las Puentes, Jesús Almada, Altata, Avándaro y El Tetuán, todos poblados del Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Existen diversos proyectos productivos cercanos al proyecto, a colindancia oeste y en la sección norte se cuenta con varias granjas camaroneras de estanquería rústica con sistemas de engorda semi intensivos, así como también, en los alrededores se ubican extensiones de campos para cultivo. A escasos 29.83 Km en línea recta al noroeste se tienen poblados pesqueros de Altata y El Tetuán respectivamente, donde la actividad económica principal de sus habitantes es la pesca comercial y la prestación de servicios restauranteros.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura II.16. Vista general colindancia Norte tomada por un Dron.

Figura II.17. Vista general colindancia Este tomada por un Dron.

Figura II.18. Vista general colindancia Oeste tomada por un Dron.

Figura II.19. Vista general colindancia Este tomada por un Dron.

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/o 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 donde se ubicará la granja objeto de estudio, se localiza en las marismas marismas del Ejido El Molino, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa

La localización exacta del predio bajo estudio, se describe a detalle en los cuadros de construcción en la Tabla II.23.
(Ver plano del polígono y planta de conjunto en Anexo 4, planos que reúnen los requisitos solicitados en el presente punto).

El predio no se ubica dentro de ANP alguna, sin embargo, colinda con las Islas del Golfo de California sobre las cuales tendrá influencia, al igual que con la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC12 “Sinaloa Centro”, la cual forma parte del Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF 29 de Noviembre del año 2006.

El lineamiento ecológico para la UGA (Unidad de Gestión Ambiental) colindante al predio, se describe a continuación: Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

UGA, deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y turismo que presentan interacciones altas. En esta unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que desarrollará la Acuícola Fernando Félix Niebla se enmarca en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principio estrictos de sustentabilidad, por lo que no considera la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas serán tratadas y el estricto control sanitario implementado evitará enfermedades de camarón las cuales pueden afectar poblaciones silvestres.

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 requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

Se anexa plano de conjunto de las obras construidas, con distribución de estanquería, reservorio y dren de descarga (Ver anexo 4).

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

El caudal de agua necesario para la operación de la granja se abastecerá del Estero El Brinco. Como ya se ha mencionado, se tendrá una toma de agua con un cárcamo de bombeo, la ubicación del cárcamo de bombeo se localizará en los siguientes puntos:

Tabla II.24. Ubicación en coordenadas UTM del cárcamo de bombeo en la Acuícola.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CÁRCAMO DE BOMBEO						
No.	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA (m)	RUMBO
	X	Y				Grad. Min. Seg. Direcc.
265	236,650.0200	2,716,616.8097				
266	236,648.8522	2,716,618.2423	265	266	1.848	N 39°11'11.51" W
267	236,649.8137	2,716,619.0289	266	267	1.242	N 50°42'47.59" E
268	236,647.4959	2,716,621.8619	267	268	3.660	N 39°17'12.41" W
269	236,646.3771	2,716,620.9466	268	269	1.446	S 50°42'47.52" W
270	236,640.0510	2,716,628.6913	269	270	10.000	N 39°14'34.58" W
271	236,636.8235	2,716,636.3866	270	271	8.345	N 22°45'16.12" W
272	236,628.0048	2,716,629.1720	271	272	11.394	S 50°42'47.59" W
273	236,634.8731	2,716,624.4552	272	273	8.332	S 55°31'15.56" E
274	236,641.1998	2,716,616.7097	273	274	10.001	S 39°14'34.58" E
275	236,640.1580	2,716,615.8587	274	275	1.345	S 50°45'25.42" W
276	236,642.4669	2,716,613.0370	275	276	3.646	S 39°17'30.05" E

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

277	236,643.3543	2,716,613.7604	276	277	1.145	N 50°48'48.49" E
278	236,644.5309	2,716,612.3221	277	278	1.858	S 39°17'12.41" E
279	236,645.5247	2,716,607.5230	278	279	4.901	S 11°41'59.03" E
280	236,654.4298	2,716,614.8100	279	280	11.507	N 50°42'22.82" E
265	236,650.0200	2,716,616.8097	280	265	4.842	N 65°36'24.99" W
SUPERFICIE TOTAL = 227.3890 m²						

La ubicación exacta de la toma de agua del Estero El Brinco se muestra a continuación:

Tabla II.25. Ubicación en coordenadas UTM de la toma de agua.

Área	Coordenadas UTM	
	X	Y
Toma de agua	236695.94	2716591.20

El uso del cuerpo de agua del cual se abastecerá la granja es principalmente para la pesca y para el abastecimiento de otras granjas cercanas al predio en estudio.

Y el efluente tratado en la laguna de oxidación se descargará en el Estero El Brinco en la ubicación de las siguientes coordenadas UTM:

Tabla II.26. Ubicación en coordenadas UTM del punto de descarga.

Área	Coordenadas UTM	
	X	Y
Punto de descarga	236899.99	2717193.74

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

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo 4, e imágenes satelitales, así como las obras hidráulicas internas, como lo son reservorio y drenes de descarga.

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.

El predio total de la Acuícola Fernando Félix Niebla cuenta con una superficie de **1,085,925.2740 m²**.

b) Superficie para obras permanentes.

Se consideran obras permanentes aquellas que serán cimentadas, y que por ende, ocasionen la modificación de la estructura biogeoquímica del suelo, y aquellas sobre las cuales se desarrolle obra civil.

Tabla II.27. Distribución superficie de áreas complementarias.

Áreas Complementarias	Superficie (m²)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Campamento y bodega	126.7880	0.0127	0.0117

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Depósito de Residuos Peligrosos	10.4650	0.0010	0.0010
Depósito de Residuos Sólidos	10.4650	0.0010	0.0010
Terreno sin uso	2,485.6377	0.2486	0.2289
Total usos múltiples	**2,633.3557**	**0.2633**	**0.2425**
Cárcamo de bombeo	227.3890	0.0227	0.0209
SEFA	107.3806	0.0107	0.0099
Total	**334.7696**	**0.0335**	**0.0308**
Gran Total	**2,968.1253**	**0.2968**	**0.2733**

II.1.3. Inversión requerida

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

La inversión del proyecto asciende a $ 14’660,000.00 pesos (catorce millones seiscientos sesenta mil pesos 00/100 mn) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo. Sin embargo, hay que considerar que adicional a la inversión se tienen gastos variables y fijos.

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

El período de recuperación de la inversión desde su ocupación y el equipamiento de la misma, se considera sea de 3 ciclos, teniendo una utilidad proyectada por ciclo de 4,963,750 pesos (cuatro millones novecientos sesenta y tres mil setecientos cincuenta pesos 00/100 mn), cantidad que puede verse modificada por los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 16 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

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

Tabla II.28. Costeo de la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos.

COSTOS POR IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**PU ($)**	**Importe ($)**
Construcción de un SEFA III	Sistema	1	119,000.00	119,000.00
			SUBTOTAL	**119,000.00**
Recolección mensual de residuos	Mes	12	500.00	6,000.00
Recolección semestral de residuos peligrosos	Servicio	2	3,000.00	6,000.00
Monitoreo trimestral de calidad de agua descarga	Muestras	4	18,000.00	72,000.00
Elaboración y colocación de letreros preventivos	Pieza	6	300	1,800.00
Capacitación al personal en temas ambientales	Anual	1	8,500.00	8,500.00
Mantenimiento al SEFA	Ciclo	2	5,800.00	11,600.00
Monitoreo y mantenimiento al sistema tratamiento Aguas Residuales	Mensual	12	3,000.00	36,000.00
Honorarios consultoría para vigilancia al Sistema Lagunar de Influencia	Mensual	12	7,500.00	90,000.00
			SUBTOTAL	**231,900.00**
			TOTAL	**350,900.00**

II.2. Características particulares del proyecto.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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). El proyecto objeto del presente estudio, pertenece al ramo acuícola y requiere ser evaluado por el procedimiento de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y consiste en la operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo en estanquería rústica, para lo cual contará con las siguientes instalaciones:

La descripción de la ubicación, superficie y obras a construir en la granja promovida por Fernando Félix Niebla se encuentra ampliamente descritas en el punto II.1.1 "Naturaleza del Proyecto" información contenida de las páginas 14 a 39 del presente estudio de impacto ambiental, motivo por cual no serán descritas nuevamente, por lo que en este punto solamente se describirán los aspectos del cultivo, la especie y las particularidades de ambos.

La especie que se cultivará es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con la posibilidad de que en un momento determinado se pueda optar por el cultivo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), como especie alternativa. La adquisición de las postlarvas se realizará con alguno de estos dos laboratorios situados en Sinaloa: Fitmar y Aquapacific.

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

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

El sistema de cultivo propuesto es de tipo semi-intensivo, manejando una densidad de siembra de 12 post-larvas/m^2 en estadío PL-12 a PL-16 preferentemente, con recambios de agua que van del 5% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda. Por su parte, la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados. La duración del ciclo de engorda es de 120 días, estimando una sobrevivencia del 75% y un peso individual al final del ciclo de 16 g aproximadamente, se proyecta obtener cosechas con un rendimiento promedio de 103.4114 toneladas de camarón aproximadamente en 718,135.0860 m^2 de espejo de agua, siendo un sistema de estanquería con un total de 5 estanques de engorda.

Es pertinente señalar que no se pretende realizar el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del Pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

La descripción de las actividades que en granja se realizarán se describe a continuación:

1) **Toma de Agua:**

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero será necesario llenar los estanques de cultivo, los cuales son llenados hasta 1.5 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, proviene directamente del Estero El Brinco. A partir de la estación de bombeo el agua será enviada hacia el reservorio mediante la utilización de 1 bomba de 42 pulgadas, adaptada con motor Cummins de 350 HP que opera con diésel (30 litros por hora). Se prende entre 6 horas diarias durante el ciclo.

Dicha agua pasará de la estación de bombeo al reservorio, para ser filtrada mediante la utilización del SEFA III, y mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua de la estación de bombeo y en las estructuras de entrada de los estanques.
Por medio de este sistema de filtros se busca evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón) a los estanques de cultivo de la granja.

2) **Llenado de Estanques:**

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, tras la desinfección del cárcamo y estructuras de alimentación, se iniciará el llenado de los estanques una semana antes de la siembra, el agua debe cubrir la superficie del estanque y contar por lo menos con 1.5 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) **Fertilización:**

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

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

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

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta obtener la más conveniente. El uso de fertilizantes Aquasilidol y fosforo silicio que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Una vez que las postlarvas han sido solicitadas, el laboratorio realizará una preaclimatación en sus instalaciones, verificará el número de organismos que serán transportados y ejecutará el despacho de las mismas.

Por su parte, la granja se preparará para recibir las postlarvas en fecha programada. Cuando las postlarvas sean recibidas en la granja se les realizan varias pruebas de calidad, tales como:

- ≈ Análisis de comportamiento: Se observa que el animal este a media agua o en superficie, esto es un indicativo que el camarón puede morir. El bajo consumo de alimento, cuando muda baja el consumo pero no lo inhibe y durante la alimentación el camarón se acerca a consumir alimento.
- ≈ Se practican análisis fisicoquímicos de agua, se monitorean parámetros como oxígeno, temperatura, pH, salinidad y se realizan muestreos poblacionales cada 15 días y se realiza biometría 1 vez a la semana.
- ≈ Análisis al microscopio: En esta se observa el tubo digestivo, mismo que debe estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, Adicionalmente es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

5) Aclimatación:

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

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

El aireador deberá iniciar con una buena distribución de los difusores. Se debe utilizar aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no presentará variaciones (aproximadamente 6 ppm). Además, que las grandes burbujas de aire permiten una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registran en la hoja de aclimatación.

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

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

1) Siembra:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

2) Alimentación:

Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos con la productividad natural. El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 g de peso promedio, a razón de 500 g diarios por cada hectárea.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, se suministrarán dos raciones diarias, 30% por la mañana (07:00 h) y el 70% restante al atardecer (14:00 h). El alimento contiene por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante.

Mañana

Tarde

Su tamaño es de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente se administrará en migajas con un peletizado más grande.

Monitoreo de parámetros fisicoquímicos:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la medición de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

Para la toma de estos parámetros (Tabla II.29), usualmente se construirán estaciones de muestreo por estanque y consiste de un pequeño muelle de madera que se extiende de 4 a 5 m hacia dentro del estanque. El muelle se sitúa del lado del estanque en donde se encuentra ubicada la compuerta de salida. Generalmente estos son los lugares preferidos por los camarones ya que cuenta con una profundidad suficiente y condiciones favorables de calidad de agua.

Tabla II.29. Parámetros fisicoquímicos considerados para definir la calidad en el agua.

PARÁMETRO	FRECUENCIA DE MUESTRO	TOMA DE MUESTRA	HORA, h
Temperatura	3 veces por día	Salida del estanque	06:00, 16:00, 24:00
Oxígeno disuelto	3 veces por día	Salida del estanque	06:00, 16:00, 24:00
Salinidad	1 vez por día	Salida del estanque	09:00 h
pH	1 vez por semana	Salida del estanque	09:00 h
Turbidez	1 vez por semana	Salida del estanque	09:00 h
Amonio	1 vez por semana	N/A	N/A

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Para la medición de parámetros se utilizarán equipos de campo con sonda para oxígeno disuelto y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro para la medición de pH.

Los resultados se registrarán en libretas de campo y posteriormente se capturarán en un equipo de cómputo para realizar el análisis de los parámetros, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestreos poblacionales:

Se utilizará el método tradicional, que consiste en cuatro lances de atarraya de 9 m² por ha. Al final se sumarán todos los camarones capturados en el total de lances y se dividirán entre el número de lances, posteriormente se divide entre el área de la atarraya y se obtiene el número de camarones por m².

Con base al consumo de alimento, se realizará el método para estimar la población de organismos. El primer muestreo se realizará cuando los organismos hayan alcanzado un gramo y después se hace cada 15 días, hasta antes de la cosecha final (en promedio se programan 6 a 8 análisis poblacionales por ciclo). Se realizará un segundo muestreo poblacional previo a la cosecha y un muestreo de crecimiento cada semana.

Recambios de agua:

El agua no debe ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua debe considerarse como uno de los requerimientos más importantes de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio consistirá en la obtención de agua con la calidad adecuada para garantizar el buen desarrollo de los camarones. Cuando se contemple realizar un recambio de agua es importante asegurarse de no autocontaminar el cultivo de camarón.

En cultivos semi intensivos, como el que se desarrollará en la Acuícola Fernando Félix Niebla los recambios serán solo del 5% del volumen total del espejo de agua de la granja, es decir, se descargarán 53,860.1315 m³ diarios.

La estanquería pude ser llenada con 1.5 m de altura en la columna de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento en la calidad de agua de cultivo y con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizarán recambios diarios del 5%.

Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales: sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizan las siguientes actividades:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

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

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

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

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

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra promedio de 12 orgs/m^2, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón, se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final. El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

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

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

El origen de los organismos que se cultivan, como en reiteradas ocasiones se ha mencionado, que se adquirirán de 2 laboratorios de postlarvas; Fitmar y Aquapacific, ya que éstos garantizarán las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 8’617,621.03 PL.

Las fases del desarrollo de la especie a cultivar (*Litopenaeus vannamei*), son de manera general las siguientes:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

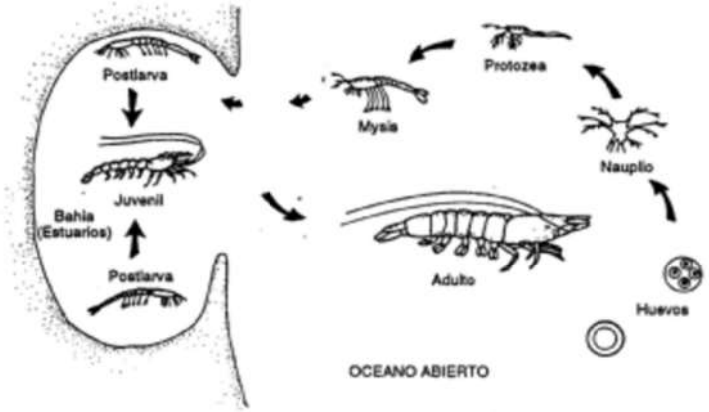


Figura II.19. Ciclo de vida (PENAEIDAE).

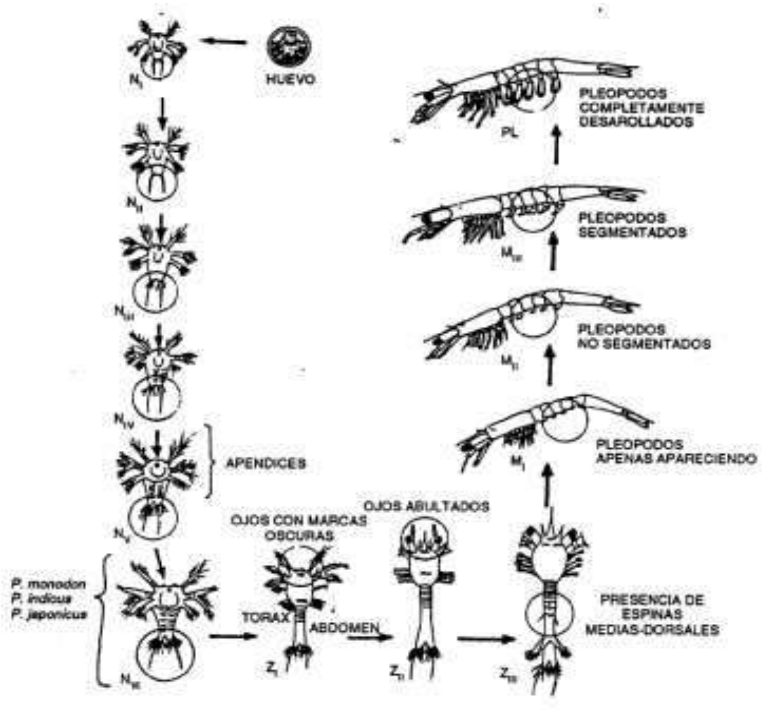


Figura II.20. Desarrollo larvario general del camarón (PENAEIDAE).

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

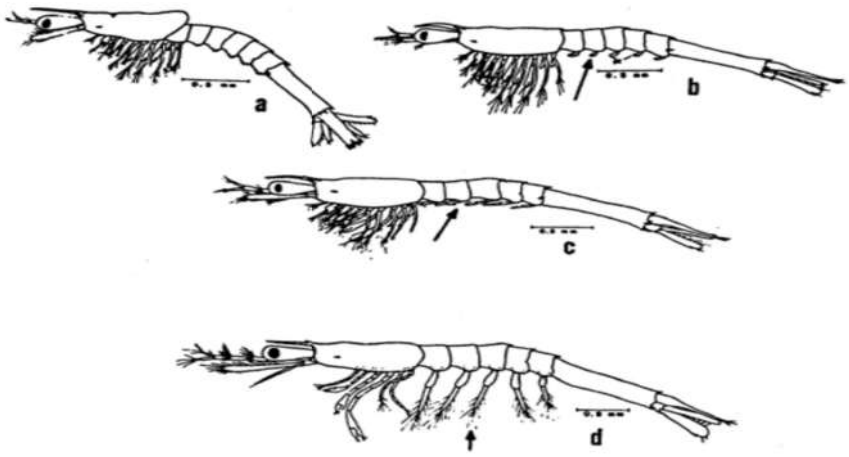


FIGURA 10: Subetapas mysis y postlarval del *Penaeus duorarum*: P1—pleópodo (en Dobkin, 1961).

a) Mysis I: Estructura semejante al camarón.
b) Mysis II: Presencia de pleopodos no segmentados.
c) Mysis III: Pleopodos alargados y segmentados.
d) Postlarva I ($P1_1$): Las setas de natación presente en pleopodos.

Figura II.21. Subetapas mysis y postlarval del Penaeus duorarum: P1 – pleópodo (en Dobkin, 1961). a) Mysis I: Estructura semejante al camarón; b) Mysis II: Presencia de pleópodos no segmentados; c) Mysis III: Pleópodos alargados y segmentados; d) Postlarva I: (PL1): Las setas de natación presente en pleópodos.

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

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende cultivar.

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

No aplica, ya que la especie a cultivar es nativa de las Costas del Pacífico Mexicano y Golfo de California.

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

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

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

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

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie, son de 2 ciclos de 120 días en condiciones semi intensivas, dependiendo del manejo que se le dé a la especie.

b) Biomasas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

La biomasa inicial será de 8’617,621.03 PL, con un peso máximo aproximado de 0.35 mg por organismo. La biomasa esperada a la cosecha dependerá directamente del porcentaje de sobrevivencia (75%), la cual será de 103.4114 toneladas de camarón con cabeza, con un peso promedio de 16 g por ciclo de engorda.

En lo que respecta a la producción de metabolitos y excretas, y sus efectos en la calidad del agua, en la sección VI del presente estudio, se establecerán las condiciones de cargas hidráulicas y orgánicas sobre las cuales se está proponiendo como medida de mitigación principal, la implementación de un sistema de tratamiento de afluentes

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), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

El tipo de alimento que será suministrado dependerá de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pellet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm), con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (Pl-12 a 13 g) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado más grande). La cantidad de alimento a suministrar dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de substancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de este tipo de químicos en la granja proyectada será restringida, incluso no será practicada, pues ante un problema sanitario se procederá a la cosecha. Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pellet, aunque generalmente no sobrepasa los ocho minutos. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

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

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente: Aquasilidol y fosforo silicio, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; la forma de almacenamiento es en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinarán en base a los requerimientos del cultivo.

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. Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:
A.1 Jaulas flotantes o canastillas.
A.2 Líneas o sartas.
A.3 Arrecifes artificiales.

Cabe aclarar que, en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo. Implicaciones del diseño seleccionado en las estrategias de mitigación del impacto ambiental del proyecto. Número y dimensión de los artefactos que integran a la unidad de producción.
b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción (distancia de la unidad a la rivera o límite del cuerpo de agua; profundidad del sitio seleccionado y altura de la fracción de la columna no ocupada por los artefactos de cultivo, sistema de sujeción y anclaje).
c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.
c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos. Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

No aplica.

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

No aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semi intensivo.

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

La granja operará bajo el sistema de cultivo semi-intensivo en estanquería rústica, con una superficie total de 1,085,925.2740 m^2, con 5 estanques de engorda construidos en una superficie de 718,135.0860 m^2 de espejo de agua.

Los estanques presentan formas irregulares, todos tendiendo a la forma de rectángulo o rombo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo del agua. La superficie de cultivo representa aproximadamente el 66.13% de la superficie total del polígono de la granja.

Cada estanque contará con compuertas de entrada y salida de agua, con taludes de 3:1. Todos los estanques cuentan con entradas sencillas (1.2 m de ancho). Y una profundidad de entrada de 70 cm y profundidad de salida de 1.70 m. en promedio cuenta con 1.5 m de profundidad. Contienen cercos de malla mosquitera, tablas de nivel y bolsas filtradoras de 1000 micras.

Canal de llamada y cárcamo de bombeo.

La granja demandará la construcción de una parte del canal de llamada, puesto que el agua necesaria para el cultivo de camarón será tomada directo del Estero El Brinco, el cual baña el perimetral este de la granja, que es donde se pretende instalar el cárcamo de bombeo de 227.3890 m^2 de superficie.

El agua del Estero El Brinco será conducida a través del cárcamo de bombeo al canal reservorio. El punto de la toma se ubicará sobre la coordenada UTM X=236695.94 y Y=2716591.20. El cárcamo será construido de concreto armado con dimensiones de 227.3890 m^2 (28 x 7.0 m en promedio), sobre este será instalada 1 bomba de 42 pulgadas con 1 motor Cummins de 350 HP, este motor será anclado sobre charola antiderrame, en dicha área será colocado un tanque de diésel de 5000 L con su respectivo muro de contención de derrames y un pequeño almacén temporal de residuos peligrosos.

El cárcamo de bombeo contará con estructura metálica y techumbre de lámina galvanizada, para proteger a los equipos del sol y la lluvia.

Reservorio y SEFA.

La granja contará con un canal reservorio construido en tierra, el cual tendrá profundidad promedio de 2.5 m. El reservorio será construido mediante excavación, formación de taludes y compactación del suelo. Como medios de control de fauna acuática se construirá un SEFA tipo III, y en las estructuras de alimentación se instalarán bastidores y sacos con malla de 1000 micras.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Para dar cumplimiento a la NOM-074-SAG/PESC-2014, la cual regula el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa, el promovente como medida de prevención de impactos pretende la construcción de un SEFA Tipo III, el cual contará con los adecuados componentes de área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubo de exclusión, registro de recuperación y estructura de descarga.

La construcción del SEFA se realizará con materiales convencionales de construcción a base de estructuras de acero de refuerzo, concreto armado, y tubería de PVC, la superficie que ocupará el SEFA será de 107.3806 m^2.

Estanquería.

La granja contará con 5 estanques rústicos construidos en 718,135.0860 m^2. La estanquería representa el 66.13% de la superficie total del polígono de la granja.

Éstos estarán construidos en el suelo y estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior. Cada estanque contará con compuertas de entrada y salida de agua, con taludes de 3:1 y una profundidad de entrada de 70 cm y profundidad de salida de 1.70 m, en promedio cuenta con 1.5 m de profundidad. Contienen cercos de malla mosquitera, tablas de nivel y bolsas filtradoras de 1000 micras.

Ver distribución de estanques en figura II.7 y plano de conjunto anexo.

Estructuras de cosecha y alimentación.

Cada estanque contará con compuertas tanto de entrada y salida de agua, así también para el efecto de cosecha, estas estructuras serán de tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentarán aleros en conexión con el reservorio y las de cosecha las tienen tanto interna como externamente, es decir por el lado del estanque y por el lado de drenes, lo cual forma una transición de entrada.
La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm. La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de concreto armado de 30” de diámetro con una varilla de 3/8”.

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

Dren de descarga.

La granja descargará en un dren de descarga, uno con superficie de 49,249.1070 m^2 contará con una longitud promedio de 2.1 Km y con una anchura promedio fluctuante de 12 a 15 m.

El efluente de toda la granja será conducido por el dren de descarga hasta la laguna de oxidación proyectada, el agua tras su estancia en el estanque de depuración (LO) será descargada al estero colindante al este el cual se denomina El Brinco, en coordenadas UTM X= 236899.99 Y= 2717193.74, justo en tal sitio para mantener la irrigación de la comunidad de manglar presente en la zona de marismas. El punto de descarga de los

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

afluentes tras el tratamiento en la laguna de oxidación se describe a continuación, así como la distribución de los estanques que escurren en cada dren de cosecha.

Laguna de oxidación.

Esta área tratará los afluentes que se generen en los escasos recambios de agua durante el cultivo y el agua generada durante las cosechas, esta laguna ocupará una superficie de 117,133.7750 m^2, y contará con dimensiones aproximadas en la parte central de 535 m de largo x 325 m de ancho, con profundidad de 2.5 m de
profundidad, será una laguna de tipo facultativo, donde por acción bacteriológica los contaminantes orgánicos arrastrados por el cultivo serán debidamente tratados.

La laguna será construida sobre el suelo, con fondos y taludes trapezoidales compactados, la laguna al igual que el resto de las áreas de la granja será debidamente compactada.

Obras complementarias.

La granja objeto de estudio contará con la siguiente infraestructura construida sobre un predio de 2,633.3557 m^2, superficie denominada Área de Usos Múltiples, en esta área se edificará un campamento, el cual incluirá cocina, comedor, baños, lavaderos, dormitorios de operarios y biólogo, oficina y una bodega. Esta área será construida con materiales convencionales de construcción.

Adicionalmente, se edificará un almacén temporal de residuos sólidos y otro donde se destinarán temporalmente los residuos peligrosos, incluyendo un tanque de diésel. Así como se mencionó anteriormente, se instalará al inicio del canal reservorio un cárcamo de bombeo y el SEFA.

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

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.
b) Estanques para pre-engorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y estación de bombeo.
c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.
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.

No aplica, debido a que el proyecto no considera este tipo actividad acuícola, y por ende no requiere de este tipo de infraestructura.

II.2.3. Descripción de obras provisionales al proyecto.

Durante la precosecha en el día se colocan lonas de 5x15 m y en la cosecha final, la cual se realiza de noche, se coloca alumbrado provisional sobre la salida de cada estanque, junto con la lona sobre el suelo y tablas para estilar el camarón.

II.3. Programa de Trabajo.

Tabla II.30. Calendario de trabajo para la construcción, operación y mantenimiento de la Acuícola.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

ACTIVIDAD	AÑO 2022												AÑO 2023												2024-2052
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ETAPA DE MODIFICACIÓN INFRAESTRUCTURA																									
Movimiento de tierras para conformación de bordería																									
Construcción de estructuras de cosecha y alimentación																									
Construcción de obras auxiliares																									
Instalación de equipamiento																									
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																									
Tratamiento de agua y llenado de estanques																									
Recepción y aclimatación de postlarvas																									
Alimentación y monitoreo diario de organismos y calidad del agua																									
Control de depredadores																									
Control sanitario de la granja																									
Preparacion de estanques pro-cosecha																									
Cosecha y comercialización																									
ETAPA DE MANTENIMIENTO																									
Secado de estanques																									
Reparación de coronas y bordería																									
Desinfección y reparación de instalaciones																									
Desazolve de drenes y canales																									
Mantenimiento a bombas y motores																									
ETAPA DE ABANDONO																									
Suspensión de Actividades	Esta actividad se considera no se de, si la actividad productiva es sustentable y rentable, sin embargo en caso extremo que esto suceda tras los 30 años proyectados, deberá de realizar en el 2048 las actividades consideradas en esta etapa																								
Desmantelamiento de las instalaciones																									
Restauración del sitio																									

II.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

II.3.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Movimiento de tierras para conformación de bordos.- Esta actividad consistirá en la excavación de los sitios donde serán construidas obras de la granja, de la misma manera serán nivelados y compactados los sitios que requieran, en esta etapa se construirán los taludes de los estanques, reservorio y laguna de oxidación, así como las coronas de los bordos, en esta actividad solo será necesario el uso de la maquinaria pesada como retroexcavadoras, pailoder, camiones de volteo, pipas y compactadora de rodillo.

Construcción de estructuras de cosecha y alimentación.- El agua de entrada que será enviada al reservorio requerirá de la construcción de un cárcamo de bombeo, así como los estanques construidos requerirán de la construcción de las estructuras de alimentación y cosecha para ello será necesario el armado de acero, cimbrado y colado de los marcos con concreto hidráulico; una vez seco y curado el concreto, serán las obras descimbradas para finalmente proceder a colocar los sistemas de control de depredadores, como lo son bastidores, mallas perimetrales y/o sacos o calcetines.

Construcción de obras auxiliares e instalación de equipamiento.- Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones, la granja proyectada demandará de algunas obras para hacer más sustentable su producción, entre dichas obras tenemos la construcción de un cárcamo de bombeo, por ello se construirá esta obra, cimentando sobre bordería la plancha de concreto y estructura de acero que sostendrá la bomba y motor, para ello serán necesarios trabajos de albañilería, soldadura y corte, se empezará con la excavación para la construcción de pilotes, el cimbrado de las zapatas que sostendrán las columnas que soportarán la plancha de concreto, posteriormente se realizará el armado

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

de estructura de acero, misma que será cimbrada para posteriormente ser colada con concreto premezclado f'c=350 kg/cm^2, concluida esta etapa con actividades de soldadura y corte se realizará la instalación de charolas antiderrames y equipamiento (bombas y motores).

En el área de obras auxiliares se construirá un campamento, el cual contará un área para cocina, comedor, baños, lavaderos, dormitorios de operarios y biólogo, oficina y una bodega, todas las obras serán perfectamente cimentadas, zapatas corridas, dalas y castillos sobre los cuales se amarran las paredes de block enjarrado, el techo será polines de acero y lámina galvanizada, en sus paredes y techos serán introducidas líneas eléctricas, los pisos serán de concreto pulido y las puertas y ventanas serán de madera curada. Para alimentar de agua dicha parea se instalará un tinaco de 5000 L, así como se instalará 1 fosa séptica comercial llamadas fosaplas, la cual depurará las aguas residuales de tipo sanitario que genere el proyecto.

Para el caso de los almacenes temporales de residuos a instalarse adjunto al tanque de diésel, éstos serán construidos con pisos de concreto, sardineles de concreto y muro de block de concreto revestido de mezcla cementante de altura de 1.5 cm, se cimentará la estructura que sostendrá el techo de lámina y la malla ciclónica perimetral, al área se identificará y se le colocará un extintor. El inicio de las obras de modificación se realizará una vez que se cuente con los materiales necesarios para ello.

A continuación se describen los residuos que se espera se generen en esta etapa:

Residuos sólidos urbanos.- Estos se generarán por la alimentación propia de los trabajadores de las obras y consistirán en restos alimenticios, envolturas y envases de alimentos y bebidas, la cantidad de generación aproximada será de **3 a 5 kg diarios**, durante los 18 meses del desarrollo de todas las obras, estos residuos serán dispuestos en contenedores de basura, los cuales cuentan con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, estos contenedores a la semana son vaciados a un contenedor de mayor tamaño, mismo que previo a su llenado es vaciado por el servicio contratado por la empresa para la recolección y disposición final de los mismos.

Residuos de manejo especial.- Durante el desarrollo de las obras se generarán restos de materiales de construcción, como lo son el acero en varillas, PTRs, tubos

galvanizados, alambre recocido, cableado, tubería de PVC, trozos de geo membrana; todos materiales reciclables, motivo por el cual se recolectarán y enviarán a reciclaje con empresas autorizadas. El resto de los residuos de la obra civil como los escombros, sacos de cemento y otros materiales se enviarán a donde la autoridad municipal autorice, el nivel de generación por etapa se estima de **1500 a 1700 Kg** en la etapa que durará la construcción.

II.3.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Esta etapa se inicia una vez que, al dar mantenimiento tras cada ciclo, la empresa inicia las tareas de llenado de los estanques, fertilización, aclimatación y recepción de postlarvas en estanques de engorda, tras 120 dias de alimentación (engorda), monitoreo y recambio de agua, el camarón es cosechado con tallas aproximadas de 16 g.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla II.31. Resumen de datos operativos de la granja propuesta.

RESUMEN OPERATIVO PROYECTADO PARA GRANJA ACUÍCOLA FERNANDO FÉLIX NIEBLA		
Datos Cultivo	**Ha**	**m2**
Espejo de Agua (Ha)	71.8135	718135.086
Recambio (%)	5	0.05
Profundidad estanques (m)	1.5	
Volumen diario descarga (m3)	53860.1315	
Volumen ciclo (m3)	6463215.77	
Duracion ciclo (días)	120	
Siembra y Cosecha		
Densidad siembra (org/m2)	12	
Cantidad de PL a sembrar (org)	8617621.03	
Sobrevivencia (%)	75	0.75
Peso PL (g)	16	
Peso de la cosecha (Ton)	103.411452	
Alimento/Excretas		
Cantidad de alimento ciclo (Kg)	150000	
Despedicio (Kg)	4500	
Alimento aprovechado (kg)	145500	
Excretas (Kg)	58200	
Tratamiento Agua		

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tiempo de recambio (Hr)	6
Caudal (LPS)	2493.5246

Las actividades consideradas en mantenimiento en el programa calendarizado de trabajo, mismas que periódicamente serán realizadas son:

a) Secado de estanques: Esta actividad será realizada cada vez que se concluye un ciclo operativo, y solo consiste en desaguar perfectamente el estanque y adicionar sobre el suelo cal química, a manera de que pueda este ser tratado, eliminando con ello toda materia orgánica excedente.

b) Reparación de coronas y bordería. Esta actividad iniciará con la revisión general de instalaciones, a fin de que puedan ser detectadas las zonas que demanden mejoramiento de las instalaciones, para ello se requerirá una vez más del movimiento de tierras con maquinaria y equipo, donde se trabajara en la conformación (adición de suelo y compactación) adecuada de la bordería, los trabajos consistirán en mejoramiento de taludes y coronas.

c) Desinfección y reparación de instalaciones. Previo al arranque del ciclo, la totalidad de las instalaciones de la granja son desifectadas, para ello se utilizan soluciones cloradas que son rociadas en taludes, bordos e instalaciones en general, a fin de evitar cualquier enfermedad en el camarón.

   En lo que respecta a instalaciones, las actividades consisten en la revisión de la bodega y la caseta a fin de que sus edificaciones se encuentren en perfecto estado.

d) Desazolve de drenes y canales. Los trabajos propuestos en esta actividad, van de la mana con la reparación de bordería, ya que si así demanda el mantenimiento será necesario que tanto el canal reservorio como los drenes de descarga sean desazolvados con alguna draga o retroexcavadora, el material generado en el desazolve será utilizado en la reconformación de bordos y mejoramiento de coronas.

e) Mantenimiento de bombas y motores. Considerando que el equipo de bombeo es el equipo medular en la engorda camarón, cuyo buen funcionamiento garantizará agua de calidad en el cultivo, evitará quema innecesaria de combustible y derrames de aceite, por ello el mantenimiento del mismo es considerado de vital importancia, al finalizar cada ciclo este será sometido a revisión de funcionamiento a cargo de talleres autorizados en Navolato, las acciones de mantenimiento a realizar serán cambio de piezas como bandas y carbones, entre otras que garanticen su buena carburación.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los residuos que en la granja de camarón se generarán son los siguientes:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Residuos sólidos urbanos.- Durante la operación y mantenimiento se generarán este tipo de residuos, los cuales provienen principalmente de la alimentación de los trabajadores y restos de papeles, derivado de las actividades de oficina y baños, el nivel de generación de este tipo de residuos es de **40 Kg/semanales**, los residuos estarán siendo dispuestos en contenedores de 200 L con tapa, y posteriormente ser enviados a disposición final, para dicho servicio se contratan servicios de terceros, los cuales se encuentran debidamente autorizados por el Municipio de Navolato.

Residuos de manejo especial.- Este tipo de residuos se generarán en grandes cantidades en el establecimiento, y están representados por la totalidad de los sacos vacíos de alimento, fertilizante y contenedores de insumos necesarios en el cultivo, se estima que el nivel de generación por ciclo sea de **8 Kg/día**. Estos residuos son acomodados en pacas, y enviados a reciclaje.

Residuos peligrosos.- En granja se generarán aproximadamente 40 L de aceite quemado al mes, estopas impregnadas y otros materiales contaminados como tela y/o cartón cuyo nivel de generación no excede de los 5 Kg al año, acumuladores
usados y lámparas fluorescentes, de estos residuos puede decirse que no se excede de 8 piezas al año. La totalidad de los residuos serán envasados y enviados al almacén temporal de residuos, donde máximo cada 6 meses serán retirados por empresas prestadoras de servicios de recolección y disposición final, las cuales están autorizadas tanto por SEMARNAT y SCT (Ver en anexo 5 programa de manejo de residuos peligrosos).

Aguas de tipo sanitario.- Estas aguas serán generadas en áreas de sanitarios y en cocina, y serán descargadas en una fosa séptica comercial llamada fosaplas con capacidad de 3000 L. La cantidad de generación diaria se estima que sea de **0.20 m^3/día.**

Aguas residuales del proceso de cultivo.- Estas provienen del proceso de cultivo, de los recambios del 5% diario y las generadas del proceso de cosecha. La totalidad de los volúmenes de agua serán tratados en una laguna de oxidación, mismo que será descrito a detalle en el capítulo VI. Los volúmenes a tratar serán de **53,860.1314 m^3/día, y de 6,463,215.7740 m^3 en la cosecha**.

II.3.1.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El promovente del proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante, ésta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida indefinida, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto, así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.
Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo en la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.2. Otros insumos.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Durante la operación el promovente utilizará principalmente combustibles (diésel), grasas y aceites, los cuales son requeridos para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la granja de camarón, demandará alimento, fertilizantes probióticos y desinfectantes. Se utilizarán otros insumos los cuales a continuación se describen:

Tabla II.32. Relación de insumos requeridos para el proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	185 Ton
Agentes Bactericidas	Episin hatcheries	Sol. /Líq.	Variable	Variable	Variable
Cloro	Acuabac	Liquido	Variable	Variable	Variable
Sales cuaternarias de amonio	Sales de amonio	Sólido	Variable	Variable	Variable
Silicio	Aquisilidol	Sólido	Variable	Variable	Variable
Diesel	Diesel	Líquido	5,000L	Variable	20,000 L
Aceite lubricante	Aceite	Líquido	Variable	Variable	80 L
Fósforo silicio	No disponible	Sólido	Variable	Variable	Variable
Gas LP en la cocina	Propano – Butano	Gas	136 Kg	Variable	136 Kg

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO III

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

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

A continuación se dan a conocer los instrumentos jurídicos que le aplican al proyecto y la descripción detallada de su vinculación con el proyecto bajo estudio:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Precepto Legal: Capítulo IV "Instrumentos de la Política Ambiental", Sección V "Evaluación de Impacto Ambiental", Artículo 28 de la LGEEPA, el cual se cita a continuación:

***"ARTICULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del 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 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 materia de impacto ambiental de la Secretaría:"*

I.- ***Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos*.

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

***XII.-** Actividades pesqueras, **acuícolas** o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.*

Vinculación con el proyecto: El proyecto manifestado se trata de la construcción, operación y mantenimiento de una granja para la engorda de camarón, obras acuícolas cuyos efectos operativos impactarán la calidad ambiental de los esteros conectados al mar sobre los cuales tiene influencia. De la misma manera la granja

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

requerirá de la construcción de estanquería, canal reservorio, laguna de oxidación y dren de cosecha, obras hidráulicas construidas en bienes nacionales, aunado a lo anterior para su operación realizarán obras para la conducción de agua salobre desde el reservorio de la UPC adjunta y descargarán aguas previamente tratadas aguas a un estero llamado “El Brinco”. Por lo antes descrito es que se considera la obligatoriedad de cumplimiento del Art. 28 de LGEEPA al presente proyecto.

Precepto Legal: Capítulo IV “Instrumentos de la Política Ambiental”, Sección V “Evaluación de Impacto Ambiental”, Artículo 30 de la LGEEPA, el cual se cita a continuación:

*“**ARTICULO 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 medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.*

Vinculación con el proyecto: Para obtener autorización en materia de impacto ambiental por la construcción, operación y Mantenimiento de la Acuícola del Sr. Fernando Félix Niebla, fueron sometidas a evaluación cada una de las obras y actividades que considera el proyecto, cuyos resultados fueron plasmados en la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular sector acuícola, mismo estudio que incorpora la información solicitada en las guías oficiales, las cuales consideran la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad 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.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Precepto Legal: Capítulo II “De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones”, Artículo 5, el cual se cita a continuación:

*“**ARTICULO 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguiente obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental:”*

I. HIDRÁULICAS:

III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques,

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características: a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal; b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.

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.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. *Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;*

Vinculación con el proyecto: Este artículo dispone que quienes pretendan desarrollar cualquier tipo de obra civil en humedales y/o esteros conectados al mar, sin excepción alguna requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, tal es el caso del proyecto objeto de evaluación, ya que como se describió anteriormente se trata de la construcción, operación y mantenimiento de una granja camaronícola, la cual engordará camarón blanco en estanquería rústica con un sistema de engorda semi-intensivo. Por lo antes descrito hace que el proyecto sea vinculable con los incisos R y U del Art. 5 del REIA.

Para garantizar la conducción de agua salobre, la granja construirá en bienes nacionales y mantendrá en operación canales (reservorios y

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

drenes de cosecha) obras hidráulicas vinculadas con el inciso A del Art. 5 del REIA.

La granja descargará 53,860.1315 m^3/día de aguas residuales en el estero "El Brinco", considera la construcción de un sistema de tratamiento que garantizará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, dicho sistema en promedio descargará 6 hrs diarias la cantidad de 2,493.5246 l/s, cantidad muy por encima de los 100 l/s exceptuados en el inciso a) de la fracción VI de las actividades hidráulicas incluidas en el REIA, motivo por el cual es vinculante con esta obligación legal.

A excepción de los incisos y fracciones ya manifestados, se considera no exista otro precepto legal vinculante de las obras y actividades propuestas en el proyecto con el Art. 5 del REIA.

Precepto Legal: Capítulo III "Del procedimiento para la evaluación de impacto ambiental", Artículo 9, Artículo 10, Artículo 12, Artículo 17, los cuales se citan a continuación:

*"**ARTICULO 9**.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.
La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica".

*"**ARTICULO 10**.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

- *Regional, o*
- *Particular".*

*"**ARTICULO 12**.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

- *Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- *Descripción del proyecto;*
- *Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- *Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.*
- *Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- *Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- *Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- *Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores".*

*"**ARTICULO 17**.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:*

2. *La manifestación de impacto ambiental;*
3. *Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y*
4. *Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes".*

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Vinculación con el proyecto: De acuerdo a los artículos contenidos en el capítulo III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, con la totalidad de la información indicada en su contenido.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Precepto Legal: Título VI "Conservación de la vida silvestre", Capítulo I "Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación", Artículo 60 TER, el cual se cita a continuación:

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad 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.

Vinculación con el proyecto: El proyecto será realizado en un terreno de ZOFEMAT colindante a otras unidades de producción camaronícola, predio que carece de organismos de manglar, pero que si colinda a escasos metros con manchones de bosque de tan importantes especies amenazada, organismos que no serán removidos, rellenados, podados o daños de cualquier manera por el proyecto. Se trabajará para garantizar su sobrevivencia y bienestar.

En las colindancias sur y este del terreno que ocupará la granja se observan manchones de manglar en buen estado, y es precisamente sobre los cuales se trabajará para conservar y fomentar su cantidad y calidad. La granja aun cuando contará con bordería en estanques y canales perimetrales (reservorio y dren de descarga), se tienen antecedentes que dichas obras no ocasionan afectaciones hidrológicas, toda vez que la zona presenta un manto freático muy superficial el cual con las mareas altas irriga de manera importante a las comunidades aledañas, es importante mencionar que la granja se

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

abastecerá del Estero colindante, el cual se irriga del Mar de Cortés, y descargará sus aguas residuales en el mismo, por lo que el agua que ingrese será reintegrada al sistema de la misma fuente de abastecimiento.

La demanda de agua no comprometerá de la misma manera el flujo hidrológico de las marismas en la zona, sitio donde a su vez descargará aguas perfectamente bien tratadas.

No habrá ningún contacto de las obras o actividades del proyecto, con las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación de aves en mangles. También es importante establecer que no hay cercanos al sitio del proyecto ríos, dunas, zona marítima adyacente, por lo que no será utilizado en el desarrollo del proyecto.

Con lo anterior puede establecerse que no existirá afectación alguna a comunidades de manglar, y tampoco se comprometerá los abundantes servicios ambientales que estas importantes especies prestan al ecosistema del lugar.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Precepto Legal: Título Primero “Disposiciones generales”, Capítulo Único “Objeto y ámbito de aplicación de la ley”, Artículo 5, Artículo 2, los cuales se describen a continuación:

Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios…

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. *Pequeño Generador*: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menos a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año a su equivalente en otra unidad de medida.

XXIII. *Producción Limpia*: Proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras, tendientes a incrementar la eficiencia ambiental de
los mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos y de prevención o reducción de la generación de residuos.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

XXIX. *Residuo*: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible a ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

XXXII. *Residuos Peligrosos*: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

XXXVI. *Riesgo*: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Precepto Legal: Título Tercero "Clasificación de los residuos", Capítulo Único "Fines, criterios y bases generales", Artículo 18, Artículo 19 y Artículo 22, los cuales se citan a continuación:

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Precepto Legal: Título Cuarto "Instrumentos de la política de prevención y gestión integral de los residuos", Capítulo II "Planes de manejo", Artículo 31, el cual decreta lo siguiente:

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados.
IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo. VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.

Precepto Legal: Título Quinto "Manejo integral de residuos peligrosos", Capítulo I "Disposiciones generales", Artículo 40, 41, 42, 43, 44 y 47 los cuales establecen lo siguiente:

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previsto en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

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

Precepto Legal: Título Quinto "Manejo integral de residuos peligrosos", Capítulo II "Generación de residuos peligrosos", Artículo 44 y Artículo 47, los cuales se citan a continuación:

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Pequeños generadores.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que general y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Vinculación con el proyecto: Existe vinculación directa con los artículos enunciados anteriormente porque a pesar de que los vehículos de transporte y maquinaria de construcción recibirán su mantenimiento mecánico y eléctrico en talleres especializados en Navolato, Sinaloa; durante la construcción se podrán presentar reparaciones emergentes, así como también, durante la operación y el mantenimiento de la granja se generarán de manera permanente aceites lubricantes gastados, filtros, estopas, telas y cartón impregnados, y otros residuos sólidos como contenedores impregnados durante los mantenimientos a los motores de los sistemas de bombeo, se considera a su vez generar lámparas fluorescentes y acumuladores usados. Para la totalidad de estos residuos la empresa construirá un almacén temporal, donde los residuos serán dispuestos en contenedores identificados para evitar cualquier riesgo de derrame y/o contaminación.

Los residuos periódicamente se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente; y se llevarán internamente controles como las bitácoras de generación y salida del almacén temporal de residuos peligrosos.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

El promovente con base a los niveles de generación que manejará puede categorizarse como pequeño generador, pues sus cantidades anuales de residuos no superarán las 10 toneladas por año.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Precepto Legal: Título Cuarto "Residuos peligrosos", Capítulo I "Identificación de residuos peligrosos", Artículo 35, el cual se cita a continuación:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley.

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

- ≈ Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; que por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos.
- ≈ Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Precepto Legal: Título Cuarto "Residuos peligrosos", Capítulo II "Categorías de generadores y registro", Artículo 46, el cual decreta lo siguiente:

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien , con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a los señalado en el presente reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.
IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligrosos, características

de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezca con las normas oficiales aplicables.
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el Art. 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley.
VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable.
VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes.

VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos.

IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.

Precepto Legal: Título Cuarto "Residuos peligrosos", Capítulo IV "Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos", Artículo 82, en el cual se establece los siguiente:

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o
manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Vinculación con el proyecto: Existe vinculación directa con los artículos enunciados anteriormente, se pretende identificar los residuos peligrosos y las cantidades estimadas que se generarán, de la misma manera en cumplimiento se tiene proyectado construir un almacén temporal en el área de obras complementarias, mismo almacén que cumplirá cabalmente los requisitos establecidos en el reglamento, así como también, envasar, etiquetar y almacenar los residuos por periodos menores a 180 días, Los residuos periódicamente se entregarán a una empresa autorizada por SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente; y se llevarán internamente controles como las bitácoras de generación y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, para garantizar el adecuado manejo se tiene considerado desarrollar jornadas de capacitación entre los trabajadores de la empresa.

El promovente se categoriza como pequeño generador, ya que las cantidades generadas no superarán las 10 toneladas por año, y por ello se registrará ante su H. Secretaría como generador.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DE TERRITORIO (POEGT)

- 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 deberá relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas, así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

En el ámbito del Ordenamiento Ecológico, hasta el momento de elaboración del presente documento, no se ha decretado ningún Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Sinaloa ni del Municipio de Navolato.

Por lo que el proyecto se vinculará con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),** cuyo acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012, mismo que entre otros considerando, se sustenta en los contenidos del Eje 4, referido a la "Sustentabilidad Ambiental" del **Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno 2007-2012,** en el cual, identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable.

Este instrumento, establece originalmente la **regionalización ecológica** que identifica tanto las áreas de atención prioritaria y las de aptitud sectorial como los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; asimismo, posteriormente hace la diferenciación del territorio nacional en **145 unidades** denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, y de las cuales a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Por lo que hace a las Áreas de Atención prioritaria, se establecieron **5 niveles de prioridad**: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos, el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Sobre la base de las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación), asignadas para cada una de las 145 UAB, se definieron las **80 regiones ecológicas** insertas en el POEGT y cuya vinculación con el proyecto en análisis, se concentra en lo siguiente:

La zona donde pretende desarrollarse el proyecto se ubica en la **Región 18.6** correspondiente a la **UAB 32** denominada **"Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa"**, con situación actual Inestable, con conflicto sectorial bajo, nivel de atención prioritaria media, política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, rectores de desarrollo Agricultura-Industria, coadyuvantes del desarrollo de ganadería y asociados de desarrollo como el social.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Figura III.1. Ubicación del proyecto en la UAB 32, de la región 18.6

En lo que respecta a la región ecológica 18.6, ésta la componen solamente 1 unidad ambiental biofísica la 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

El proyecto acuícola en estudio se ubica como en reiteradas ocasiones se ha descrito dentro de la UAB 32, la cual presenta las siguientes características: Se localiza en la Costa norte de Sinaloa, cuenta con una superficie de 17,424.36 Km2 cuenta con una población total de 1’966,343 habitantes, y presenta poblaciones indígenas Mayo-Yaqui.

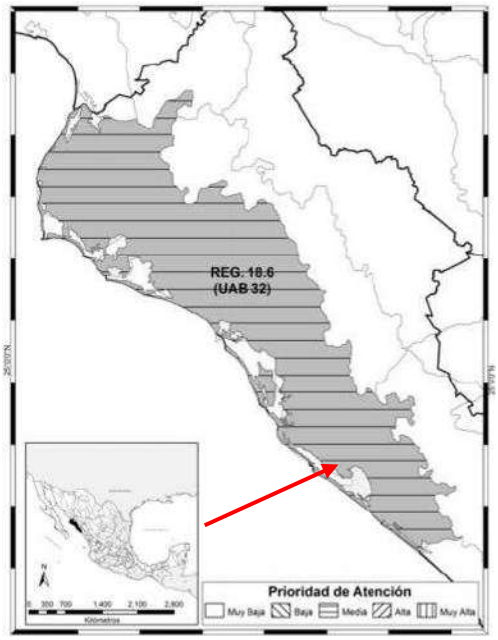


Figura III.2 Ubicación del proyecto en la UAB 32, en la región 18.6

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La **UAB 32 "Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**" correspondiente a la **Región Ecológica 18.6**, presenta el siguiente estado del medio ambiente: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km^2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable a crítico.

La UAB 32 presenta política ambiental: **"Restauración y Aprovechamiento Sustentable"**, una prioridad de atención: **Media**, rectores de desarrollo: **Agrícola-Industrial**, coadyuvantes de desarrollo: **Ganadería,** asociados del desarrollo: **Desarrollo social**, otros sectores de interés: **CFE,** y **Estrategias sectoriales**: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Las estrategias antes mencionadas se describen a continuación y sobre ellas se vincularán las obras y actividades del proyecto en estudio.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera las actividades propias de la engorda de camarón, para lo cual será necesario extraer buenas cantidades de agua salobre del canal reservorio de la granja adjunta, dichas aguas tras ser utilizadas en proceso de cultivo serán tratadas en una laguna de sedimentación, para garantizar aguas en cumplimiento a NOM-001-SEMARNAT-1996, el objetivo será extraer solo el agua requerida, regresarla al estero en buenas condiciones, garantizando una adecuada producción de camarón.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Respecto a las obras y actividades propuestas, se considera que no comprometerán el estado ambiental que guarda la zona, en la cual predominan los usos pesqueros.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto objeto de estudio no requiere de uso de los insumos agrícolas antes mencionados. Durante su realización, el proyecto contempla una serie de acciones encaminadas a proteger los ecosistemas presentes en los frentes de trabajo, se tomarán medidas para proteger y preservar las escasas especies de flora y fauna presentes en la granja y su área de influencia. Aunado a esto se tiene considerado aplicar la serie de medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P, con la única intención de coadyuvar a dicha protección de ecosistemas, revirtiendo los impactos ambientales que las obras y actividades generen.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Vinculación con el proyecto: Primeramente, es importante mencionar que el proyecto no considera el desmonte de recursos forestales, el predio esta desprovisto de vegetación.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.

17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Vinculación con el proyecto: Se considera que estas estratégicas de tipo industrial no son de aplicabilidad al proyecto objeto de estudio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Vinculación con el proyecto: El proyecto es un factor de contribución para el desarrollo urbano en la región, puesto demandará grandes cantidades de bienes y servicios, aunado a que representará una fuente de empleo permanente durante su operación y mantenimiento.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

Vinculación con el proyecto: El proyecto será construido de tal manera que, ante cualquier vulnerabilidad ambiental, la población laboral de la empresa puede estar a salvo, con el uso correcto del área se desea evitar que los terrenos desprovistos de vegetación se erosionen.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Vinculación con el proyecto: El proyecto considera al recurso agua como su eje axial, ya que con buena calidad de agua se garantiza la buena producción, por tal motivo su objetivo será demandar la menor cantidad de agua posible y descargar la misma en pleno cumplimiento a las exigencias establecidas en la NOM-001-SEMARNAT-1996, con ello se garantizará que no existirán problemas ambientales en la zona de influencia del proyecto.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto: Estas estrategias están fuera del alcance del proyecto en estudio.

E) Desarrollo Social

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico- productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación con el proyecto: Con el desarrollo del proyecto, el promovente pretende ser una fuente de empleos directos e indirectos de manera permanente.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el proyecto: En apego total a estas estrategias consideradas en el POEGT es que el proyecto ha promovido el respeto a los derechos de la propiedad,

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

situación por la cual las obras y actividades solamente son desarrolladas en terrenos concesionados para tales fines, el cual forma parte de los bienes nacionales disponibles.

III.3 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

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

- ***Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)***.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria: Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón.

Figura III.3. Ubicación del proyecto en relación a la RHP.

RHP: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

La RHP en donde se encuentra dentro el proyecto promovente presenta las siguientes características:

Estado(s): Sinaloa.
Extensión: 4 433.79 km^2
Polígono:
Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Recursos hídricos principales:

Lénticos: Llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros. **Lóticos:** Ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas.
Limnología básica: No disponible.
Geología/Edafología: Rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.
Características varias: Clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24 ◦C. Precipitación total anual 200-600 mm.
Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis.
Actividad económica principal: Agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne.

Indicadores de calidad de agua: No disponible.
Biodiversidad: Tipos de vegetación: Manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófita, matorral sarcocaule, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita, Coralliophila macleani, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri, Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola, Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Terebra allyni, T. iola, Transennella humilis, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina, Awaous transandeanus, Hyporhamphus rosae;* de *aves Anas acuta, A. clypeata, Anser albifrons, Aythya affinis, A. americana, Bucephala albeola, Fregata magnificens, Fulica americana, Mergus serrator, Pelecanus erythrorhynchos, P. occidentalis.* Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida, P. presidionis, P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*,*Oncorhynchus chrysogaster;* del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta, Charadrius melodus, Larus heermanni,* por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

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

Problemática:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

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

Vinculación: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos de deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la granja de engorda de camarón considera diversas acciones encaminadas a la mitigación del impacto ambiental que la actividad genera, trabajará sobre todo en la descarga de aguas residuales perfectamente bien tratadas.

f) ***Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)***.

La granja de camarón en estudio se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria: Marismas Topolobampo – Caimanero.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Figura III.4.- Ubicación del proyecto en relación a la RTP.

RTP: MARISMAS TOPOLOBAMPO – CAIMANERO

La RTP en donde se encuentra dentro el proyecto promovente presenta las siguientes características:

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:
Latitud N: 24° 23' 24'' a 25° 50' 24''
Longitud W: 107° 35' 24'' a 109° 26' 24''
Entidades: Sinaloa.
Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.
Localidades de referencia: Los Mochis, Sinaloa; Guamúchil, Sinaloa; Guasave, Sinaloa; La Reforma, Sinaloa.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km^2
Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km^2).

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:
BSo(h')w Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
BW(h')w Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. E.

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

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

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémico: **Valor para la conservación:** 1 (bajo) Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como sus porcentajes de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y Fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaule	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia deespecies espinosas.	3%

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

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

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

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

H. CONSERVACIÓN

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

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

Conocimiento: El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves. La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos de deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la granja de engorda de camarón objeto de estudio considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá significativamente los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales, entre otras medidas que le permitirán desarrollar la actividad de manera sustentable.

g) ***Regiones Marinas Prioritarias (RMP)***.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

La granja de camarón en estudio NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP más cercana al área del proyecto corresponde a la RMP: Laguna de Chiricahueto, la cual se localiza a una distancia de 8.69 Km al Oeste. La segunda RMP cercana al proyecto es: Laguna Santa María La Reforma, puesto que dista a 34.77 Km al Sureste.

Figura III.5.- Ubicación del proyecto en relación a las RMP.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

h) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La granja de camarón en estudio se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves: Ensenada de Pabellones.

Figura III.6.- Ubicación del proyecto en relación a las AICAS.

AICAS: ENSENADA DE PABELLONES

La AICAS en donde se encuentra dentro el proyecto promovente presenta las siguientes características:

Superficie: 49,777.481956 Km^2

Uso de la tierra y cobertura:
Ganadería.
Turismo.
Agricultura.

Amenazas:
0 Introducción de especies exóticas.
0 Turismo.
0 Desarrollo industrial.
0 Ganadería.
0 Agricultura.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Descripción: Se localiza en el municipio de Culiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26 °C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.

Justificación: Es una zona de gran importancia por la presencia de patos, gallaretas y limícolos durante la temporada invernal, incluyendo al ganso de frente blanca y el ganso nevado. Asimismo, es importante considerar especies que anidan en la zona como el pelícano café y diferentes especies de garzas, el águila pescadora y las fregatas. Presenta alta actividad cinegética, siendo parte de la misma propiedad de los clubes de cazadores locales.

Vegetación: Manglar y tular.

Categorías a las que aplica: G-4-A, se congregan muchas especies de patos, garzas y pelícanos.

ESPECIE	ABUNDANCIA	ESTACIONALIDAD
Pelecanus erythrorhynchos	NO DISPONIBLE	ND
Pelecanus occidentalis	NO DISPONIBLE	ND
Fregata magnificens	NO DISPONIBLE	ND
Casmerodius albus	NO DISPONIBLE	ND
Egretta caerulea	NO DISPONIBLE	ND
Egretta tricolor	NO DISPONIBLE	ND
Anser albifrons	NO DISPONIBLE	ND
Chen caerulescens	NO DISPONIBLE	ND
Fulica americana	NO DISPONIBLE	ND
Anas crecca	NO DISPONIBLE	ND
Anas acuta	NO DISPONIBLE	ND
Anas discors	NO DISPONIBLE	ND
Anas clypeata	NO DISPONIBLE	ND
Pandion haliaetus	NO DISPONIBLE	ND

A continuación se muestran las especies mencionadas anteriormente:

Pelecanus erythrorhynchos

Pelecanus occidentalis

Fregata magnificens

Casmerodius albus

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Egretta caerulea *Egretta tricolor* *Anser albifrons* *Chen caerulescens*

Fulica americana *Anas crecca* *Anas acuta* *Anas discors*

Anas clypeata *Pandion haliaetus*

Vinculación: El proyecto promovente no pretende incrementar la afectación de la zona, ya que presenta signos de deterioro por el desarrollo de actividades antropogénicas en el área, la granja camaronícola objeto de estudio considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá significativamente los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales, entre otras medidas que le permitirán desarrollar la actividad de manera sustentable.

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS

i) Sitios RAMSAR

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

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

El proyecto en estudio NO se encuentra dentro de ningún Sitio RAMSAR, el más cercano al predio corresponde al Sitio: Ensenada de Pabellones, el cual se ubica a un intervalo de 355 metros al Sur. El segundo Sitio RAMSAR cercano al proyecto es: Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma, el cual dista en un intervalo de 37.95 Km al Noroeste.

Figura III.7. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

j) Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si es el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

El proyecto NO se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, sin embargo, se encuentra colindante con algunas. El ANP Municipal más próxima al predio lo constituye la Isla de Oraba, la cual se encuentra a una distancia de 35.37 Km al Noreste. El ANP Estatal más cercano al proyecto es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria, se ubica en un intervalo de 99.95 Km al Este. El ANP Federal más próximo al proyecto son las Islas del Golfo de California, la isla más cercana es: Isla Dauto, ubicada a una distancia de 3.01 Km al Sureste. Por lo cual su construcción, operación y mantenimiento tendría influencia sobre la calidad ambiental de las mismas. La unidad de producción camaronera Fernando Félix Niebla, tiene la intención de garantizar la sustentabilidad de su proyecto acuícola, motivo por cual desea dar cumplimiento a la normatividad aplicable a sus procesos, con esto se contará con una granja altamente productiva, que maneja y trata adecuadamente sus residuos, sobre todo sus aguas residuales.

Figura III.8. Ubicación del proyecto, con respecto a ANPs más próximas a la zona.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

• Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población.

La zona de estudio no se encuentra contemplada dentro de algún plan o programa de desarrollo urbano.

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

Para el área de estudio no existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

No existen normas ambientales específicas para esta clase de actividad, sin embargo, hay algunas Normas Oficiales Mexicanas que regulan ciertas actividades que se realizan durante la operación y mantenimiento del proyecto, tales como:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Para el cumplimiento de la presente norma se efectuarán los mínimos recambios necesarios, se trabajará en garantizar descargas de aguas residuales de buena calidad y a la vez se realizarán muestreos y análisis periódicos de la calidad del agua, cuyos resultados serán reportados trimestralmente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en cumplimiento a las exigencias adquiridas mediante el permiso de descarga de aguas residuales a tramitar.

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.

A continuación desglosaremos y describiremos como el proyecto se vincula o no con el punto de la norma.

4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de 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:

- ✓ La integridad del flujo hidrológico del humedal costero.
- ✓ La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.
- ✓ Su productividad natural.
- ✓ La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

- ✓ Integridad de las interacciones funcional entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales.

- ✓ Cambio de las características ecológicas.
- ✓ Servicios ecológicos.
- ✓ Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de poblaciones principalmente aquellas en status, entre otros).

El objetivo de la acuícola Fernando Félix Niebla, es garantizar operaciones sustentables, para ello desde sus inicios respetará las comunidades de manglar adyacentes a su poligonal, incluso trabajará respetar todas aquellas plántulas que logren prosperar en drenes de cosecha y taludes de canales reservorios y estanques.

Es importante mencionar que la densidad y diversidad de las comunidades de manglar en el área de influencia se han repoblado considerablemente los últimos
10 años, lo cual evidencia que son adecuadamente irrigados y éstos continúan con tan importante prestación de servicios ambientales.

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.

La granja construirá una parte del canal de llamada, pues aprovechará el hecho que colinda con el estero, al no existir obras de canalización y/o interrupción de flujos hidrológicos, no se comprometerá el estado que guardan los manglares de la zona. En lo que respecta a los canales reservorios y drenes de cosecha, estos han sido adecuadamente diseñados por lo que no comprometen la integralidad de los ecosistemas costeros de la zona de inclusión del proyecto.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

El proyecto no requiere de la construcción total del canal de llamada, por lo que no habrá afectación de manglares en el estero colindante, en lo que respecta al canal reservorio y dren de cosecha estos serán construidos en el predio bajo estudio el cual carece de vegetación de manglar, pues solo presenta de escasa vegetación halófita representada por algunos organismos de vidrillo y chamizo, y algunos organismos aislados de selva baja caducifolia.

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.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Como se mencionó en el punto anterior, el proyecto objeto de estudio no considera la construcción total del canal de llamada.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

Los bordos a construir que serán los que conformen las obras dentro del poligonal, serán en zona carente de manglar, por lo que no existirá desmonte y relleno alguno. El proyecto objeto de estudio no considera la construcción del resto de la infraestructura marina mencionada en el presente punto.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

Los bordos a construir en la zona colindante al manglar no bloquearán flujo alguno, puesto que el terreno donde se pretende construir la granja se ubica en zona mareal más alta.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

La Acuícola Fernando Félix Niebla desarrollará actividades en apego a las Normas Oficiales Mexicanas, y su objetivo será garantizar procesos sustentables, la MIA-P objeto de estudio considera medidas de mitigación y prevención de impactos como el desarrollo de sistemas de tratamiento de agua residuales que evitarán que las actividades de descarga de la UPC contaminen el cuerpo lagunar receptor de sus aguas residuales.

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 garantice la vialidad del mismo.

Ver respuesta a punto anterior, el cual atiende también el presente punto.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles que modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas Provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

La Acuícola Fernando Félix Niebla solamente descargará aguas residuales cargadas con residuos orgánicos provenientes del cultivo de camarón, los cuales se proyecta sean adecuadamente tratados en la laguna de oxidación propuesta, con este tratamiento se garantizará el cumplimiento de NOM-001-SEMARNAT-1996.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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 monitorio que deberá realizar.

La Acuícola Fernando Félix Niebla, una vez autorizada la presente MIA y concesionado el terreno, trabajará previo a la puesta en marcha de la granja, en solicitar el título de descarga de aguas residuales en bienes nacionales ante la Comisión Nacional del Agua, entidad competente para expedir este tipo de autorizaciones.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

No aplica, puesto las actividades de la granja en estudio no realizan ni realizarán explotaciones subterráneas de agua.

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 secretaria evaluara el daño ambiental y dictara las medidas de control correspondientes.

No aplica, la UPC Fernando Félix Niebla no considera la introducción de especies forrajeras y/o exóticas. La especie a cultivar es originaria y pobladora de las Costas Sinaloenses.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que terminan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estearinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

Información debidamente considerada para el diseño de la granja objeto de estudio.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitan 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 genere depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

No aplica, puesto las actividades de la granja no consideran el trazo ni construcción de vías de comunicación alguna.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo de agua y de luz, Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garantice su estabilidad.

No aplica, puesto las actividades de la granja no consideran el trazo ni construcción de vías de comunicación alguna.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

No aplica, puesto las actividades de la granja no consideran realización de obras de conducción eléctrica o vías de comunicación.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que se aledaña 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.

Dentro del polígono que ocuparán las obras y actividades objeto de estudio, se carece de vegetación de manglar, en las colindancias solo al sur puede decirse que se cuenta con vegetación de manglar, se observa la vegetación con buena densidad poblacional presente en las zonas inundables de los ramales de los esteros adyacentes, la zona considerada bosque de manglar, misma que presenta buena densidad y estado de conservación se ubica a 358 m del perímetro de la granja, la distancia como claramente es visible se ajusta a los 100 m establecidos en este punto, sin embargo, por el hecho que los brazos de los esteros lo presenten en sus taludes el proyecto se apegará al punto 4.43 de la misma norma 022, que se adiciona en acuerdo publicado en el DOF 07 de mayo del 2004, el cual a la letra dice:

"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".

Ante esta situación, y tras la propuesta de medidas prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-P en estudio, puede claramente evidenciarse que la construcción, operación y mantenimiento de la granja no demeritará la calidad ambiental del humedal, pues sus descargas de agua se realizarán en pleno cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, y con ellas se beneficiará la calidad ambiental del cuerpo receptor pues éstas diluirán la carga de contaminantes existente en el mismo.

Además, se tiene la intención y el compromiso de llevar el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, no se realizará afectación a flora y fauna silvestre, y el cultivo se realizará de tal manera que cumpla con las especificaciones de las buenas prácticas acuícolas, entre otras medidas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

4.17 La obtención del material para la 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.

No aplica, pues la construcción, operación y mantenimiento de la granja no requerirá de materiales de préstamo, solo demandará algunos materiales de construcción que seránvadquiridos en casas de distribución debidamente autorizadas.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, ordos o cualquier otra que implique pérdida de vegetación que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especifica en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

No aplica, puesto las prohibiciones aquí mencionadas son ajenas complemente a la actividad productiva de la acuícola Fernando Félix Niebla.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material degradado dentro del manglar, y en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

No aplica, puesto las prohibiciones aquí mencionadas son ajenas complemente a la actividad productiva de la acuícola Fernando Félix Niebla y sus actividades de mantenimiento.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

La acuícola Fernando Félix Niebla, contará con un buen manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, para la totalidad contará con medios adecuados para contenerlos y almacenarlos adecuadamente previo a su retiro de granja por empresas autorizadas que los disponen donde se tenga autorizado.

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 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 tiene 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.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La vinculación del proyecto con el presente punto de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se establece dejando claro que la granja acuícola Fernando Félix Niebla carece dentro de su superficie de vegetación de manglar, la descarga de aguas tratadas se realizará de manera directa sobre el estero colindante.

La superficie total del sistema lagunar es de 67,639.92 Ha, y la superficie del proyecto solo corresponde al 0.1605 % del sistema lagunar con ello claramente se establece que la superficie del proyecto no exceden del 10% establecido en el punto 4.21 de la NOM-022-SEMARNAT-2003".

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.

No aplica, puesto que las obras sometidas a evaluación del impacto ambiental se realizarán en un predio desprovisto de vegetación de manglar.

4.23 En los casos de autorización de canalización, en 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 porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

No aplica, la granja como en reiteradas ocasiones se ha manifestado, no requerirá de la construcción total del canal de llamada, y el resto de la infraestructura será construida en áreas libres de manglar.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola diferente a la canalización que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

No aplica, la granja no considera la canalización, solo la construcción de un cárcamo de bombeo.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

La acuícola Fernando Félix Niebla, efectivamente solo demandará postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), las cuales serán adquiridas con laboratorios reconocidos de la localidad (Fitmar y Acquapacific).

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.

La acuícola Fernando Félix Niebla, atendiendo el cumplimiento de este punto de la norma y otros preceptos legales de conservación de especies faunísticas, define como una de sus principales medidas de mitigación de impactos ambientales la construcción, operación y adecuado mantenimiento de un Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA-3).

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural de salitral ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

No aplica, puesto que la producción de sal no es la actividad productiva preponderante de la acuícola Fernando Félix Niebla.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con material locales, de preferencia den palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

No aplica, puesto que la actividad turística no es la actividad económica preponderante de la acuícola Fernando Félix Niebla.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

No aplica, puesto que el turismo náutico no es la actividad económica preponderante de la acuícola Fernando Félix Niebla.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

No aplica, puesto que el turismo náutico no es la actividad económica preponderante de la acuícola Fernando Félix Niebla.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo de a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

No aplica, puesto que el turismo educativo, ecoturismo y observación de aves no es la actividad económica preponderante de la acuícola Fernando Félix Niebla, sin embargo, en el desarrollo de sus actividades la empresa si promoverá la conservación de especies faunísticas mediante la capacitación de sus empleados y el uso de adecuados métodos de control de depredadores.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menos a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

La acuícola Fernando Félix Niebla no se ubicará en centros turísticos, y por ende no realiza actividades de reducción de caminos de playa, ni demandará la construcción de los mismos.

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 proyecto no considera la construcción total del canal de llamada, ni la derivación de alguno ya existente.

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 aplica.

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.

Las actividades de construcción, operación y de mantenimiento descritas en la MIA-P no afectarán a la comunidad de manglar alguna en la zona, y aun así se trabaja en conservar las zonas colindantes mediante la aplicación de una serie de medidas de mitigación de impactos ambientales, como el tratamiento adecuado de aguas residuales y el desarrollo de un programa de reforestación de manglar en reservorios y/o drenes de cosecha.

Con aguas bien tratadas, se propiciará de manera directa el mejoramiento de las condiciones del sistema lagunar de influencia.

4.36 Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

Las actividades de construcción, operación y de mantenimiento descritas en la MIA-P no afectarán a la comunidad de manglar alguna en la zona, y aun así se trabaja en conservar las zonas colindantes mediante la aplicación de una serie de medidas de mitigación de impactos ambientales, como el tratamiento adecuado de aguas residuales y el desarrollo de un programa de reforestación de manglar en reservorios y/o drenes de cosecha.

Con aguas bien tratadas, se propiciará de manera directa el mejoramiento de las condiciones del sistema lagunar de influencia.

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

Se tiene considerada la construcción de un sistema de tratamiento de afluentes, el cual propiciará el mejoramiento de las condiciones del estero y sistema lagunar receptor de las descargas.

4.38 Los programas proyectados de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente, y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

La MIA-P objeto de estudio requiere de una serie de medidas de mitigación de impactos ambientales, las cuales serán adecuadamente revisadas y/o autorizadas por su H. Secretaría.

4.39 La restauración humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies naticas 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.

La MIA-P objeto de estudio requiere de una serie de medidas de mitigación de impactos ambientales, las cuales serán adecuadamente revisadas y/o autorizadas por su H. Secretaría, entre ellas un programa de reforestación de manglar con especies locales en zonas donde se cuente con buenas condiciones hidrológicas.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

En el proyecto objeto de estudio no se considera la introducción de especies exóticas.

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, puesto que el proyecto objeto de estudio no es propiamente un programa de restauración costero, sin embargo, la granja establecerá un sistema de gestión ambiental, el cual le permitirá llevar un monitoreo permanente de sus aguas residuales, así como de sus condiciones operativas y de mantenimiento.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

Aspectos evaluados y considerados en la MIA-P.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados se controlen sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites establecidos que a continuación se citan:

Tabla III.1. LMP emisiones de fuentes móviles a gasolina.

Modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (CO) (% Vol)	Oxígeno (O_2) (% Vol)

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Al igual que en el caso anterior, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que utiliza diésel en talleres de Navolato, Sinaloa, la maquinaria utilizará filtros

adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos enseguida:

Tabla III.2. LMP emisiones de fuentes móviles a diésel.

Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porciento de opacidad (%)

Prohibida la reproduc ias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

1995 y anteriores	1.99	57.61
1996 y posteriores	1.07	37.04

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

De acuerdo al campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, sin embargo, se exceptúan los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel; no obstante, los camiones que se utilizan para el transporte de alimento, combustibles y postlarvas se exigirá que reciban mantenimiento preventivo y/o correctivo en talleres de

Navolato, Sinaloa, donde se les instalarán los filtros adecuados, a efecto de reducir considerablemente las emisiones de ruido.

Tabla III.3 LMP emisiones de ruido en fuentes móviles.

Peso bruto vehicular (Kg)	Límites máximos permisibles
	dB (A)

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

No se observaron especies flora y fauna dentro del polígono del proyecto que se encuentren listadas en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada, en lo que respecta a especies de flora solo se observaron algunas especies halófitas y de selva baja caducifolia, y lo que corresponde a la fauna algunas aves y mamíferos, ninguno dentro de categoría alguna. Para el caso de aquellas especies o subespecies de flora y fauna registradas para el sistema ambiental y que se

encuentran catalogadas dentro de la presente norma, se manifiesta que no se realizará su captura, caza, aprovechamiento o daño alguno a ningún ejemplar y se trabajará en capacitar constantemente al personal en la conservación de especies en estatus.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

Se reitera que la maquinaria y equipos de transporte utilizados en cualquier etapa del proyecto, recibirán su mantenimiento y reparaciones en talleres de Navolato, Sinaloa.

No obstante de lo anterior, el equipo de bombeo requiere de mantenimiento periódico, en donde es necesario su lubricación, motivo por cual al igual que durante una reparación emergente de unidades de transporte, será necesario tomar medidas de prevención de contaminación de suelo y agua, es por ello que

se realizarán los trabajos con charolas antiderrames, procurando captar y envasar adecuadamente los residuos. Se desarrollarán también otros trabajos de mantenimiento en instalaciones que pueden generar otro tipo de residuos peligrosos, como lo son las lámparas fluorescentes y/o pinturas y solventes usados.

Los residuos peligrosos que se generen en la granja, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, con fecha de 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su rehúso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente de la SEMARNAT. Los cuales se citan a continuación:

Artículo 83: El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.
III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84: Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Para el cumplimiento de lo anterior se realizará lo siguiente:

- Los recipientes con residuos peligrosos serán identificados con etiquetas, considerando sus características de peligrosidad, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
- Los depósitos serán tambos sin roturas, provistos con tapa, ubicados bajo techo.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

- Los residuos peligrosos serán entregados a la empresa autorizada para su recolección, en un plazo no mayor a seis meses, contados a partir de su generación.

- ***Bandos y reglamentos municipales.***

En este caso se cumplirá con lo estipulado en el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Navolato, Sinaloa.

III.5 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

III.5.1 USO DE SUELO

La zona en la que se pretende realizar el proyecto promovente resulta ser una región de ecosistemas con alta productividad acuática. El suelo presenta mayormente vegetación halófita y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos. Respecto a la geología presente en la edafología del área con rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

El uso de suelo que predomina en la zona y en los alrededores donde se realizará la construcción, operación y mantenimiento objeto de estudio es acuicola, agrícola y pecuario. El predio no se encuentra colindante a ningún asentamiento humano, ya que el más cercano es el Ejido El Molino a una distancia de 6.14 Km hacia el Noroeste.

Figura III.9.. Distancia entre el proyecto y el Ejido El Molino.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

El proyecto no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida. La ANP Federal más cercana a la zona del predio son las Islas del Golfo de California, la isla más cercana es la Isla Dauto, ubicada a una distancia de 3.01 Km al Sureste.

Para desarrollar el proyecto en estudio no será necesario el cambio de uso de suelo forestal, debido a que el predio se encuentra desprovisto de este tipo de vegetación.

La acuícola Fernando Félix Niebla tiene el objetivo de garantizar la sustentabilidad del proyecto, por lo cual desea dar cumplimiento a la normatividad aplicable a sus procesos. Se contará con una granja camaronera altamente productiva, que

manejará y tratará adecuadamente sus residuos generados, así como también sus aguas residuales, con el fin de disminuir el daño edafológico.

III.5.2 USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA

Respecto a los usos de los cuerpos de agua en la zona donde se desarrollará el proyecto son agrícola, acuícola y pesquero. Mencionando que el predio se encuentra colindante al estero.

Los recursos hídricos principales que se tienen en la zona referentes a los lénticos son lagunas, esteros y pantanos dulceacuícolas. Respecto a los lóticos son drenes agrícolas, arroyos y ríos. El área del proyecto pertenece al acuífero Río Culiacán (2504), a la cuenca Isla Dauto y microcuenca Dautillos, al distrito de riego Culiacán-Humaya (010), el predio presenta un bajo índice de inundación.

El proyecto objeto de estudio no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta cierto deterioro por el desarrollo de actividades antropogénicas. La granja camaronícola considera diversas acciones encaminadas a la mitigación del impacto ambiental que la actividad productiva genera, de igual manera, trabajará sobre todo en la descarga de aguas residuales tratadas.

III.6 INFORMACIÓN SECTORIAL

Se considera que la actividad acuícola en Sinaloa inició a principios de la década de los ochentas. A partir de la legislación que dio acceso al capital privado en el año 1986, el desarrollo de esta actividad ha ido mostrando un incremento a nivel estatal. De igual manera, se le otorgó mayor impulso a esta actividad productiva a partir del año 1992, cuando se modificó el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 27: La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada…

Se han ido creando en el Estado diferentes organismos, institutos y comités, orientados fundamentalmente hacia el sector acuícola.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

La participación de la acuacultura en el volumen total de la producción pesquera nacional corresponde al 45.63%. Lo que especifica que la productividad del camarón se origina mayormente mediante esta actividad productiva. Ya que la participación de las especies acuícolas en el valor de la producción acuícola de México en el año 2002 es del 65.44%.

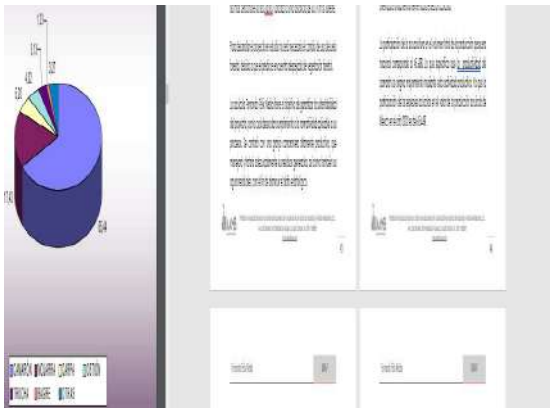


Figura III.10. Participación (%) de las especies acuícolas en el valor de la producción acuícola nacional en el año 2002.

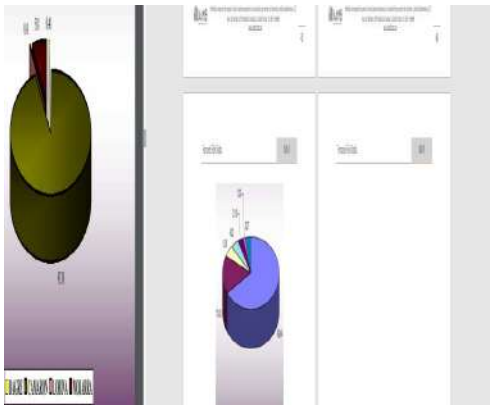


Figura III.11. Participación (%) de Sinaloa según especies cultivadas en el valor de la producción acuícola en el año 2002.

El valor de la producción pesquera en promedio es de 2,650 millones de pesos con una producción de 218,000 toneladas, donde la acuacultura representa el 12% del volumen total y un 2.8% del PIB estatal. En los últimos años, por exportación de recursos pesqueros y acuícolas ingresó un promedio anual de 80 millones de dólares, de los que el camarón representa alrededor del 90% del total.

Por otro lado, la problemática que enfrente la camaronicultura es la falta de financiamiento oportuno, un esquema financiero acorde a la actividad, incertidumbre en la tenencia de la tierra, así como la carencia de tecnología de diagnóstico adecuada para la detección oportuna de las enfermedades virales que actualmente atacan al camarón.

Frente a la problemática que actualmente enfrenta la pesquería del camarón, la acuacultura representa una alternativa para aumentar la oferta alimentaria del país, contribuir a la seguridad alimenticia, generar divisas y estimular el desarrollo regional, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros silvestres.

La actividad de capturas estables en pesquerías tradicionales y la existencia de una acuacultura no desarrollada, representa retos interesantes para explorar el aprovechamiento de nuevas especies y desarrollo de la acuacultura. En el contexto actual, incluyendo las tendencias de pesca y acuacultura se requiere establecer un orden en el aprovechamiento de la pesca y de las actividades de cultivo para facilitar su desarrollo en un contexto de equidad y sostenibilidad.

La acuicultura se desarrolla mediante las modalidades de camaronicultura y piscicultura rural que generan alrededor de 18,000 empleos. El estado de Sinaloa ocupa el primer lugar nacional en el número de unidades de producción camaronícolas con 295 granjas y 30,544

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

hectáreas de superficie de espejo de agua, que generan un volumen de producción alrededor de 21,000 toneladas.

Para darle prioridad de atención a los problemas de la presente actividad productiva, en el estado de Sinaloa se cuenta con los servicios por parte de varios organismos, como son: Instituto Sinaloense de Acuacultura (ISA), Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN), así como el trabajo de las 14 juntas locales de sanidad acuícola y la operación de 16 laboratorios de análisis que permiten conocer el estatus sanitario de camarón en las granjas. En aras de las oportunidades de este sector productivo, está el aprovechamiento de los mercados nacional e internacional, para generar nuevas vías de comercialización que ubiquen al estado como uno de los principales abastecedores pesqueros internacionalmente. Así como también, aprovechar los diversos esquemas de apoyo que otorgan las comisiones y otras dependencias para fomentar la tecnificación del sector. Así mismo, la gestión de recursos de apoyo para los proyectos camaronícolas, de esta manera se logra el impulso de nuevas fuentes de empleo y se promueve una alternativa productiva de ingresos para las familias pesqueras.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO IV

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

IV.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental

- *Para el desarrollo de estas sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y de agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.*

El área del proyecto se delimitó tomando como base la Microcuenca Dautillos, la cual forma parte del *Sistema Nacional de Microcuencas, mismas que ha establecido la CONAGUA y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción el proyecto.*

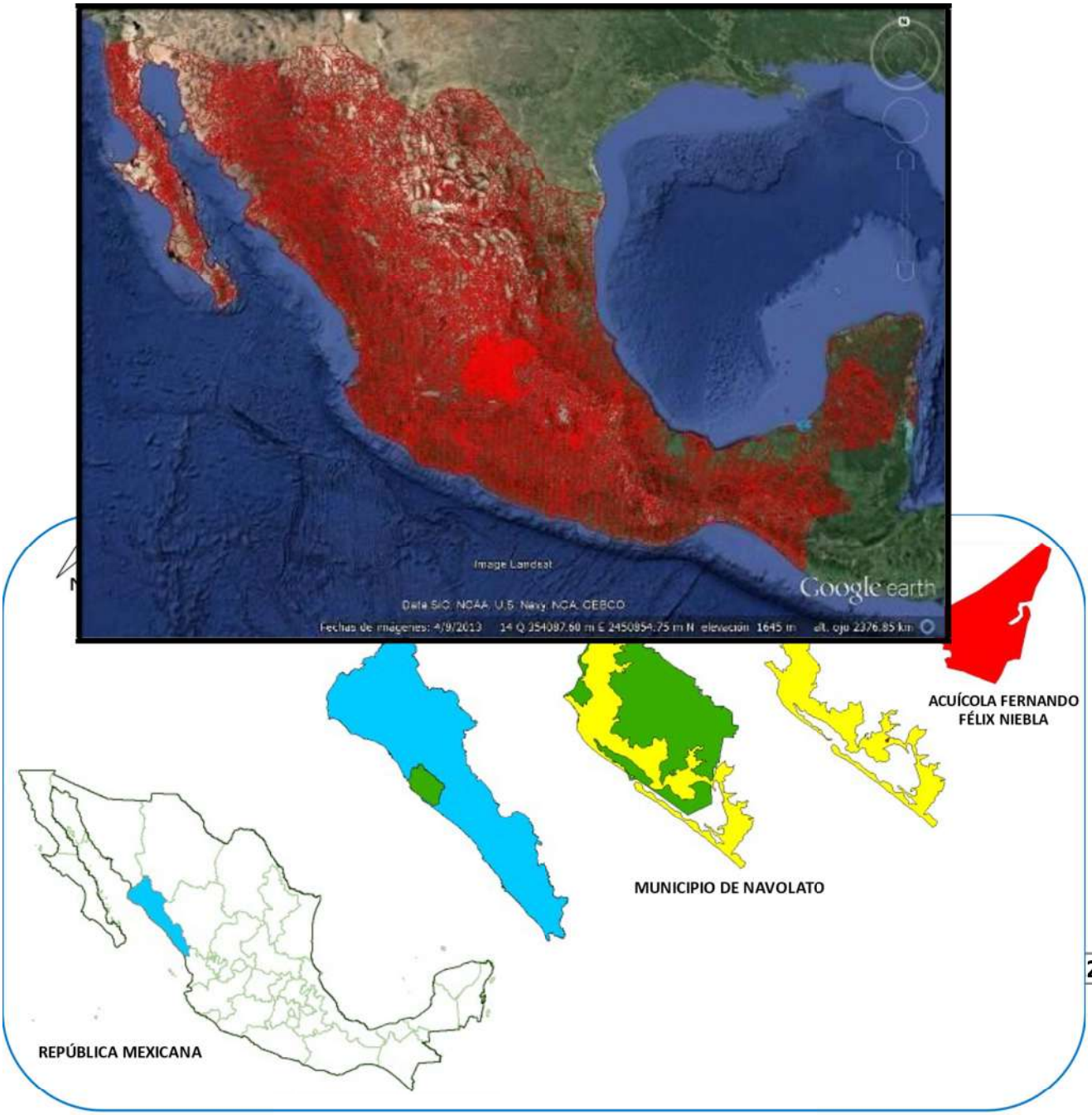


Figura IV.2. Ubicación del Sistema Ambiental del Proyecto.

A continuación se presentan los vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto:

Figura IV.3. Vértices del polígono del Sistema Ambiental.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 13 de cada uno de los vértices del polígono del Sistema Ambiental y la superficie total que éste cubre, se proporcionan en el siguiente cuadro de construcción:

Tabla IV.1 Cuadro de construcción del Sistema Ambiental.

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superfície.	
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		
1	215578.0000	2716363.0000									
2	215158.0000	2715966.0000	1	2	577.9351	46 °	36 '	45.19 "	SW	5.85503E+11	5.84447E+11
3	214534.0000	2715889.0000	2	3	628.7329	82 °	57 '	55.47 "	SW	5.84345E+11	5.82667E+11
4	213857.0000	2715970.0000	3	4	681.8284	83 °	10 '	38.10 "	NW	5.82668E+11	5.80812E+11
5	213283.0000	2716467.0000	4	5	759.2661	49 °	6 '	44.02 "	NW	5.80935E+11	5.7927E+11
6	212909.0000	2716946.0000	5	6	607.7146	37 °	58 '	56.93 "	NW	5.79478E+11	5.7836E+11
7	212328.0000	2717423.0000	6	7	751.7247	50 °	36 '	50.63 "	NW	5.78564E+11	5.76884E+11
8	211648.0000	2717974.0000	7	8	875.2148	50 °	58 '	56.47 "	NW	5.77102E+11	5.75137E+11
9	211129.0000	2718352.0000	8	9	642.0631	53 °	55 '	59.74 "	NW	5.75334E+11	5.73843E+11
10	210639.0000	2718678.0000	9	10	588.5372	56 °	21 '	50.16 "	NW	5.73992E+11	5.72591E+11
11	209988.0000	2719116.0000	10	11	784.6305	56 °	4 '	0.83 "	NW	5.72752E+11	5.7089E+11
12	209440.0000	2719486.0000	11	12	661.2140	55 °	58 '	24.48 "	NW	5.71059E+11	5.69492E+11
13	208720.0000	2719821.0000	12	13	794.1190	65 °	2 '	54.56 "	NW	5.69639E+11	5.67611E+11
14	208138.0000	2720207.0000	13	14	698.3695	56 °	26 '	47.25 "	NW	5.67762E+11	5.66098E+11
15	207529.0000	2720526.0000	14	15	687.4896	62 °	21 '	14.49 "	NW	5.66245E+11	5.64522E+11
16	206841.0000	2721126.0000	15	16	912.8768	48 °	54 '	30.76 "	NW	5.64713E+11	5.62716E+11
17	206053.0000	2721619.0000	16	17	929.5122	57 °	58 '	6.53 "	NW	5.62942E+11	5.60696E+11
18	205247.0000	2722053.0000	17	18	915.4190	61 °	41 '	57.28 "	NW	5.60887E+11	5.58604E+11
19	204156.0000	2722683.0000	18	19	1259.8337	59 °	59 '	44.28 "	NW	5.58823E+11	5.55723E+11
20	203290.0000	2723343.0000	19	20	1088.8324	52 °	41 '	17.08 "	NW	5.55987E+11	5.53494E+11
21	202443.0000	2723879.0000	20	21	1002.3497	57 °	40 '	24.54 "	NW	5.53737E+11	5.51322E+11
22	201576.0000	2724610.0000	21	22	1134.0414	49 °	51 '	52.25 "	NW	5.51578E+11	5.49069E+11
23	200867.0000	2725240.0000	22	23	948.4624	48 °	22 '	35.38 "	NW	5.49343E+11	5.47284E+11
24	200090.0000	2725861.0000	23	24	994.6708	51 °	22 '	1.85 "	NW	5.47536E+11	5.45293E+11
25	199396.0000	2726313.0000	24	25	828.2149	56 °	55 '	26.15 "	NW	5.45508E+11	5.43526E+11
26	197401.0000	2728202.0000	25	26	2747.4253	46 °	33 '	47.87 "	NW	5.43993E+11	5.38177E+11
27	198690.0000	2727006.0000	26	27	1758.3905	47 °	8 '	35.77 "	SE	5.38314E+11	5.42066E+11
28	196532.0000	2729125.0000	27	28	3024.4214	45 °	31 '	20.78 "	NW	5.4225E+11	5.35944E+11
30	802282.0000	2731550.0000	29	30	1117.0842	40 °	32 '	4.33 "	NW	2.19346E+12	2.19079E+12
31	801604.0000	2733193.0000	30	31	1777.3950	22 °	25 '	26.29 "	NW	2.19279E+12	2.18962E+12
32	802007.0000	2735184.0000	31	32	2031.3764	11 °	26 '	33.68 "	NE	2.19253E+12	2.19204E+12
33	802023.0000	2736605.0000	32	33	1421.0901	0 °	38 '	42.38 "	NE	2.19478E+12	2.19368E+12
34	802012.0000	2737847.0000	33	34	1242.0487	0 °	30 '	26.77 "	NW	2.19582E+12	2.19479E+12
35	801220.0000	2738875.0000	34	35	1297.7088	37 °	36 '	41.99 "	NW	2.19661E+12	2.19362E+12
36	800590.1600	2739641.8400	35	36	992.3417	39 °	23 '	52.05 "	NW	2.19506E+12	2.19272E+12
37	800169.4400	2740468.1900	36	37	927.2862	26 °	58 '	55.32 "	NW	2.19399E+12	2.19218E+12
38	799308.8300	2741261.6500	37	38	1170.5675	47 °	19 '	29.10 "	NW	2.19347E+12	2.19048E+12
39	798726.5200	2741869.2100	38	39	841.5546	43 °	47 '	3.55 "	NW	2.1916E+12	2.18952E+12
40	798216.6200	2742240.6000	39	40	630.8158	53 °	55 '	55.05 "	NW	2.1903E+12	2.18861E+12
41	797890.9300	2742345.0300	40	41	342.0228	72 °	13 '	19.02 "	NW	2.18899E+12	2.18801E+12
42	797436.4200	2742683.3900	41	42	566.6276	53 °	20 '	2.97 "	NW	2.18836E+12	2.18685E+12
43	796950.7000	2743020.7300	42	43	591.3731	55 °	13 '	9.94 "	NW	2.18738E+12	2.18578E+12
44	796302.7400	2743576.1100	43	44	853.4044	49 °	23 '	57.96 "	NW	2.18649E+12	2.18427E+12
45	796433.6000	2744042.1200	44	45	484.0348	15 °	41 '	6.87 "	NE	2.18509E+12	2.18508E+12
46	796750.4900	2744353.4700	45	46	444.2500	45 °	30 '	18.85 "	NE	2.1857E+12	2.18632E+12
47	797005.6700	2744305.3600	46	47	259.6756	79 °	19 '	23.33 "	SE	2.18653E+12	2.18727E+12
48	797311.3300	2744211.4800	47	48	319.7522	72 °	55 '	34.52 "	SE	2.18715E+12	2.18807E+12
49	797634.1900	2744259.4200	48	49	326.3998	81 °	33 '	14.84 "	NE	2.18803E+12	2.18888E+12
50	798025.9900	2744488.6800	49	50	453.9465	59 °	39 '	58.16 "	NE	2.1891E+12	2.18999E+12
51	798256.2300	2744633.8400	50	51	272.1799	57 °	46 '	10.90 "	NE	2.19029E+12	2.19081E+12
52	799040.6500	2744894.2700	51	52	826.5219	71 °	38 '	1.19 "	NE	2.19113E+12	2.19307E+12
53	799042.0000	2744894.0000	52	53	1.3767	78 °	41 '	24.24 "	SE	2.19328E+12	2.19329E+12
54	799191.0000	2744825.0000	53	54	164.2011	65 °	9 '	6.29 "	SE	2.19323E+12	2.19369E+12
55	799064.8600	2744671.3800	54	55	198.7722	39 °	23 '	24.00 "	SW	2.19352E+12	2.19329E+12
56	798938.7500	2744486.3500	55	56	223.9193	34 °	16 '	37.12 "	SW	2.19302E+12	2.19282E+12
57	798926.3100	2744299.8600	56	57	186.9045	3 °	48 '	58.74 "	SW	2.19253E+12	2.19264E+12
58	799022.5900	2744174.8900	57	58	157.7572	37 °	36 '	41.59 "	SE	2.19239E+12	2.19276E+12
59	799159.8700	2744057.8400	58	59	180.4065	49 °	32 '	52.31 "	SE	2.19256E+12	2.19303E+12
60	799269.0200	2743967.6400	59	60	141.5972	50 °	25 '	48.57 "	SE	2.19287E+12	2.19324E+12
61	799383.1300	2743884.1900	60	61	141.3683	53 °	49 '	17.59 "	SE	2.1931E+12	2.19348E+12
62	799607.4400	2743727.1400	61	62	273.8242	55 °	0 '	8.36 "	SE	2.19329E+12	2.19403E+12
63	799831.6600	2743573.6500	62	63	271.7237	55 °	36 '	22.95 "	SE	2.19378E+12	2.19452E+12

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

64	799932.8700	2743508.1200	63	64	120.5722	57 °	4 '	41.99 "	SE	2.19434E+12	2.19467E+12
65	800076.7700	2743363.8800	64	65	203.7459	44 °	55 '	56.61 "	SE	2.19451E+12	2.19502E+12
66	800167.0000	2743098.0000	65	66	280.7733	18 °	44 '	43.24 "	SE	2.19469E+12	2.19515E+12
67	800137.0000	2742862.0000	66	67	237.8991	7 °	14 '	40.22 "	SW	2.19475E+12	2.19485E+12
68	800188.0000	2742688.0000	67	68	181.3202	16 °	20 '	9.75 "	SE	2.19453E+12	2.19481E+12
69	800255.0000	2742496.0000	68	69	203.3544	19 °	14 '	12.69 "	SE	2.19451E+12	2.19485E+12
70	800589.0000	2742344.0000	69	70	366.9605	65 °	31 '	48.72 "	SE	2.19457E+12	2.19561E+12
71	800593.8600	2742357.0000	70	71	13.8787	20 °	29 '	53.03 "	NE	2.1955E+12	2.1955E+12
72	800713.0000	2742399.0000	71	72	126.3263	70 °	34 '	51.95 "	NE	2.19555E+12	2.19584E+12
73	800846.0000	2742445.0000	72	73	140.7302	70 °	55 '	16.70 "	NE	2.19591E+12	2.19624E+12
74	800995.0000	2742458.0000	73	74	149.5660	85 °	0 '	49.20 "	NE	2.19629E+12	2.19668E+12
75	801258.0000	2742275.0000	74	75	320.4029	55 °	10 '	8.86 "	SE	2.19655E+12	2.19742E+12
76	801566.5000	2741998.3100	75	76	414.4027	48 °	6 '	41.20 "	SE	2.19705E+12	2.19812E+12
77	801855.0000	2741717.0000	76	77	402.9486	45 °	43 '	22.56 "	SE	2.19767E+12	2.19869E+12
78	802154.8300	2741444.9100	77	78	404.8839	47 °	46 '	36.69 "	SE	2.19824E+12	2.19928E+12
79	802420.0000	2741280.0000	78	79	312.2666	58 °	7 '	20.63 "	SE	2.19893E+12	2.19979E+12
80	802757.0000	2741052.0000	79	80	406.8820	55 °	55 '	9.75 "	SE	2.19947E+12	2.20058E+12
81	803127.0000	2740817.0000	80	81	438.3207	57 °	34 '	44.17 "	SE	2.20021E+12	2.20141E+12
82	803262.0000	2740793.0000	81	82	137.1167	79 °	55 '	9.85 "	SE	2.2012E+12	2.20159E+12
83	803423.9800	2740844.0000	82	83	169.8191	72 °	31 '	23.52 "	NE	2.20162E+12	2.20202E+12
85	197064.7600	2741905.9500	84	85	514.1089	63 °	10 '	7.68 "	SE	5.39075E+11	5.40379E+11
86	197703.0000	2741429.0000	85	86	796.7632	53 °	13 '	46.66 "	SE	5.40239E+11	5.42083E+11
87	197779.5300	2741619.1800	86	87	205.0007	21 °	55 '	12.94 "	NE	5.42026E+11	5.42199E+11
88	197878.0000	2742786.7100	87	88	1171.6751	4 °	49 '	15.39 "	NE	5.42467E+11	5.42506E+11
89	198227.4900	2743212.1500	88	89	550.5837	39 °	24 '	8.58 "	NE	5.42821E+11	5.43696E+11
90	198829.0000	2743621.0000	89	90	727.3050	55 °	47 '	44.94 "	NE	5.43861E+11	5.4543E+11
91	199305.6500	2744072.6700	90	91	656.6590	46 °	32 '	29.00 "	NE	5.45601E+11	5.46819E+11
92	199551.0000	2744552.0000	91	92	538.4736	27 °	6 '	21.98 "	NE	5.47005E+11	5.47582E+11
93	199549.0000	2745169.0000	92	93	617.0032	0 °	11 '	8.60 "	NW	5.47801E+11	5.47673E+11
94	199375.0500	2745890.9300	93	94	742.5911	13 °	32 '	50.14 "	NW	5.4794E+11	5.47318E+11
95	198570.8400	2747017.5100	94	95	1384.1735	35 °	31 '	16.22 "	NW	5.47687E+11	5.45254E+11
96	197459.0000	2747675.0000	95	96	1291.6971	59 °	24 '	6.92 "	NW	5.45608E+11	5.42423E+11
97	197143.0000	2748098.0000	96	97	528.0009	36 °	45 '	40.98 "	NW	5.42637E+11	5.41685E+11
101	802699.0000	2749897.0000	100	101	403.2989	83 °	52 '	46.03 "	SW	2.20844E+12	2.20737E+12
102	802526.0400	2749846.1000	101	102	180.2941	73 °	36 '	5.37 "	SW	2.2073E+12	2.20686E+12
103	802305.5900	2749856.9700	102	103	220.7178	87 °	10 '	37.68 "	NW	2.20683E+12	2.20622E+12
104	802364.5700	2749886.7900	103	104	66.0899	63 °	10 '	44.62 "	NE	2.20625E+12	2.20639E+12
105	801665.9900	2750285.5400	104	105	804.3728	60 °	16 '	56.07 "	NW	2.20673E+12	2.20449E+12
106	801577.0000	2750436.0000	105	106	174.8068	30 °	36 '	8.33 "	NW	2.20493E+12	2.20457E+12
107	801622.1000	2750663.6300	106	107	232.0548	11 °	12 '	24.45 "	NE	2.20487E+12	2.20481E+12
108	801867.5900	2750755.9200	107	108	262.2647	69 °	23 '	47.94 "	NE	2.20507E+12	2.20567E+12
109	802205.0000	2750631.0000	108	109	359.7923	69 °	41 '	1.80 "	SE	2.20564E+12	2.20667E+12
110	802489.6100	2750792.3800	109	110	327.1794	60 °	26 '	44.99 "	NE	2.2067E+12	2.20735E+12
111	802545.0000	2751109.0000	110	111	321.4285	9 °	55 '	22.79 "	NE	2.20774E+12	2.20763E+12
112	802228.0000	2751454.0000	111	112	468.5232	42 °	34 '	41.01 "	NW	2.20817E+12	2.20702E+12
113	801940.8900	2751603.6000	112	113	323.7473	62 °	28 '	40.89 "	NW	2.20741E+12	2.2065E+12
114	802010.0000	2751813.0000	113	114	220.5098	18 °	15 '	53.51 "	NE	2.20679E+12	2.20681E+12
115	802275.0000	2751971.0000	114	115	308.5271	59 °	11 '	43.75 "	NE	2.20711E+12	2.20771E+12
116	802507.5800	2751976.1300	115	116	232.6366	88 °	44 '	11.17 "	NE	2.20784E+12	2.20848E+12
117	802712.6200	2751895.0600	116	117	220.4853	68 °	25 '	36.62 "	SE	2.20842E+12	2.20905E+12
118	802969.0000	2751686.0000	117	118	330.8123	50 °	48 '	18.57 "	SE	2.20881E+12	2.20969E+12
119	803184.0000	2751708.0500	118	119	216.1277	84 °	8 '	39.57 "	NE	2.20954E+12	2.21011E+12
121	197072.3300	2751975.5800	120	121	241.2697	37 °	15 '	43.96 "	NE	5.41936E+11	5.423E+11
122	197232.0000	2752380.0000	121	122	434.7989	21 °	32 '	40.98 "	NE	5.42418E+11	5.42778E+11
123	197186.0000	2752784.0000	122	123	406.6104	6 °	29 '	44.89 "	NW	5.42937E+11	5.42731E+11
124	197039.3100	2753627.2400	123	124	855.9040	9 °	52 '	6.30 "	NW	5.42977E+11	5.42407E+11
125	197190.9700	2754079.8600	124	125	477.3527	18 °	31 '	28.29 "	NE	5.42662E+11	5.4299E+11
126	197827.0500	2754678.3500	125	126	873.3774	46 °	44 '	38.38 "	NE	5.43198E+11	5.44831E+11
127	198049.9900	2755178.1000	126	127	547.2224	24 °	2 '	30.47 "	NE	5.45049E+11	5.45564E+11
128	197917.0000	2755945.0000	127	128	778.3456	9 °	50 '	16.67 "	NW	5.45815E+11	5.45297E+11
129	197628.5100	2756069.3600	128	129	314.1527	66 °	40 '	49.70 "	NW	5.45473E+11	5.44653E+11
132	802174.9500	2756109.3300	131	132	831.1946	81 °	31 '	49.99 "	NW	2.21315E+12	2.21078E+12
133	801942.2800	2756380.9300	132	133	357.6337	40 °	35 '	7.73 "	NW	2.2111E+12	2.21024E+12
134	801760.0300	2756398.2600	133	134	183.0721	84 °	34 '	5.25 "	NW	2.21047E+12	2.20996E+12
135	801588.0200	2756511.1700	134	135	205.7574	56 °	43 '	6.57 "	NW	2.21006E+12	2.2095E+12
136	801511.9900	2756823.7000	135	136	321.6451	13 °	40 '	22.43 "	NW	2.20984E+12	2.20938E+12
137	801374.5300	2756843.6300	136	137	138.8973	81 °	45 '	1.10 "	NW	2.20964E+12	2.20925E+12
138	801259.7400	2757007.9600	137	138	200.4522	34 °	56 '	8.11 "	NW	2.2094E+12	2.20895E+12
139	801297.7500	2757135.9900	138	139	133.5531	16 °	32 '	7.04 "	NE	2.20918E+12	2.20918E+12
140	801517.0000	2757334.0000	139	140	295.4294	47 °	54 '	50.55 "	NE	2.20945E+12	2.20989E+12
141	801541.9200	2757632.8700	140	141	299.9071	4 °	45 '	58.82 "	NE	2.21029E+12	2.21012E+12

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

142	801395.7400	2757766.3200	141	142	197.9331	47 °	36 '	23.61 "	NW	2.21047E+12	2.20996E+12
143	801482.9700	2758094.0600	142	143	339.1498	14 °	54 '	14.77 "	NE	2.21032E+12	2.2103E+12
144	801414.1100	2758265.6100	143	144	184.8543	21 °	52 '	13.72 "	NW	2.2107E+12	2.21038E+12
145	801432.0000	2758565.0000	144	145	299.9240	3 °	25 '	10.68 "	NE	2.21075E+12	2.21056E+12
146	801572.0000	2758779.0000	145	146	255.7264	33 °	11 '	34.57 "	NE	2.21097E+12	2.21119E+12
147	801769.8300	2758758.4700	146	147	198.8924	84 °	4 '	31.02 "	SE	2.21134E+12	2.21191E+12
148	802152.0000	2759485.0000	147	148	820.9140	27 °	44 '	43.12 "	NE	2.21247E+12	2.21294E+12
149	802410.4500	2759771.7600	148	149	386.0411	42 °	1 '	39.32 "	NE	2.21376E+12	2.21424E+12
150	802630.0000	2759947.0000	149	150	280.9115	51 °	24 '	14.04 "	NE	2.21461E+12	2.21508E+12
152	802786.6400	2760125.1200	150	152	237.1979	41 °	19 '	43.06 "	NE	2.21536E+12	2.21565E+12
153	802995.0000	2760201.0000	151	153	221.7468	69 °	59 '	22.27 "	NE	2.21585E+12	2.21637E+12
155	197801.0100	2761660.6900	153	155	383.6740	2 °	16 '	51.39 "	NW	5.46301E+11	5.46183E+11
156	197982.7100	2762428.9800	155	156	789.4836	13 °	18 '	21.34 "	NE	5.46411E+11	5.46761E+11
157	198137.2200	2762930.5900	156	157	524.8675	17 °	7 '	13.10 "	NE	5.47012E+11	5.4734E+11
158	198222.0000	2763805.0000	157	158	878.5104	5 °	32 '	16.46 "	NE	5.47613E+11	5.47674E+11
159	198377.9000	2764547.0000	158	159	758.2010	11 °	51 '	56.50 "	NE	5.47994E+11	5.48278E+11
160	198246.6000	2764875.1200	159	160	353.4154	21 °	48 '	33.25 "	NW	5.4849E+11	5.48062E+11
162	802578.4000	2765615.7400	161	162	302.8580	81 °	2 '	57.50 "	NW	2.22045E+12	2.21959E+12
163	802355.4600	2765720.3600	162	163	246.2673	64 °	51 '	37.96 "	NW	2.21971E+12	2.21901E+12
164	802164.3700	2765975.8400	163	164	319.0383	36 °	47 '	42.68 "	NW	2.2193E+12	2.21856E+12
165	802069.2200	2766184.9900	164	165	229.7765	24 °	27 '	45.10 "	NW	2.21894E+12	2.2185E+12
166	801906.2400	2766296.0200	165	166	197.2058	55 °	44 '	7.38 "	NW	2.21876E+12	2.21822E+12
167	801060.6700	2766476.4800	166	167	864.6123	77 °	57 '	9.99 "	NW	2.21845E+12	2.21597E+12
168	800716.5400	2766442.1700	167	168	345.8361	84 °	18 '	22.99 "	SW	2.21609E+12	2.21516E+12
169	800146.8400	2766720.2300	168	169	633.9365	63 °	59 '	1.88 "	NW	2.21536E+12	2.21356E+12
170	799426.1500	2766912.1800	169	170	745.8142	75 °	5 '	9.43 "	NW	2.21394E+12	2.21179E+12
171	799160.0000	2767106.0000	170	171	329.2446	53 °	56 '	11.57 "	NW	2.2121E+12	2.21121E+12
172	798958.0000	2767346.0000	171	172	313.6941	40 °	5 '	10.32 "	NW	2.21155E+12	2.2108E+12
173	798833.0000	2767730.0000	172	173	403.8329	18 °	1 '	52.13 "	NW	2.2113E+12	2.21065E+12
174	798881.0000	2767890.0000	173	174	167.0449	16 °	41 '	57.28 "	NE	2.21108E+12	2.21109E+12
175	798867.0000	2768152.0000	174	175	262.3738	3 °	3 '	31.31 "	NW	2.21142E+12	2.21118E+12
176	799008.0400	2768310.3000	175	176	212.0169	41 °	41 '	59.89 "	NE	2.21151E+12	2.21178E+12
177	799800.3800	2768808.4400	176	177	935.9199	57 °	50 '	33.51 "	NE	2.2123E+12	2.2141E+12
178	799674.5700	2769288.5000	177	178	496.2719	14 °	41 '	7.18 "	NW	2.21488E+12	2.21415E+12
179	799505.3700	2769576.0100	178	179	333.6025	30 °	28 '	36.72 "	NW	2.21476E+12	2.21406E+12
180	799427.6300	2769807.7500	179	180	244.4319	18 °	32 '	40.75 "	NW	2.21448E+12	2.21408E+12
181	799335.9800	2770181.2500	180	181	384.5803	13 °	47 '	12.92 "	NW	2.21456E+12	2.21401E+12
182	799354.0100	2770644.0500	181	182	463.1511	2 °	13 '	51.71 "	NE	2.21468E+12	2.21436E+12
183	799308.7300	2772330.0500	182	183	1686.6079	1 °	32 '	18.21 "	NW	2.21607E+12	2.2146E+12
184	799243.7800	2772504.4500	183	184	186.1018	20 °	25 '	34.76 "	NW	2.21609E+12	2.21577E+12
185	799084.6600	2772789.5100	184	185	326.4634	29 °	10 '	12.65 "	NW	2.21613E+12	2.21547E+12
186	798959.3700	2773109.5800	185	186	343.7185	21 °	22 '	39.51 "	NW	2.21595E+12	2.21535E+12
187	798921.0000	2773469.0000	186	187	361.4623	6 °	5 '	36.78 "	NW	2.21589E+12	2.2155E+12
188	798925.2600	2773964.1900	187	188	495.2083	0 °	29 '	34.40 "	NE	2.21618E+12	2.21579E+12
189	798705.2300	2774791.5800	188	189	856.1468	14 °	53 '	31.72 "	NW	2.21685E+12	2.21558E+12
190	798598.9900	2775045.6400	189	190	275.3787	22 °	41 '	35.40 "	NW	2.21644E+12	2.21595E+12
191	799421.3500	2775628.2200	190	191	1007.8072	54 °	41 '	7.11 "	NE	2.21661E+12	2.21843E+12
192	799869.0900	2776094.3100	191	192	646.3057	43 °	50 '	58.69 "	NE	2.21927E+12	2.22014E+12
193	799924.8400	2776184.8600	192	193	106.3361	31 °	37 '	11.48 "	NE	2.22058E+12	2.22067E+12
194	800551.8000	2776039.1500	193	194	643.6694	76 °	54 '	58.73 "	SE	2.22062E+12	2.22248E+12
195	800652.1000	2775509.3100	194	195	539.2500	10 °	43 '	9.79 "	SE	2.22194E+12	2.22264E+12
196	801096.0100	2775940.4300	195	196	618.8057	45 °	50 '	14.68 "	NE	2.22256E+12	2.22345E+12
197	801058.8900	2776541.1700	196	197	601.8857	3 °	32 '	9.01 "	NW	2.22428E+12	2.22369E+12
198	801650.1500	2776713.8200	197	198	615.9516	73 °	43 '	19.24 "	NE	2.22431E+12	2.22581E+12
199	801609.0700	2776306.9400	197	199	408.9485	5 °	45 '	54.87 "	SW	2.22563E+12	2.22584E+12
200	801200.3600	2775342.4300	198	200	1047.5321	22 °	57 '	53.09 "	SW	2.22474E+12	2.22438E+12
201	800839.3900	2774716.0200	199	201	722.9722	29 °	57 '	10.01 "	SW	2.2231E+12	2.2226E+12
202	801127.9000	2774395.0000	200	202	431.6154	41 °	56 '	49.04 "	SE	2.22184E+12	2.2229E+12
203	801575.6000	2774759.7100	202	203	577.4501	50 °	49 '	57.70 "	NE	2.22294E+12	2.22389E+12
207	199256.0500	2774267.2000	206	207	365.1353	20 °	41 '	1.93 "	NE	5.52432E+11	5.52721E+11
208	199242.2100	2774995.5600	207	208	728.4915	1 °	5 '	18.89 "	NW	5.52935E+11	5.52751E+11
209	199769.3200	2775344.5300	208	209	632.1590	56 °	29 '	37.28 "	NE	5.52966E+11	5.54359E+11
210	199910.9000	2775079.8000	209	210	300.2114	28 °	8 '	17.79 "	SE	5.54376E+11	5.54822E+11
211	199592.3300	2774137.8100	210	211	994.4003	18 °	41 '	5.77 "	SW	5.5458E+11	5.53885E+11
212	199599.9600	2773800.1300	211	212	337.7662	1 °	17 '	39.83 "	SE	5.53629E+11	5.53718E+11
213	199945.7400	2773270.0400	212	213	632.8975	33 °	6 '	59.70 "	SE	5.53545E+11	5.5461E+11
214	199878.6400	2772999.3000	213	214	278.9311	13 °	55 '	10.79 "	SW	5.54449E+11	5.54317E+11
215	199150.3200	2772713.1900	214	215	782.5017	68 °	33 '	12.00 "	SW	5.54206E+11	5.52244E+11
216	198890.7400	2772367.5500	215	216	432.2601	36 °	54 '	25.24 "	SW	5.52118E+11	5.51467E+11
217	198839.2300	2771563.1100	216	217	806.0875	3 °	39 '	49.57 "	SW	5.51238E+11	5.51255E+11
218	199111.9900	2771104.6500	217	218	533.4638	30 °	45 '	1.65 "	SE	5.51004E+11	5.51851E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

219	199670.5300	2770511.1700	218	219	814.9757	43 °	15 '	46.04 "	SE	5.51642E+11	5.53308E+11
220	200424.2500	2769590.4500	219	220	1189.8820	39 °	18 '	16.02 "	SE	5.53006E+11	5.55278E+11
221	201380.7800	2769751.7500	220	221	970.0347	80 °	25 '	41.67 "	NE	5.55125E+11	5.57742E+11
222	202089.9900	2769820.2100	221	222	712.5066	84 °	29 '	10.77 "	NE	5.57789E+11	5.59739E+11
223	202623.1900	2770174.8600	222	223	640.3740	56 °	22 '	14.63 "	NE	5.59825E+11	5.6123E+11
224	202543.6900	2770767.7300	223	224	598.1765	7 °	38 '	14.75 "	NW	5.61422E+11	5.61081E+11
225	202740.7700	2771248.0900	224	225	519.2170	22 °	18 '	25.73 "	NE	5.61299E+11	5.61748E+11
226	203542.0300	2771253.9200	225	226	801.2812	89 °	34 '	59.24 "	NE	5.61846E+11	5.64065E+11
227	203612.9700	2770992.1400	226	227	271.2218	15 °	9 '	44.92 "	SE	5.64013E+11	5.64263E+11
228	203084.4400	2770302.7700	227	228	868.6627	37 °	28 '	36.70 "	SW	5.6407E+11	5.62745E+11
229	203238.8000	2769647.0300	228	229	673.6631	13 °	14 '	46.21 "	SE	5.62472E+11	5.63033E+11
230	202906.0000	2769440.0000	229	230	391.9404	58 °	6 '	53.51 "	SW	5.62858E+11	5.61978E+11
231	202780.0000	2768965.0000	230	231	491.4275	14 °	51 '	22.73 "	SW	5.6184E+11	5.61587E+11
232	202453.3900	2768555.4400	231	232	523.8449	38 °	34 '	16.16 "	SW	5.61408E+11	5.60586E+11
233	202530.7900	2768080.7600	232	233	480.9489	9 °	15 '	39.56 "	SE	5.60407E+11	5.60718E+11
234	202951.1100	2767229.7500	233	234	949.1506	26 °	17 '	6.36 "	SE	5.60449E+11	5.61785E+11
235	203280.1200	2767432.9100	234	235	386.6802	58 °	18 '	18.48 "	NE	5.61654E+11	5.62523E+11
236	203487.6800	2767364.6600	235	236	218.4931	71 °	47 '	53.05 "	SE	5.6255E+11	5.63139E+11
237	203550.0000	2767121.0000	236	237	251.5034	14 °	20 '	48.36 "	SE	5.63075E+11	5.63297E+11
238	203562.2600	2766834.3300	237	238	286.9320	2 °	26 '	55.94 "	SE	5.63189E+11	5.63281E+11
239	202893.2000	2766819.5700	238	239	669.2228	88 °	44 '	10.37 "	SW	5.6322E+11	5.61372E+11
240	202698.7000	2766549.1300	239	240	333.1187	35 °	43 '	25.05 "	SW	5.61314E+11	5.60831E+11
241	203103.9500	2766285.4700	240	241	483.4709	56 °	57 '	5.54 "	SE	5.60722E+11	5.61897E+11
242	203379.9600	2765957.2200	241	242	428.8701	40 °	3 '	32.05 "	SE	5.61777E+11	5.62607E+11
243	203979.6200	2766103.8000	242	243	617.3150	76 °	15 '	50.59 "	NE	5.6257E+11	5.64199E+11
244	204249.0000	2765975.0000	243	244	298.5884	64 °	26 '	45.26 "	SE	5.64203E+11	5.64974E+11
245	204585.5600	2765982.2700	244	245	336.6385	88 °	45 '	45.19 "	NE	5.64949E+11	5.65879E+11
246	204580.2800	2766249.9400	245	246	267.7221	1 °	7 '	48.21 "	NW	5.65935E+11	5.65865E+11
247	204920.0000	2765983.0000	246	247	432.0494	51 °	50 '	27.55 "	SE	5.65866E+11	5.6686E+11
248	205000.6300	2765319.8600	247	248	668.0238	6 °	55 '	56.86 "	SE	5.66669E+11	5.67028E+11
249	205142.0000	2764918.0000	248	249	426.0011	19 °	22 '	52.75 "	SE	5.6681E+11	5.67283E+11
250	205938.4800	2765403.7600	249	250	932.9218	58 °	37 '	18.03 "	NE	5.673E+11	5.69403E+11
251	205919.9900	2766536.1100	205	251	1132.5010	0 °	56 '	7.77 "	NW	5.69736E+11	5.69452E+11
252	206405.0300	2765944.2000	251	252	765.2589	39 °	19 '	58.32 "	SE	5.69563E+11	5.71027E+11
253	206927.0000	2766366.0000	252	253	671.0946	51 °	3 '	30.91 "	NE	5.70992E+11	5.72349E+11
254	206984.0000	2766832.0000	253	254	469.4731	6 °	58 '	25.11 "	NE	5.72532E+11	5.72594E+11
255	207451.9200	2766840.2000	254	255	467.9918	88 °	59 '	45.71 "	NE	5.72692E+11	5.73985E+11
256	207130.1300	2766229.5600	255	256	690.2391	27 °	47 '	16.66 "	SW	5.7386E+11	5.73096E+11
257	207210.6500	2765624.1900	256	257	610.7015	7 °	34 '	35.10 "	SE	5.72844E+11	5.73192E+11
258	207212.9400	2765495.1500	257	258	129.0603	1 °	1 '	0.08 "	SE	5.7304E+11	5.73073E+11
259	207482.6100	2765432.5700	258	259	276.8360	76 °	56 '	6.40 "	SE	5.73033E+11	5.73792E+11
260	207616.7900	2765303.1100	259	260	186.4515	46 °	1 '	32.41 "	SE	5.73752E+11	5.7415E+11
261	207627.8400	2764768.4000	260	261	534.8242	1 °	11 '	1.94 "	SE	5.74012E+11	5.74154E+11
262	206969.8400	2764149.0700	261	262	903.6225	46 °	44 '	2.57 "	SW	5.73914E+11	5.72224E+11
263	206913.9700	2763679.3800	262	263	473.0012	6 °	47 '	0.62 "	SW	5.71998E+11	5.71941E+11
264	206927.6400	2763078.2000	263	264	601.3354	1 °	18 '	9.37 "	SE	5.71719E+11	5.71882E+11
265	207192.6800	2763148.5100	264	265	274.2074	75 °	8 '	33.88 "	NE	5.71772E+11	5.7249E+11
266	208054.0400	2763633.9900	265	266	988.7527	60 °	35 '	36.63 "	NE	5.72605E+11	5.74884E+11
267	208329.5900	2763304.7000	266	267	429.3713	39 °	55 '	21.38 "	SE	5.74917E+11	5.75747E+11
268	208649.4700	2764054.7200	267	268	815.3853	23 °	5 '	52.87 "	NE	5.75834E+11	5.76562E+11
269	209381.1100	2764462.4700	268	269	837.5901	60 °	52 '	7.16 "	NE	5.76804E+11	5.78741E+11
270	209782.3500	2765078.7100	269	270	735.3538	33 °	4 '	6.79 "	NE	5.78955E+11	5.79935E+11
271	210573.1800	2765086.8100	270	271	790.8715	89 °	24 '	47.43 "	NE	5.80066E+11	5.82251E+11
272	211211.9600	2763563.3900	271	272	1651.9226	22 °	44 '	55.05 "	SE	5.81932E+11	5.84019E+11
273	211411.4100	2763365.5900	272	273	280.9006	45 °	14 '	16.73 "	SE	5.83656E+11	5.84249E+11
274	211560.9900	2762695.4300	273	274	686.6503	12 °	34 '	55.94 "	SE	5.84065E+11	5.8462E+11
275	210488.0000	2762668.0000	274	275	1073.3406	88 °	32 '	8.18 "	SW	5.84473E+11	5.81514E+11
276	210014.0000	2762995.0000	275	276	575.8515	55 °	23 '	57.26 "	NW	5.81577E+11	5.80199E+11
277	209942.0000	2762658.0000	276	277	344.6056	12 °	3 '	35.71 "	SW	5.80197E+11	5.80069E+11
278	209282.0000	2762577.0000	277	278	664.9519	83 °	0 '	11.64 "	SW	5.79981E+11	5.78175E+11
279	209029.0000	2761844.0000	278	279	775.4341	19 °	2 '	32.88 "	SW	5.78004E+11	5.77459E+11
280	210217.0000	2761184.0000	279	280	1359.0232	60 °	56 '	43.43 "	SE	5.77168E+11	5.80587E+11
281	210862.0700	2760929.4300	280	281	693.4848	68 °	27 '	49.89 "	SE	5.80394E+11	5.82229E+11
282	211126.7800	2760741.3600	281	282	324.7179	54 °	36 '	25.68 "	SE	5.82136E+11	5.82906E+11
283	210259.0000	2760524.0000	282	283	894.5879	75 °	56 '	16.69 "	SW	5.82821E+11	5.80471E+11
284	209158.0000	2760433.0000	283	284	1104.7543	85 °	16 '	30.44 "	SW	5.80406E+11	5.77386E+11
285	208516.8800	2760428.2000	284	285	641.1380	89 °	34 '	15.75 "	SW	5.77366E+11	5.75597E+11
286	207865.0000	2759863.0000	285	286	862.7854	49 °	4 '	25.34 "	SW	5.75478E+11	5.73796E+11
287	207189.6700	2759860.0100	286	287	675.3366	89 °	44 '	46.78 "	SW	5.73678E+11	5.71815E+11
288	207268.6200	2759190.0300	287	288	674.6157	6 °	43 '	14.53 "	SE	5.71676E+11	5.72032E+11
289	206866.0000	2759182.0000	288	289	402.7001	88 °	51 '	26.72 "	SW	5.71892E+11	5.70783E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

290	207631.6500	2758049.9100	289	290	1366.6922	34 °	4 '	15.95 "	SE	5.70547E+11	5.72894E+11
291	208370.2300	2757733.8200	290	291	803.3762	66 °	49 '	49.92 "	SE	5.72593E+11	5.74695E+11
292	207642.6500	2757183.3200	291	292	912.3721	52 °	53 '	17.52 "	SW	5.74515E+11	5.72623E+11
293	207655.2900	2756579.6400	292	293	603.8123	1 °	11 '	58.19 "	SE	5.72384E+11	5.72544E+11
294	208199.0000	2756239.0000	293	294	641.6044	57 °	55 '	56.73 "	SE	5.72348E+11	5.73917E+11
295	208874.0000	2755995.0000	294	295	717.7472	70 °	7 '	33.65 "	SE	5.73795E+11	5.75707E+11
296	209149.9600	2755670.5300	295	296	425.9515	40 °	22 '	51.55 "	SE	5.75588E+11	5.76416E+11
297	209623.4200	2755477.8900	296	297	511.1502	67 °	51 '	35.00 "	SE	5.76308E+11	5.77653E+11
298	210161.7000	2755490.2300	297	298	538.4214	88 °	41 '	12.23 "	NE	5.77615E+11	5.79096E+11
299	210292.8800	2755757.5400	298	299	297.7630	26 °	8 '	20.70 "	NE	5.79155E+11	5.7946E+11
300	210283.9000	2756161.7700	299	300	404.3297	1 °	16 '	21.43 "	NW	5.79601E+11	5.79491E+11
301	210540.9500	2756365.4500	300	301	327.9638	51 °	36 '	27.27 "	NE	5.79619E+11	5.80285E+11
302	211490.2600	2756185.9700	301	302	966.1276	79 °	17 '	37.76 "	SE	5.8029E+11	5.82944E+11
303	211812.5100	2756988.7100	302	303	865.0067	21 °	52 '	20.57 "	NE	5.83076E+11	5.83795E+11
304	214089.0000	2756966.0000	303	304	2276.6033	89 °	25 '	42.39 "	SE	5.8396E+11	5.90241E+11
305	213231.3400	2756155.0000	304	305	1180.3820	46 °	36 '	6.19 "	SW	5.90062E+11	5.87872E+11
306	212763.1500	2756136.3500	305	306	468.5613	87 °	43 '	7.94 "	SW	5.87695E+11	5.86408E+11
307	212504.0000	2755873.6500	306	307	369.0122	44 °	36 '	36.86 "	SW	5.86348E+11	5.8569E+11
308	212311.2500	2755265.5800	3047	308	637.8885	17 °	35 '	16.49 "	SW	5.85505E+11	5.85103E+11
309	211851.2400	2754777.0000	308	309	671.0586	43 °	16 '	29.51 "	SW	5.8487E+11	5.83706E+11
310	210380.1300	2754743.3500	309	310	1471.4948	88 °	41 '	22.75 "	SW	5.83596E+11	5.7955E+11
311	210866.4500	2753950.4000	310	311	930.2026	31 °	31 '	15.55 "	SE	5.79376E+11	5.80883E+11
312	211081.2400	2753092.9700	311	312	883.9236	14 °	3 '	48.39 "	SE	5.80535E+11	5.81307E+11
314	209792.5200	2754002.3400	313	314	768.7741	59 °	39 '	33.23 "	NW	5.79596E+11	5.77688E+11
315	210478.9200	2753077.3800	314	315	1151.8229		2194'	42.95 "	SE	5.77575E+11	5.79659E+11
316	209474.1300	2752991.7000	315	316	1008.4364	85 °	7 '	33.93 "	SW	5.79447E+11	5.76698E+11
317	208675.3000	2753042.4100	316	317	800.4379	86 °	22 '	3.79 "	NW	5.76691E+11	5.74481E+11
318	207779.8800	2753695.6300	317	318	1108.3652	53 °	53 '	19.63 "	NW	5.74628E+11	5.72027E+11
319	207838.3700	2754166.9800	318	319	474.9652	7 °	4 '	25.30 "	NE	5.7226E+11	5.72324E+11
320	207379.2300	2753621.7800	319	320	712.7781	40 °	6 '	8.63 "	SW	5.72308E+11	5.71157E+11
321	205315.8800	2752776.6900	320	321	2229.7063	67 °	43 '	38.56 "	SW	5.70869E+11	5.65362E+11
322	205913.5200	2752645.2700	321	322	611.9189	77 °	35 '	53.31 "	SE	5.65162E+11	5.66834E+11
323	206190.6000	2752326.3700	322	323	422.4577	40 °	59 '	10.06 "	SE	5.66741E+11	5.6757E+11
324	206413.2300	2751722.2800	323	324	643.8081	20 °	13 '	50.70 "	SE	5.67379E+11	5.68117E+11
325	206087.8100	2751315.0700	324	325	521.2659	38 °	37 '	47.78 "	SW	5.67908E+11	5.67096E+11
326	205965.5300	2750556.8900	325	326	767.9774	9 °	9 '	42.57 "	SW	5.66856E+11	5.66676E+11
327	206105.7900	2750187.5100	326	327	395.1132	20 °	47 '	33.50 "	SE	5.66444E+11	5.66906E+11
328	206114.2400	2749633.4900	327	328	554.0844	0 °	52 '	25.74 "	SE	5.66715E+11	5.66853E+11
329	205113.6900	2749346.3300	328	329	1040.9424	73 °	59 '	11.07 "	SW	5.66679E+11	5.63987E+11
330	206215.6700	2747750.7400	329	330	1939.1409	34 °	37 '	49.99 "	SE	5.63601E+11	5.66958E+11
331	207177.3000	2747101.8300	330	331	1160.0933	55 °	59 '	18.38 "	SE	5.66495E+11	5.69272E+11
332	207431.8200	2746365.3300	331	332	779.2385	19 °	3 '	50.94 "	SE	5.68985E+11	5.69836E+11
333	210250.0900	2743869.8500	332	333	3764.3148	48 °	28 '	34.42 "	SE	5.69166E+11	5.77424E+11
334	209791.3100	2743866.4400	333	334	458.7927	89 °	34 '	26.91 "	SW	5.76898E+11	5.7564E+11
335	210470.5100	2743344.9200	334	335	856.3269	52 °	28 '	52.83 "	SE	5.7553E+11	5.77503E+11
336	210631.1800	2741937.5700	335	336	1416.4917	6 °	30 '	46.69 "	SE	5.77097E+11	5.77834E+11
337	210251.4900	2741204.4900	336	337	825.5730	27 °	22 '	52.88 "	SW	5.77383E+11	5.76496E+11
338	208907.8100	2740964.6600	337	338	1364.9155	79 °	52 '	47.97 "	SW	5.76292E+11	5.72659E+11
339	209118.0300	2739829.1200	338	339	1154.8349	10 °	29 '	17.87 "	SE	5.72372E+11	5.73185E+11
340	208825.1800	2738786.2600	339	340	1083.1981	15 °	41 '	7.80 "	SW	5.7273E+11	5.72145E+11
341	207256.3300	2736734.8700	340	341	2582.5358	37 °	24 '	28.17 "	SW	5.71499E+11	5.67631E+11
342	207208.4700	2736341.3700	341	342	396.3998	6 °	56 '	4.63 "	SW	5.67124E+11	5.67075E+11
343	208135.5600	2736769.6900	342	343	1021.2511	65 °	12 '	10.22 "	NE	5.67082E+11	5.6953E+11
344	209286.9600	2737369.2600	343	344	1298.1549	62 °	29 '	33.35 "	NE	5.69744E+11	5.7277E+11
345	209238.1600	2736909.6200	344	345	462.2233	6 °	3 '	37.41 "	SW	5.72799E+11	5.72762E+11
346	209529.3600	2735807.3700	345	346	1140.0669	14 °	47 '	55.28 "	SE	5.72435E+11	5.73463E+11
347	208472.8400	2735655.7200	346	347	1067.3482	81 °	49 '	54.16 "	SW	5.732E+11	5.70342E+11
348	206704.8000	2733392.9600	347	348	2871.5933	38 °	0 '	10.08 "	SW	5.69838E+11	5.65473E+11
349	206546.1200	2731651.2100	348	349	1748.9632	5 °	12 '	19.77 "	SW	5.64645E+11	5.64572E+11
350	206678.8800	2731451.6000	349	350	239.7277	33 °	37 '	39.93 "	SE	5.64171E+11	5.64575E+11
351	207885.1500	2731463.9000	350	351	1206.3327	89 °	24 '	56.85 "	NE	5.64536E+11	5.67828E+11
352	208970.8800	2731143.3500	351	352	1132.0609	73 °	33 '	4.81 "	SE	5.67764E+11	5.70796E+11
353	209585.4700	2730566.6600	352	353	842.7884	46 °	49 '	20.00 "	SE	5.70609E+11	5.72408E+11
354	210730.3200	2730045.7100	353	354	1257.8038	65 °	31 '	57.62 "	SE	5.72178E+11	5.75413E+11
355	210920.2100	2728720.3000	354	355	1338.9436	8 °	9 '	11.59 "	SE	5.75024E+11	5.75822E+11
356	211624.2300	2729802.6200	355	356	1291.1471	33 °	2 '	34.50 "	NE	5.75771E+11	5.77463E+11
357	212619.4900	2729896.3100	356	357	999.6601	84 °	37 '	20.07 "	NE	5.77712E+11	5.80409E+11
358	212950.4700	2730168.2400	357	358	428.3616	50 °	35 '	37.69 "	NE	5.80487E+11	5.81333E+11
359	213264.4600	2730158.7900	358	359	314.1322	88 °	16 '	34.02 "	SE	5.81389E+11	5.82248E+11
360	212723.6000	2728267.9400	359	360	1966.6833	15 °	57 '	45.66 "	SW	5.81843E+11	5.80769E+11
361	213134.7500	2727498.5700	360	361	872.3385	28 °	7 '	11.89 "	SE	5.80203E+11	5.81489E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

362	213284.2900	2726762.3900	361	362	751.2145	11 °	28 '	56.09 "	SE	5.81168E+11	5.81733E+11
363	213424.4700	2726619.1600	362	363	200.4127	44 °	23 '	0.31 "	SE	5.81545E+11	5.81958E+11
364	214021.9800	2726704.3900	363	364	603.5581	81 °	52 '	55.13 "	NE	5.81945E+11	5.83556E+11
365	214438.2600	2725970.1700	364	365	844.0190	29 °	33 '	6.82 "	SE	5.83418E+11	5.8471E+11
366	214871.9900	2727787.0600	365	366	1867.9430	13 °	25 '	35.14 "	NE	5.84942E+11	5.85735E+11
367	215946.3900	2727991.6500	366	367	1093.7058	79 °	13 '	7.20 "	NE	5.86169E+11	5.89056E+11
368	217517.5700	2726503.9100	367	368	2163.7876	46 °	33 '	45.01 "	SE	5.88779E+11	5.93386E+11
369	218649.5500	2726446.5900	368	369	1133.4303	87 °	6 '	4.30 "	SE	5.9305E+11	5.96149E+11
370	219652.8900	2727288.3800	369	370	1309.6952	50 °	0 '	13.54 "	NE	5.9632E+11	5.98872E+11
371	221392.7900	2727680.5700	370	371	1783.5540	77 °	17 '	50.23 "	NE	5.99143E+11	6.03802E+11
372	221667.0800	2730199.3300	371	372	2533.6509	6 °	12 '	53.83 "	NE	6.04446E+11	6.04637E+11
373	222814.3800	2730296.6500	372	373	1151.4202	85 °	9 '	5.32 "	NE	6.05217E+11	6.08328E+11
374	223909.4800	2729247.7700	373	374	1516.3750	46 °	14 '	5.98 "	SE	6.08116E+11	6.11339E+11
375	224648.5500	2729207.6000	374	375	740.1609	86 °	53 '	20.10 "	SE	6.11095E+11	6.13122E+11
376	224697.2700	2729584.7000	375	376	380.2342	7 °	21 '	41.89 "	NE	6.13197E+11	6.13245E+11
377	225628.8500	2730564.3400	376	377	1351.8638	43 °	33 '	34.31 "	NE	6.1355E+11	6.15873E+11
378	226155.6400	2730431.2600	377	378	543.3397	75 °	49 '	20.36 "	SE	6.16064E+11	6.17533E+11
379	226179.1500	2729362.3400	378	379	1069.1785	1 °	15 '	35.89 "	SE	6.17261E+11	6.17567E+11
380	226541.4600	2728355.9200	379	380	1069.6494	19 °	47 '	55.74 "	SE	6.17097E+11	6.18314E+11
381	227089.9500	2727185.3400	380	381	1292.7099	25 °	6 '	21.71 "	SE	6.17821E+11	6.19582E+11
382	226635.4700	2727034.6900	381	382	478.7980	71 °	39 '	38.85 "	SW	6.19282E+11	6.18077E+11
383	227069.3100	2725216.5800	382	383	1869.1552	13 °	25 '	15.69 "	SE	6.17631E+11	6.19226E+11
384	226958.6500	2724661.6000	384	384	565.9050	11 °	16 '	35.67 "	SW	6.18687E+11	6.18511E+11
385	226691.6200	2723943.1900	385	385	766.4320	20 °	23 '	23.61 "	SW	6.18222E+11	6.17658E+11
386	227579.0400	2723362.3200	386	386	1060.6244	56 °	47 '	34.19 "	SE	6.17363E+11	6.19912E+11
387	225459.5000	2721769.2300	387	387	2651.4874	53 °	4 '	14.60 "	SW	6.19418E+11	6.14008E+11
388	224712.8500	2721739.1500	388	388	747.2557	87 °	41 '	34.78 "	SW	6.13642E+11	6.11617E+11
389	224094.5200	2719295.8800	389	389	2520.2977	14 °	12 '	6.95 "	SW	6.11061E+11	6.09927E+11
390	224238.8200	2718666.6700	390	390	645.5445	12 °	54 '	59.70 "	SE	6.09238E+11	6.09772E+11
391	225239.2200	2718013.4500	391	391	1194.7789	56 °	51 '	25.62 "	SE	6.09484E+11	6.1235E+11
392	224628.2300	2717810.6500	392	392	643.7675	71 °	38 '	16.60 "	SW	6.12158E+11	6.10543E+11
393	224875.7800	2717185.4200	393	393	672.4534	21 °	36 '	1.12 "	SE	6.10357E+11	6.1117E+11
394	224326.4100	2715439.2900	394	394	1830.5129	17 °	27 '	52.90 "	SW	6.10637E+11	6.09536E+11
395	225361.3300	2713314.4200	395	395	2363.4999	25 °	58 '	6.39 "	SE	6.08668E+11	6.11955E+11
396	225415.1600	2714238.5500	396	396	925.6965	3 °	20 '	1.24 "	NE	6.11684E+11	6.11622E+11
397	225861.5400	2715257.6400	397	397	1112.5644	23 °	39 '	15.46 "	NE	6.1206E+11	6.13042E+11
398	226307.0300	2716544.0700	398	398	1361.3829	19 °	6 '	3.39 "	NE	6.13563E+11	6.14482E+11
399	227185.3500	2716911.2500	398	399	951.9807	67 °	18 '	45.82 "	NE	6.14856E+11	6.17159E+11
400	227944.5700	2718458.4900	399	400	1723.4752	26 °	8 '	12.73 "	NE	6.17594E+11	6.19305E+11
401	229188.0000	2718858.3000	400	401	1306.1264	72 °	10 '	31.54 "	NE	6.19749E+11	6.23038E+11
402	227893.5800	2717657.0000	401	402	1765.9685	47 °	8 '	12.56 "	SW	6.22854E+11	6.1961E+11
403	228585.7700	2716868.5000	402	403	1049.2184	41 °	16 '	42.58 "	SE	6.19157E+11	6.21218E+11
404	229034.4800	2717528.0100	403	404	797.6805	34 °	13 '	48.53 "	NE	6.21188E+11	6.22257E+11
405	228849.4000	2717068.4500	404	405	495.4291	21 °	56 '	10.59 "	SW	6.22302E+11	6.21905E+11
406	228924.4900	2716462.8000	405	406	610.2872	7 °	4 '	3.39 "	SE	6.21661E+11	6.22004E+11
407	230449.3000	2717433.0400	406	407	1807.3216	57 °	31 '	52.72 "	NE	6.22087E+11	6.26007E+11
408	229780.5100	2718155.6400	407	408	984.5968	42 °	47 '	6.98 "	NW	6.26397E+11	6.24413E+11
409	230343.8900	2719371.5100	408	409	1340.0511	24 °	51 '	39.26 "	NE	6.24859E+11	6.26111E+11
410	231913.3100	2718538.9100	409	410	1776.5984	62 °	3 '	12.25 "	SE	6.26199E+11	6.30658E+11
411	232570.2000	2719225.5900	410	411	950.2810	43 °	43 '	47.39 "	NE	6.30625E+11	6.32251E+11
412	233633.8300	2719313.7500	411	412	1067.2774	85 °	15 '	42.53 "	NE	6.32431E+11	6.35303E+11
413	234435.5800	2719865.1800	412	413	973.0766	55 °	28 '	49.69 "	NE	6.35453E+11	6.37504E+11
414	234015.0700	2721525.0600	413	414	1712.3172	14 °	12 '	57.90 "	NW	6.38022E+11	6.36489E+11
415	232848.5700	2722672.4300	414	415	1636.2091	45 °	28 '	25.26 "	NW	6.37146E+11	6.33703E+11
416	232818.1100	2723313.6700	415	416	641.9630	2 °	43 '	10.57 "	NW	6.3412E+11	6.33887E+11
417	233892.3200	2723407.5700	416	417	1078.3062	85 °	0 '	15.47 "	NE	6.34059E+11	6.36962E+11
418	234007.0000	2724145.0000	417	418	746.2938	8 °	50 '	21.98 "	NE	6.37157E+11	6.37296E+11
419	234475.1700	2724424.6200	418	419	545.3169	59 °	9 '	6.29 "	NE	6.37534E+11	6.38744E+11
420	234531.0000	2724775.0000	419	420	354.8001	9 °	3 '	12.51 "	NE	6.38892E+11	6.38962E+11
421	234198.0100	2725173.3400	420	421	519.1889	39 °	53 '	37.47 "	NW	6.39138E+11	6.38137E+11
422	234173.5000	2725906.7200	421	422	733.7895	1 °	54 '	50.93 "	NW	6.38402E+11	6.38163E+11
423	233758.1900	2726631.5900	421	423	835.4154	29 °	48 '	37.07 "	NW	6.38505E+11	6.37203E+11
424	234762.8000	2726380.1800	423	424	1035.5908	75 °	56 '	59.77 "	SE	6.37314E+11	6.40112E+11
425	235045.5700	2725851.6700	423	425	599.4011	28 °	8 '	53.62 "	SE	6.39929E+11	6.40824E+11
426	235454.0600	2725795.0000	424	426	412.4022	82 °	6 '	6.28 "	SE	6.40686E+11	6.41813E+11
429	236564.6800	2727228.9200	427	429	638.8072	17 °	13 '	4.08 "	NE	6.4465E+11	6.45022E+11
430	237223.5100	2727505.1200	428	430	714.3832	67 °	15 '	18.73 "	NE	6.45231E+11	6.46963E+11
431	238030.8600	2727522.9600	429	431	807.5471	88 °	44 '	2.91 "	NE	6.47033E+11	6.4923E+11
432	238510.0300	2726996.4900	430	432	711.8810	42 °	18 '	25.54 "	SE	6.49109E+11	6.50542E+11
433	238849.8600	2727140.2400	432	433	368.9831	67 °	4 '	16.91 "	NE	6.5045E+11	6.51343E+11
435	2727472.8600	2727555.9600	434	435	342.8435	75 °	58 '	21.63 "	NE	7.43843E+12	7.43911E+12

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

439	238062.5900	2726053.0700	438	439	802.2605	84 °	27 '	54.27 "	SW	6.51148E+11	6.4899E+11
440	237790.5400	2726516.7300	439	440	537.5796	30 °	24 '	7.38 "	NW	6.49082E+11	6.4823E+11
441	237117.4700	2726236.8400	440	441	728.9456	67 °	25 '	13.67 "	SW	6.48273E+11	6.46505E+11
442	237125.7300	2725829.1300	441	442	407.7937	1 °	9 '	38.25 "	SE	6.46342E+11	6.46461E+11
443	236592.7000	2725554.2400	442	443	599.7379	62 °	43 '	9.47 "	SW	6.46299E+11	6.44911E+11
444	236278.1200	2725009.8900	443	444	628.7110	30 °	1 '	25.06 "	SW	6.44717E+11	6.43989E+11
445	236742.6500	2724944.7100	444	445	469.0805	82 °	0 '	45.91 "	SE	6.43845E+11	6.45126E+11
446	237011.1100	2724693.7200	445	446	367.5143	46 °	55 '	34.43 "	SE	6.45051E+11	6.45842E+11
447	236409.7200	2724401.0600	446	447	668.8197	64 °	3 '	2.25 "	SW	6.45713E+11	6.44144E+11
448	236293.8400	2723902.6300	447	448	511.7232	13 °	5 '	17.48 "	SW	6.43957E+11	6.43759E+11
449	236437.0000	2723722.0000	448	449	230.4821	38 °	23 '	56.09 "	SE	6.43599E+11	6.44031E+11
450	237031.8100	2723679.2000	449	450	596.3479	85 °	53 '	3.60 "	SE	6.43979E+11	6.45609E+11
451	237313.3600	2723016.5500	450	451	719.9829	23 °	1 '	11.67 "	SE	6.45442E+11	6.46365E+11
452	237191.9700	2722606.2000	451	452	427.9283	16 °	28 '	45.50 "	SW	6.46111E+11	6.45878E+11
453	237335.7900	2722139.6000	452	453	488.2620	17 °	7 '	51.08 "	SE	6.4567E+11	6.46172E+11
454	237728.6500	2722624.6100	453	454	624.1584	39 °	0 '	27.39 "	NE	6.46176E+11	6.47131E+11
455	238327.4500	2722632.8500	454	455	598.8567	89 °	12 '	41.80 "	NE	6.47248E+11	6.48876E+11
456	238799.8300	2722433.2900	455	456	512.8031	67 °	5 '	53.01 "	SE	6.48831E+11	6.50164E+11
457	239661.7800	2722592.7700	456	457	876.5795	79 °	31 '	3.16 "	NE	6.50155E+11	6.52463E+11
458	239939.7200	2722731.0600	457	458	310.4429	63 °	32 '	49.92 "	NE	6.52535E+11	6.53258E+11
459	240349.0600	2722271.6800	458	459	615.2960	41 °	42 '	11.85 "	SE	6.53181E+11	6.54406E+11
460	240685.8200	2722277.4500	459	460	336.8094	89 °	1 '	6.23 "	NE	6.54297E+11	6.55212E+11
461	241022.5800	2722084.8500	460	461	387.9459	60 °	14 '	1.93 "	SE	6.55167E+11	6.5613E+11
462	240424.8000	2721938.6800	461	462	615.3914	76 °	15 '	34.46 "	SW	6.56049E+11	6.54457E+11
463	239615.6000	2722124.2200	462	463	830.1986	77 °	5 '	9.51 "	NW	6.54466E+11	6.52219E+11
464	239143.2800	2721980.4200	463	464	493.7252	73 °	4 '	0.80 "	SW	6.52229E+11	6.50978E+11
465	238954.0900	2721509.1900	464	465	507.7899	21 °	52 '	28.32 "	SW	6.50831E+11	6.50428E+11
466	238353.7700	2721431.5800	465	466	605.3160	82 °	38 '	0.96 "	SW	6.50297E+11	6.48682E+11
467	238297.4000	2720954.9600	466	467	479.9419	6 °	44 '	42.21 "	SW	6.4855E+11	6.4851E+11
468	238504.7300	2720554.9300	467	468	450.5660	27 °	23 '	49.49 "	SE	6.48301E+11	6.48961E+11
469	237165.4600	2720400.0400	468	469	1348.1970	83 °	24 '	10.46 "	SW	6.48828E+11	6.45222E+11
470	237170.8000	2719869.1900	469	470	530.8769	0 °	34 '	34.82 "	SE	6.45059E+11	6.45199E+11
471	236049.0000	2719301.0000	470	471	1257.4876	63 °	8 '	16.28 "	SW	6.44939E+11	6.42022E+11
472	235509.3000	2719564.7200	471	472	600.6865	63 °	57 '	28.55 "	NW	6.41951E+11	6.40421E+11
473	235185.8100	2718881.5500	472	473	755.8882	25 °	20 '	17.42 "	SW	6.40322E+11	6.39603E+11
474	236280.2700	2718221.4800	473	474	1278.0982	58 °	54 '	20.79 "	SE	6.39287E+11	6.42418E+11
475	236810.2400	2718038.4200	474	475	560.6953	70 °	56 '	39.41 "	SE	6.42219E+11	6.43703E+11
476	237169.0900	2717171.7400	475	476	938.0339	22 °	29 '	31.43 "	SE	6.43454E+11	6.44635E+11
477	237896.1000	2717529.2800	476	477	810.1718	63 °	48 '	44.15 "	NE	6.44514E+11	6.46405E+11
478	238433.2200	2717394.1400	477	478	553.8598	75 °	52 '	38.81 "	SE	6.46457E+11	6.47949E+11
479	238445.3200	2716932.8500	478	479	461.4487	1 °	30 '	9.25 "	SE	6.47807E+11	6.4795E+11
480	239723.2400	2716822.3000	479	480	1282.6928	85 °	3 '	20.81 "	SE	6.47814E+11	6.51312E+11
481	240453.3400	2717108.4300	480	481	784.1660	68 °	35 '	58.30 "	NE	6.51354E+11	6.53269E+11
482	240798.0900	2716704.3600	481	482	531.1545	40 °	28 '	14.17 "	SE	6.53241E+11	6.54275E+11
483	241541.7500	2716325.5000	482	483	834.6048	63 °	0 '	11.82 "	SE	6.54086E+11	6.56198E+11
484	242441.2400	2715133.0300	483	484	1493.6757	37 °	1 '	39.19 "	SE	6.55818E+11	6.58549E+11
485	243108.5200	2715306.1000	484	485	689.3590	75 °	27 '	35.26 "	NE	6.58302E+11	6.60072E+11
486	243354.4500	2716646.7600	485	486	1363.0300	10 °	23 '	41.07 "	NE	6.6044E+11	6.60782E+11
487	244068.4900	2717707.6200	486	487	1278.7795	33 °	56 '	36.86 "	NE	6.61366E+11	6.63048E+11
488	244051.6100	2718545.2300	487	488	837.7801	1 °	9 '	16.20 "	NW	6.63511E+11	6.63261E+11
489	244549.9700	2719922.1800	488	489	1464.3613	19 °	53 '	48.22 "	NE	6.63801E+11	6.6482E+11
490	247426.3800	2722389.0400	489	490	3789.3446	49 °	22 '	58.90 "	NE	6.6576E+11	6.7298E+11
491	247780.5500	2720711.4500	490	491	1714.5683	11 °	55 '	16.08 "	SE	6.73176E+11	6.74555E+11
492	248207.6700	2720404.8400	491	492	7378.8855	76 °	50 '	22.54 "	SE	6.55679E+11	6.75642E+11
493	249995.4100	2720334.2900	492	493	9704.1560	80 °	29 '	0.90 "	SE	6.54036E+11	6.80472E+11
494	250808.8900	2720986.0700	493	494	11251.0056	84 °	11 '	38.53 "	SE	6.51991E+11	6.82733E+11
495	250222.0800	2718976.4300	494	495	11478.8399	74 °	49 '	44.97 "	SE	6.50225E+11	6.811E+11
496	248999.3300	2717588.1900	495	496	10783.3709	68 °	40 '	39.37 "	SE	6.49379E+11	6.77654E+11
497	247124.0300	2716300.2900	496	497	10161.0825	59 °	40 '	8.46 "	SE	6.4744E+11	6.72531E+11
498	247548.2500	2715460.7000	497	498	10759.4200	59 °	17 '	35.16 "	SE	6.47087E+11	6.73568E+11
499	247548.0000	2715460.0000	498	499	10379.7420	60 °	36 '	11.96 "	SE	6.4765E+11	6.73468E+11
500	246418.8200	2714930.3300	499	500	10749.0650	59 °	24 '	44.79 "	SE	6.43888E+11	6.70358E+11
501	247085.7400	2713663.8300	500	501	11696.6888	57 °	57 '	33.18 "	SE	6.43602E+11	6.72041E+11
502	247129.8100	2711152.7600	501	502	13754.2054	53 °	40 '	16.35 "	SE	6.39965E+11	6.7202E+11
503	247847.7100	2711176.4200	502	503	14919.7835	55 °	47 '	24.27 "	SE	6.38507E+11	6.74038E+11
504	248401.1600	2710763.4300	503	504	15509.6534	58 °	26 '	16.13 "	SE	6.37533E+11	6.75373E+11
505	250396.3200	2711119.9100	504	505	15801.7456	63 °	17 '	37.42 "	SE	6.40584E+11	6.80633E+11
506	251849.2600	2711035.0500	505	506	16589.7352	65 °	1 '	46.38 "	SE	6.42001E+11	6.84536E+11
507	248545.7600	2709312.9100	506	507	13827.1410	55 °	21 '	49.95 "	SE	6.42565E+11	6.75342E+11
508	249013.8200	2707695.7000	507	508	14842.6074	48 °	30 '	26.52 "	SE	6.4415E+11	6.76702E+11
509	251843.5100	2706646.0100	508	509	17185.9878	51 °	17 '	18.21 "	SE	6.45354E+11	6.84358E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

510	252043.4300	2708198.7700	509	510	16161.4588	57 °	17 '	14.37 "	SE	6.45757E+11	6.84785E+11
511	254030.2300	2707411.4200	510	511	17124.6788	56 °	39 '	49.69 "	SE	6.49029E+11	6.90155E+11
512	254645.0400	2708162.3000	511	512	16776.1018	57 °	46 '	24.91 "	SE	6.51187E+11	6.91898E+11
513	255789.2800	2708388.7300	512	513	17143.0884	60 °	58 '	58.15 "	SE	6.52175E+11	6.94904E+11
514	256101.9700	2708201.7500	513	514	16673.1917	60 °	50 '	27.75 "	SE	6.54144E+11	6.95656E+11
515	255176.1500	2707762.9600	514	515	14713.7984	59 °	56 '	26.74 "	SE	6.56473E+11	6.92837E+11
516	255390.3400	2706288.2900	515	516	15236.9288	53 °	42 '	44.55 "	SE	6.57922E+11	6.93463E+11
517	254393.0000	2705874.0000	516	517	15424.0703	45 °	41 '	53.39 "	SE	6.58486E+11	6.91096E+11
518	253341.0000	2705728.0000	517	518	15148.9517	37 °	44 '	26.60 "	SE	6.60383E+11	6.88507E+11
519	253558.9600	2703726.0800	518	519	17606.7291	32 °	40 '	57.15 "	SE	6.59849E+11	6.89312E+11
520	255365.2100	2703539.4900	519	520	19630.6380	33 °	25 '	52.69 "	SE	6.61151E+11	6.94573E+11
521	256318.9700	2702955.7800	520	521	21371.2365	24 °	35 '	19.18 "	SE	6.68783E+11	6.978E+11
522	256848.3600	2702942.5000	521	522	19948.9539	27 °	2 '	9.69 "	SE	6.69737E+11	6.9881E+11
523	258107.4400	2702161.1600	522	523	20756.6208	28 °	29 '	9.87 "	SE	6.70697E+11	7.02157E+11
524	256228.6300	2701914.0600	523	524	19446.2825	18 °	41 '	43.08 "	SE	6.75466E+11	6.97028E+11
525	256562.6800	2701181.1600	524	525	20623.7863	16 °	11 '	59.34 "	SE	6.7748E+11	6.98103E+11
526	257071.0600	2701824.4800	525	526	18468.8363	21 °	46 '	2.71 "	SE	6.76056E+11	6.9897E+11
527	258028.3800	2701110.9200	526	527	18788.9375	28 °	43 '	17.11 "	SE	6.72575E+11	7.01215E+11
528	257341.0200	2698905.0200	527	528	20173.8024	30 °	25 '	39.17 "	SE	6.66964E+11	6.99015E+11
529	256841.0700	2697738.5900	528	529	20010.7393	27 °	40 '	15.09 "	SE	6.6782E+11	6.97442E+11
530	255795.2100	2697504.8600	529	530	19758.6317	24 °	40 '	13.48 "	SE	6.67762E+11	6.94602E+11
531	255810.0200	2696666.8100	530	531	20536.5723	27 °	12 '	44.89 "	SE	6.64509E+11	6.94506E+11
532	254671.3500	2695806.3200	531	532	19401.8593	23 °	0 '	54.28 "	SE	6.66095E+11	6.91092E+11
533	254288.9100	2694229.1600	532	533	18375.5530	22 °	55 '	46.42 "	SE	6.65824E+11	6.89416E+11
534	253881.6300	2693590.2300	533	534	18592.5326	18 °	56 '	14.57 "	SE	6.676E+11	6.88318E+11
535	252950.5500	2693149.6600	533	535	18191.8070	14 °	28 '	55.89 "	SE	6.68981E+11	6.85689E+11
536	252345.7200	2691988.9000	535	536	19230.0729	5 °	49 '	5.55 "	SE	6.74064E+11	6.8414E+11
537	250306.2800	2689001.1000	536	537	22087.9094	4 °	0 '	20.64 "	SW	6.77223E+11	6.78589E+11
538	251568.6400	2689117.4500	537	538	20420.4409	8 °	30 '	46.44 "	SE	6.68369E+11	6.81578E+11
539	252083.4900	2689423.5300	538	539	18528.2236	9 °	32 '	11.29 "	SE	6.69704E+11	6.82565E+11
540	253366.4000	2688327.1700	539	540	18382.0318	4 °	45 '	7.96 "	SE	6.77038E+11	6.85773E+11
541	253954.2400	2687127.5100	540	541	21157.7218	5 °	10 '	53.74 "	SE	6.77273E+11	6.87759E+11
542	255318.1400	2686253.9700	541	542	21196.6130	3 °	29 '	0.41 "	SE	6.8239E+11	6.91251E+11
543	255479.0300	2685869.1600	542	543	22308.7344	2 °	8 '	32.80 "	SE	6.83943E+11	6.91879E+11
544	254930.2300	2684599.7000	543	544	23804.5356	2 °	4 '	5.23 "	SW	6.86692E+11	6.9045E+11
545	253898.1600	2684170.3800	544	545	24132.2092	5 °	14 '	22.87 "	SW	6.87421E+11	6.87607E+11
546	253905.7500	2683958.4300	545	546	23838.4052	3 °	3 '	17.51 "	SW	6.84882E+11	6.87517E+11
547	251529.1700	2685948.6900	546	547	20702.8491	10 °	44 '	55.85 "	SW	6.85965E+11	6.8071E+11
548	247851.6700	2689063.9700	547	548	18037.9075	21 °	15 '	45.47 "	SW	6.84079E+11	6.70655E+11
549	243096.0500	2692680.3100	548	549	16589.1897	38 °	8 '	19.47 "	SW	6.82166E+11	6.57752E+11
550	238489.4600	2696328.4700	549	550	16787.3305	63 °	51 '	12.97 "	SW	6.83678E+11	6.4481E+11
551	233428.5100	2700051.4800	550	551	22212.2718	80 °	57 '	55.47 "	SW	6.89499E+11	6.31083E+11
552	227084.3000	2704729.0500	551	552	29288.4007	86 °	31 '	44.03 "	NW	6.93273E+11	6.13799E+11
553	222409.4000	2707747.5900	552	553	34772.5589	82 °	3 '	25.54 "	NW	6.95481E+11	6.0116E+11
554	219683.0000	2709023.0000	553	554	39032.3255	79 °	52 '	29.45 "	NW	6.99219E+11	5.93619E+11
555	215989.0000	2711546.0000	554	555	41376.3470	76 °	32 '	19.32 "	NW	6.94776E+11	5.83584E+11
556	215453.0300	2712998.2100	555	556	42774.3614	73 °	57 '	45.35 "	NW	6.96054E+11	5.81978E+11
557	215437.5200	2713781.3300	556	557	43316.4855	73 °	58 '	34.75 "	NW	6.97635E+11	5.82074E+11
558	215812.8300	2714284.8800	557	558	44223.3636	72 °	40 '	7.42 "	NW	7.00363E+11	5.82934E+11
559	217019.2800	2714033.4800	558	559	43066.3792	69 °	26 '	3.22 "	NW	6.98432E+11	5.85714E+11
560	217903.6800	2713265.3400	559	560	41918.9731	68 °	15 '	35.16 "	NW	6.96878E+11	5.87847E+11
561	218276.5000	2712149.9200	560	561	40275.6922	68 °	40 '	38.28 "	NW	6.93755E+11	5.88802E+11
562	219137.9900	2711157.8400	561	562	39431.3040	68 °	26 '	18.39 "	NW	6.93541E+11	5.90942E+11
563	221098.4200	2710677.0000	562	563	36718.9155	66 °	6 '	34.90 "	NW	6.90332E+11	5.96039E+11
564	221597.2300	2710404.8000	563	564	36474.6113	63 °	40 '	26.69 "	NW	6.89226E+11	5.97034E+11
565	222162.8000	2709943.0600	564	565	35686.1209	62 °	43 '	34.91 "	NW	6.88005E+11	5.98416E+11
566	222901.7000	2708874.1900	565	566	33914.5136	62 °	22 '	37.15 "	NW	6.85211E+11	6.00308E+11
567	223303.3700	2708442.4200	566	567	33379.2812	60 °	28 '	0.88 "	NW	6.83464E+11	6.0113E+11
568	225968.9200	2707490.7200	567	568	30564.2461	52 °	46 '	30.99 "	NW	6.77702E+11	6.07631E+11
569	228397.2400	2705261.5500	568	569	28240.8524	55 °	8 '	2.75 "	NW	6.80559E+11	6.14187E+11
570	230057.9700	2704032.0300	569	570	26429.7522	56 °	26 '	43.94 "	NW	6.81642E+11	6.18723E+11
571	231375.6200	2703913.4400	570	571	26954.1503	54 °	40 '	20.51 "	NW	6.85081E+11	6.22013E+11
572	231951.8300	2703536.2100	571	572	27447.2491	53 °	17 '	8.13 "	NW	6.86574E+11	6.23284E+11
573	232686.4600	2701737.0600	572	573	27421.1418	55 °	37 '	21.58 "	NW	6.89802E+11	6.25055E+11
574	233723.8700	2700822.0000	573	574	26398.3789	55 °	29 '	53.99 "	NW	6.90003E+11	6.27752E+11
575	234320.8000	2700787.1300	574	575	26206.5163	51 °	51 '	9.22 "	NW	6.88512E+11	6.29058E+11
576	234882.3000	2700993.6600	575	576	25389.4797	48 °	30 '	3.24 "	NW	6.85777E+11	6.30464E+11
577	235631.5100	2700930.8400	576	577	24940.1393	47 °	6 '	54.90 "	NW	6.85782E+11	6.32425E+11
578	238086.7000	2699759.9900	577	578	19273.0902	44 °	13 '	28.75 "	NW	6.79068E+11	6.39489E+11
579	238707.9600	2698531.1400	578	579	13161.8669	44 °	0 '	15.45 "	NW	6.68835E+11	6.41901E+11
580	238717.2800	2697886.1300	579	580	6802.5134	40 °	4 '	5.48 "	NW	6.55845E+11	6.42789E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

581	239162.3000	2697158.9200	580	581	1068.8128	39 °	0 '	53.22 "	NE	6.43244E+11	6.4486E+11
582	239806.3500	2696814.6900	581	582	7152.1782	63 °	5 '	31.01 "	SE	6.29513E+11	6.47489E+11
583	242038.8800	2697031.0400	582	583	16819.5963	62 °	45 '	44.75 "	SE	6.12453E+11	6.5465E+11
584	242654.4200	2696467.5900	583	854	23175.4015	60 °	52 '	28.50 "	SE	5.9972E+11	6.57047E+11
585	243216.5100	2695069.0600	583	585	27359.4323	59 °	20 '	4.70 "	SE	5.92061E+11	6.58879E+11
586	244108.3300	2694315.6300	585	586	32978.5138	58 °	30 '	6.28 "	SE	5.81943E+11	6.61911E+11
587	244578.1300	2693248.7800	586	587	35189.6495	55 °	51 '	33.15 "	SE	5.80269E+11	6.6354E+11
588	244929.8600	2692725.7600	587	588	36237.2067	54 °	28 '	32.47 "	SE	5.80114E+11	6.64686E+11
589	246078.4300	2693062.4700	588	589	36964.8107	54 °	57 '	41.92 "	SE	5.81197E+11	6.67927E+11
590	247201.9200	2692436.7300	589	590	37113.4931	54 °	24 '	53.77 "	SE	5.84311E+11	6.70914E+11
591	247655.8400	2692731.5200	590	591	36150.0870	55 °	23 '	16.89 "	SE	5.86756E+11	6.71956E+11
592	245590.1000	2695219.0700	591	592	32135.4388	58 °	12 '	23.45 "	SE	5.88303E+11	6.66077E+11
593	245061.2700	2695537.1000	592	593	30265.8878	58 °	55 '	40.27 "	SE	5.90695E+11	6.644E+11
594	244492.1500	2695536.6300	593	594	27865.7031	57 °	5 '	20.92 "	SE	5.95979E+11	6.62739E+11
595	244092.1000	2696061.6100	594	595	26678.5733	57 °	28 '	39.29 "	SE	5.9744E+11	6.61588E+11
596	241545.3300	2698290.2600	595	596	22615.7073	58 °	59 '	8.39 "	SE	5.9946E+11	6.54574E+11
597	241020.4900	2698460.2600	596	597	20898.3370	60 °	6 '	41.38 "	SE	6.01491E+11	6.52894E+11
598	240601.2700	2698917.7000	597	598	19746.8386	61 °	9 '	41.61 "	SE	6.02677E+11	6.51655E+11
599	240452.6200	2699493.4400	598	599	16544.9102	61 °	5 '	39.83 "	SE	6.10002E+11	6.51023E+11
600	241010.1500	2699380.2800	599	600	13916.7107	65 °	0 '	3.04 "	SE	6.16531E+11	6.51995E+11
601	241380.3900	2698947.6300	600	601	12411.6203	65 °	49 '	2.11 "	SE	6.20914E+11	6.527E+11
602	242592.2700	2698470.2800	601	602	12467.6071	64 °	6 '	49.89 "	SE	6.2436E+11	6.55948E+11
603	242919.9800	2697959.8300	602	603	12304.3215	63 °	3 '	1.80 "	SE	6.25797E+11	6.56743E+11
604	243803.2200	2697160.2900	603	604	12022.0288	67 °	37 '	22.93 "	SE	6.27593E+11	6.58692E+11
605	245873.2700	2695939.4000	604	605	13093.8040	68 °	6 '	20.86 "	SE	6.30105E+11	6.6406E+11
606	247335.1600	2696138.7100	605	606	13819.6011	70 °	20 '	40.13 "	SE	6.31761E+11	6.68E+11
607	247406.2800	2698149.2300	606	607	12842.9302	77 °	12 '	14.85 "	SE	6.33747E+11	6.68243E+11
608	246866.0700	2698247.5200	607	608	11550.5647	76 °	34 '	0.65 "	SE	6.35792E+11	6.66768E+11
609	245932.4700	2697540.1700	608	609	8153.7542	74 °	12 '	7.52 "	SE	6.42248E+11	6.63959E+11
610	245327.0300	2697449.0900	609	610	6706.9307	80 °	42 '	56.58 "	SE	6.43903E+11	6.62023E+11
611	245243.1000	2698003.6600	610	611	6526.8783	88 °	58 '	5.57 "	NE	6.4406E+11	6.61638E+11
612	245594.7400	2698596.1000	611	612	6591.0371	77 °	24 '	19.57 "	NE	6.45402E+11	6.62408E+11
613	248359.2600	2699519.6900	612	613	8970.4679	72 °	26 '	58.47 "	NE	6.47362E+11	6.69779E+11
614	248685.9400	2700015.1600	613	614	7286.1772	65 °	49 '	22.30 "	NE	6.53509E+11	6.70714E+11
615	248828.9000	2700656.6400	614	615	7461.3902	55 °	50 '	42.84 "	NE	6.55326E+11	6.70959E+11
616	246673.6100	2707307.7000	615	616	12717.5410	15 °	46 '	25.02 "	NE	6.58462E+11	6.64802E+11
617	246552.2400	2707931.4400	616	617	13833.4008	10 °	10 '	32.52 "	NE	6.61029E+11	6.6429E+11
618	246974.4800	2707526.4900	617	618	14477.4133	9 °	31 '	39.50 "	NE	6.62202E+11	6.65164E+11
619	247418.0700	2707840.0300	618	619	15317.7135	9 °	20 '	54.79 "	NE	6.63231E+11	6.66229E+11
620	247138.7300	2708354.4000	619	620	15328.6451	3 °	57 '	58.98 "	NE	6.66468E+11	6.6556E+11
621	247203.2600	2709635.6600	620	621	17198.9301	0 °	0 '	16.07 "	NE	6.69827E+11	6.65579E+11
622	246468.1100	2710664.9100	621	622	17972.6787	3 °	47 '	21.01 "	NW	6.71312E+11	6.63672E+11
623	246241.5600	2711766.4200	622	623	16560.1688	2 °	15 '	16.34 "	NE	6.65983E+11	6.63675E+11
624	245597.1000	2712901.0900	623	624	17372.2555	1 °	46 '	3.04 "	NE	6.64827E+11	6.62016E+11
625	245454.3300	2713432.9900	624	625	17922.2067	3 °	4 '	38.96 "	NE	6.63413E+11	6.61631E+11
626	245481.5700	2714641.1200	625	626	18631.3934	4 °	16 '	36.87 "	NE	6.62622E+11	6.61833E+11
627	244885.0100	2714748.5900	626	627	16793.7515	11 °	28 '	14.02 "	NE	6.55735E+11	6.60771E+11
628	244632.5400	2715237.5000	627	628	17161.6633	12 °	9 '	0.06 "	NE	6.54428E+11	6.60131E+11
629	244034.7000	2715447.3800	628	629	16882.4987	11 °	44 '	3.20 "	NE	6.5334E+11	6.5863E+11
630	243154.0600	2713844.1600	629	630	14602.7717	10 °	39 '	39.03 "	NE	6.52551E+11	6.56393E+11
631	243650.0000	2712793.6300	630	631	20664.4505	9 °	53 '	50.88 "	NW	6.70608E+11	6.56012E+11
632	244040.1000	2712308.2000	631	632	19907.7868	10 °	27 '	51.81 "	NW	6.71719E+11	6.57134E+11
633	244048.5300	2711646.3500	632	633	16499.4535	5 °	21 '	39.80 "	NW	6.65953E+11	6.57764E+11
634	243228.3000	2712637.5900	633	634	17198.4458	6 °	7 '	5.05 "	NW	6.64762E+11	6.55631E+11
635	242885.1300	2713108.8400	634	635	17645.5399	5 °	13 '	31.08 "	NW	6.63334E+11	6.54706E+11
636	242659.8600	2713697.7300	635	636	17694.1810	4 °	38 '	34.21 "	NW	6.62392E+11	6.54226E+11
637	242001.1400	2713999.8400	636	637	15716.1912	1 °	39 '	43.05 "	NE	6.55554E+11	6.52989E+11
638	241390.0700	2714477.5200	637	638	16021.5233	1 °	19 '	18.48 "	NE	6.54245E+11	6.51382E+11
639	240118.5700	2714931.6900	638	639	16021.2632	1 °	43 '	35.43 "	NW	6.53216E+11	6.4806E+11
640	237616.1100	2714850.1500	639	640	15616.4763	10 °	27 '	54.18 "	NW	6.52793E+11	6.41443E+11
641	237131.9300	2714502.8100	640	641	15611.9026	14 °	23 '	1.32 "	NW	6.54223E+11	6.40109E+11
642	236459.8900	2714241.7900	641	642	16066.1959	17 °	50 '	3.25 "	NW	6.55165E+11	6.38193E+11
643	236123.9800	2713689.6800	642	643	16536.8955	23 °	1 '	32.29 "	NW	6.5832E+11	6.37174E+11
644	234996.9200	2713486.7000	643	644	17431.5396	27 °	2 '	3.61 "	NW	6.5916E+11	6.34012E+11
645	234595.0100	2713039.0100	644	645	18355.5136	30 °	6 '	35.37 "	NW	6.61448E+11	6.3274E+11
646	235201.3300	2712918.4400	645	646	20054.3786	32 °	9 '	3.04 "	NW	6.67034E+11	6.34089E+11
647	235843.8600	2712631.4400	646	647	20101.2467	34 °	52 '	0.60 "	NW	6.70929E+11	6.35868E+11
648	236660.3700	2711722.8200	647	648	17312.3345	38 °	22 '	4.36 "	NW	6.70897E+11	6.38545E+11
649	237164.6200	2711452.4400	648	649	16385.6048	36 °	18 '	14.93 "	NW	6.69366E+11	6.39929E+11
650	237230.5200	2710867.0100	649	650	15916.2998	33 °	8 '	35.16 "	NW	6.6669E+11	6.39939E+11
651	236797.1500	2710329.9500	650	651	15449.1232	33 °	30 '	47.04 "	NW	6.64917E+11	6.38748E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

652	236865.9100	2709088.3400	651	652	13894.1514	37 °	4 '	47.92 "	NW	6.64385E+11	6.39065E+11
653	236616.7500	2708613.4900	652	653	13451.8551	41 °	52 '	4.73 "	NW	6.65221E+11	6.38533E+11
654	235257.4100	2708435.2500	653	654	10341.4783	30 °	9 '	24.03 "	NW	6.5125E+11	6.35076E+11
655	234662.6500	2708313.1100	654	655	10958.3853	35 °	23 '	48.77 "	NW	6.52731E+11	6.33444E+11
656	233469.8400	2708573.4800	655	656	12459.2853	39 °	24 '	48.45 "	NW	6.53797E+11	6.30123E+11
657	232439.3600	2708204.2200	656	657	14065.2469	46 °	12 '	24.88 "	NW	6.56989E+11	6.27231E+11
658	231875.6400	2708674.3500	657	658	15387.6049	45 °	52 '	6.31 "	NW	6.57991E+11	6.25591E+11
659	231120.7600	2709873.6400	658	659	17957.5627	44 °	55 '	49.11 "	NW	6.60676E+11	6.2337E+11
660	229953.0000	2710027.0000	659	660	21258.3036	48 °	29 '	41.58 "	NW	6.66323E+11	6.19939E+11
661	229438.8200	2710321.2900	660	661	22834.7227	51 °	36 '	13.34 "	NW	6.70358E+11	6.18599E+11
662	228608.7700	2711223.7400	661	662	22897.3622	55 °	10 '	46.77 "	NW	6.70774E+11	6.16821E+11
663	228325.2500	2711720.7900	662	663	22919.2280	53 °	59 '	41.25 "	NW	6.69432E+11	6.16078E+11
664	228118.4200	2712881.8500	663	664	23509.7325	49 °	15 '	52.42 "	NW	6.67186E+11	6.15359E+11
665	227268.7100	2713502.4600	664	665	24162.2352	48 °	21 '	49.50 "	NW	6.65695E+11	6.13046E+11
666	225347.1700	2711881.8000	665	666	24258.0049	55 °	6 '	10.13 "	NW	6.6507E+11	6.07987E+11
667	224821.0000	2711550.0000	666	667	24481.6625	58 °	3 '	12.73 "	NW	6.65942E+11	6.06701E+11
668	223694.0000	2711751.0000	667	668	27531.4365	63 °	37 '	24.76 "	NW	6.73488E+11	6.03866E+11
669	223071.0000	2711471.0000	668	669	28059.9612	65 °	54 '	15.27 "	NW	6.74305E+11	6.02295E+11
670	220860.0000	2712470.0000	669	670	30361.4038	67 °	6 '	7.30 "	NW	6.74941E+11	5.96467E+11
671	220729.0000	2713620.0000	670	671	26701.4591	76 °	19 '	32.42 "	NW	6.69378E+11	5.97581E+11
672	221867.5400	2714269.1900	671	672	25485.3191	75 °	36 '	1.60 "	NW	6.69209E+11	6.00802E+11
673	221334.3900	2715341.6700	672	673	26804.6872	73 °	2 '	55.01 "	NW	6.7062E+11	5.99269E+11
674	220391.5300	2716038.5200	673	674	28242.6823	73 °	7 '	29.45 "	NW	6.71997E+11	5.96785E+11
675	219827.5100	2716069.4600	674	675	28380.0086	74 °	13 '	32.57 "	NW	6.71246E+11	5.95371E+11
676	219438.3300	2716577.4700	675	676	28619.5748	75 °	57 '	45.49 "	NW	6.71547E+11	5.94598E+11
677	217489.3500	2719076.1400	676	677	30174.7796	73 °	48 '	51.71 "	NW	6.70166E+11	5.89541E+11
678	216766.3400	2719080.4500	677	678	30369.1230	76 °	3 '	50.44 "	NW	6.69551E+11	5.8782E+11
679	216103.5700	2720144.5000	678	679	30369.9737	76 °	12 '	5.91 "	NW	6.6806E+11	5.86268E+11
680	211736.4300	2723245.3300	679	680	35116.6456	73 °	46 '	27.58 "	NW	6.68432E+11	5.74533E+11
681	209612.9500	2723951.0500	680	681	37057.1545	75 °	26 '	58.54 "	NW	6.6868E+11	5.69024E+11
682	209259.3700	2724168.9000	681	682	36850.0809	75 °	11 '	18.82 "	NW	6.67108E+11	5.68087E+11
683	208286.7900	2724277.3600	682	683	37453.0721	76 °	1 '	58.38 "	NW	6.66447E+11	5.65548E+11
684	206520.7900	2725422.0200	683	684	38817.3529	75 °	6 '	36.15 "	NW	6.65098E+11	5.60796E+11
685	205630.1000	2725861.1400	684	685	39401.2104	72 °	14 '	32.75 "	NW	6.62804E+11	5.58048E+11
686	205117.9800	2726760.0400	685	686	40985.0848	70 °	4 '	34.76 "	NW	6.64375E+11	5.56443E+11
687	204804.4000	2727022.5600	686	687	41904.0874	69 °	26 '	33.76 "	NW	6.65503E+11	5.55493E+11
688	204183.0000	2726534.0000	687	688	42554.7013	69 °	31 '	19.27 "	NW	6.65407E+11	5.53672E+11
689	203472.0000	2726580.0000	688	689	42130.2052	70 °	40 '	27.81 "	NW	6.63181E+11	5.51946E+11
690	202583.0000	2727369.0000	689	690	42750.6005	70 °	30 '	52.63 "	NW	6.62437E+11	5.4963E+11
691	202408.0000	2727865.0000	690	691	42672.2834	70 °	36 '	34.87 "	NW	6.61943E+11	5.49274E+11
692	200844.0000	2729481.0000	691	692	43972.4515	69 °	23 '	10.79 "	NW	6.60538E+11	5.45091E+11
693	200638.0000	2729428.0000	692	693	47585.1214	70 °	21 '	30.41 "	NW	6.6995E+11	5.44418E+11
694	200510.0000	2728929.0000	6936	694	56186.5761	59 °	1 '	44.42 "	NW	6.78646E+11	5.4138E+11
695	201444.1000	2727950.7500	694	695	54683.5232	60 °	3 '	27.49 "	NW	6.78793E+11	5.44031E+11
696	201952.2800	2726432.8300	695	696	48639.1607	66 °	50 '	45.49 "	NW	6.72539E+11	5.46747E+11
697	203075.2300	2725025.2800	696	697	46716.6968	68 °	32 '	12.32 "	NW	6.71861E+11	5.49914E+11
698	203878.4700	2724983.1800	697	698	46497.3344	67 °	56 '	55.85 "	NW	6.73001E+11	5.52006E+11
699	204726.2900	2724595.6800	698	699	45862.1836	68 °	34 '	15.63 "	NW	6.74114E+11	5.54366E+11
700	204461.0300	2724078.6100	699	700	45482.2697	69 °	46 '	26.90 "	NW	6.73225E+11	5.53753E+11
701	204825.9500	2723510.4800	700	701	44590.8851	71 °	52 '	15.44 "	NW	6.73261E+11	5.55004E+11
702	206067.5700	2722906.0200	701	702	42214.3152	73 °	8 '	36.68 "	NW	6.7111E+11	5.5858E+11
703	206579.6200	2722628.1100	702	703	41122.3272	74 °	41 '	4.79 "	NW	6.70424E+11	5.60196E+11
704	206961.6700	2722272.8200	703	704	39755.8269	76 °	21 '	54.76 "	NW	6.68582E+11	5.61467E+11
705	207276.6100	2721834.1700	704	705	39091.1516	77 °	35 '	22.57 "	NW	6.68086E+11	5.62431E+11
706	207542.8100	2721271.6400	705	706	38513.8067	80 °	5 '	11.74 "	NW	6.68022E+11	5.63404E+11
707	208102.3500	2720970.3900	706	707	37305.1588	80 °	23 '	57.39 "	NW	6.66325E+11	5.64946E+11
708	208759.7700	2721029.9900	707	708	36337.4265	80 °	49 '	38.79 "	NW	6.65652E+11	5.66832E+11
709	209281.2500	2720777.9800	708	709	35159.8860	81 °	16 '	47.08 "	NW	6.63964E+11	5.68292E+11
710	209869.6800	2720635.3300	709	710	33970.1331	78 °	28 '	4.65 "	NW	6.61534E+11	5.69554E+11
711	210280.9000	2720275.0300	710	711	34197.4879	77 °	21 '	47.43 "	NW	6.62795E+11	5.70449E+11
712	210317.2400	2719723.4600	711	712	34528.5008	77 °	35 '	55.28 "	NW	6.63722E+11	5.70445E+11
713	210917.0200	2719820.2100	712	713	34124.9021	76 °	8 '	28.80 "	NW	6.63768E+11	5.71932E+11
714	211421.2600	2719572.4700	713	714	32554.2678	77 °	42 '	1.09 "	NW	6.61477E+11	5.73509E+11
715	211836.4700	2718385.7000	714	715	35036.0541	79 °	6 '	35.24 "	NW	6.6938E+11	5.74451E+11
716	212233.3500	2717936.5600	715	716	33741.6030	81 °	25 '	2.39 "	NW	6.67517E+11	5.75768E+11
717	213276.7800	2716922.4000	716	717	32366.1970	83 °	48 '	39.22 "	NW	6.6688E+11	5.78712E+11
718	213734.2700	2716562.5100	717	718	31805.3894	86 °	32 '	11.78 "	NW	6.66866E+11	5.80212E+11
719	214367.4200	2716537.5000	718	719	30569.9771	86 °	38 '	42.79 "	NW	6.65239E+11	5.81954E+11
720	214931.4200	2716384.5900	719	720	29723.2627	87 °	47 '	17.78 "	NW	6.64516E+11	5.8359E+11
1	215578.0000	2716363.0000	720	1	30581.1549	56 °	15 '	58.88 "	NW	6.54671E+11	5.81927E+11
Superficie: 112384.98119 Ha											

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

La microcuenca Dautillos se localiza dentro de la región fisiográfica: Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, cuya figura es la siguiente:

Figura IV.4. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a la Región Fisiográfica: Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Delta.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental proporciona servicios ambientales a las comunidades rurales circundantes como materias primas, madera, leña y alimento, provenientes de distintas especies de plantas y animales. Cuando se conservan las comunidades boscosas de las zonas montañosas, se favorece la infiltración del agua de lluvia por lo que se convierten en zonas prioritarias de captación. La vegetación también mantiene la fertilidad del suelo mediante la degradación de hojas, ramas y raíces. Otros servicios ambientales son la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, polinización, dispersión de

Figura IV.5.-Ubicación del proyecto dentro del Sistema Ambiental y el Estado de Sinaloa.

ASPECTOS

ABIÓTICOS

Figura IV.5. Ubicación del proyecto dentro del Sistema Ambiental y el Estado de Sinaloa.

IV.2.1. CLIMA

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del proyecto son de clima tipo BSO (h´)hw, correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18 y BS, estepario, 0, seco, (h')h, cálido, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, > 22, < 18 respectivamente.

Temperaturas promedio.
La temperatura ha acusado los siguientes registros: la media registró 25.2ºC, la máxima 33.2ºC, y la mínima 17.2ºC. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

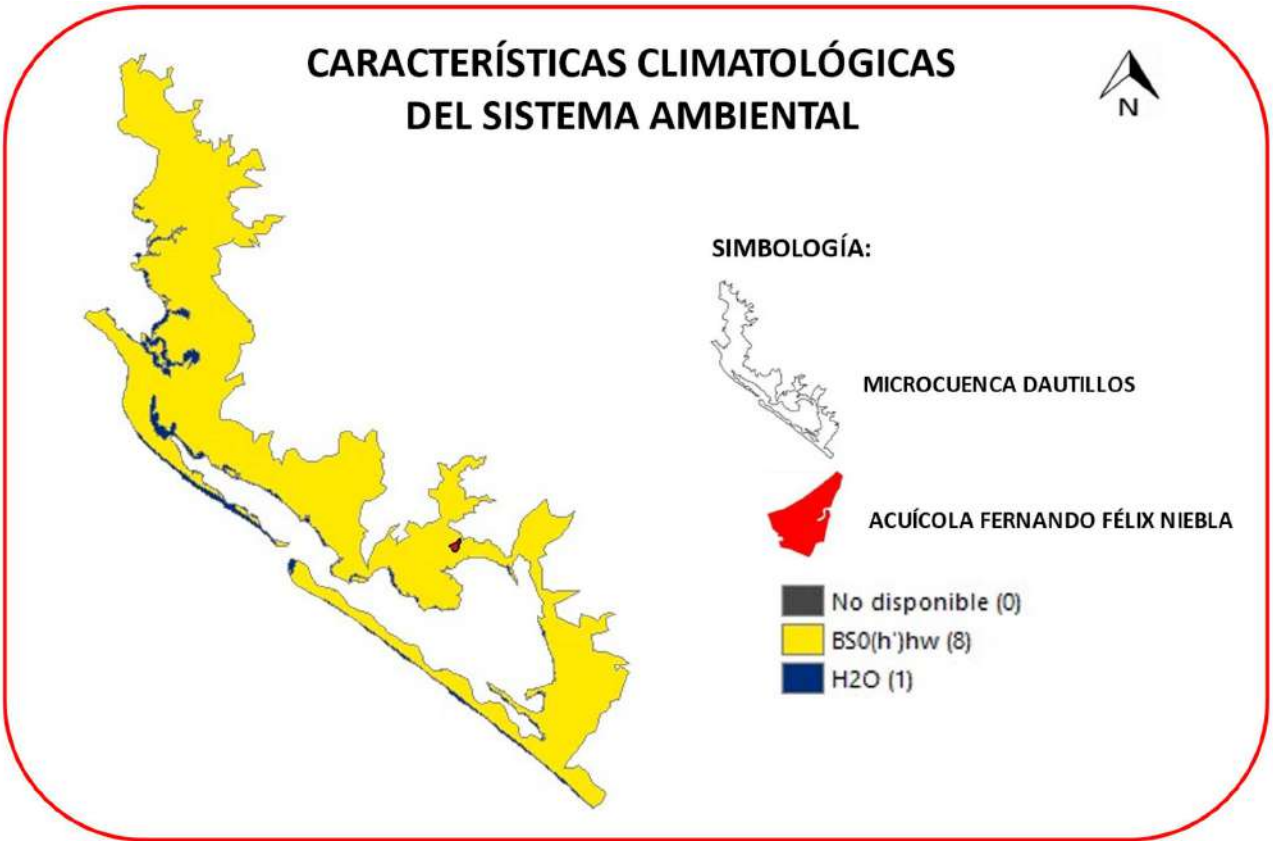


Figura IV.6. Características Climatológicas del Sistema Ambiental.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONALGIAGEOL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA

PERIODO: 19541-2010

ESTACION: 00025171 NAVOLATO LATITUD: 24°45'56" N. LONGITUD: 107°42'11" W. ALTURA: 16.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	27.7	29.2	31.0	33.1	35.6	36.4	36.6	36.4	35.5	35.1	32.6	28.6	33.2
MAXIMA MENSUAL	30.0	31.4	34.0	35.5	37.8	39.3	38.5	38.3	38.6	37.7	35.5	31.0	
AÑO DE MAXIMA	2003	2006	1980	2006	2004	2006	2003	2002	2005	1999	2001	2000	
MAXIMA DIARIA	39.5	39.5	37.5	41.5	42.0	43.0	44.0	42.0	43.0	42.0	42.0	37.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	09/2004	19/2004	21/2004	22/1999	19/1999	29/2006	05/2006	23/2002	27/2009	19/2008	02/2005	31/2007	
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	13	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	19.4	20.2	21.6	23.7	26.3	29.1	30.0	30.2	29.6	27.9	24.0	20.0	25.2
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	13	

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

TEMPERATURA MINIMA												
NORMAL	11.1	11.1	12.2	14.2	17.0	21.7	23.4	24.0	23.8	20.8	15.3	11.4
17.2												
MINIMA MENSUAL	8.4	9.8	10.6	12.3	15.9	13.6	12.6	22.8	22.9	19.1	11.9	9.6
AÑO DE MINIMA	2000	2001	2008	1999	1999	1979	1979	2000	1978	1982	1979	2001
MINIMA DIARIA	4.0	5.0	7.5	9.0	11.0	10.0	10.0	18.0	16.0	11.0	5.0	5.0
FECHA MINIMA DIARIA	19/2001	02/2001	03/2001	02/1980	02/1984	09/1979	28/1979	10/2009	22/2010	31/1979	23/1979	09/1978
AÑ0S CON DATOS	17	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	13
PRECIPITACION												
NORMAL	22.6	9.2	2.1	1.2	7.4	6.5	71.6	120.8	134.5	76.7	6.5	11.5
470.6												
MAXIMA MENSUAL	137.6	70.6	17.5	11.0	132.0	44.0	161.7	234.7	266.5	274.9	49.5	77.0
AÑO DE MAXIMA	1981	2005	2001	1983	2008	1999	1983	2010	1980	2000	1983	1982
MAXIMA DIARIA	70.0	62.0	17.5	11.0	132.0	14.5	47.0	114.0	120.0	197.5	28.5	38.5
FECHA MAXIMA DIARIA	30/1984	04/2005	01/2001	06/1983	02/2008	22/1999	28/1978	14/2010	18/2002	24/2006	03/1983	31/1982
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	19	18	18	16	17	17	12
EVAPORACION TOTAL												
NORMAL	85.5	96.2	135.4	159.8	192.5	177.8	169.4	149.8	126.7	123.1	99.2	90.2
1,605.6												
AÑOS CON DATOS	16	18	18	18	18	18	18	18	14	17	17	11
NUMERO DE DIAS CON												
LLUVIA	2.0	1.1	0.4	0.2	0.1	1.2	7.4	9.8	8.7	2.9	1.0	1.3
36.1												
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	19	18	18	16	17	17	12
NIEBLA	0.0	0.3	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.8												
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	19	18	18	16	17	17	13
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0												
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	19	18	18	16	17	17	13
TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0												
AÑOS CON DATOS	17	18	18	18	18	19	18	18	16	17	17	13

Precipitación pluvial.

Típicamente, debido al clima seco de la región, en la mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de estas ocurre principalmente entre los meses de Julio y octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad, como parte de los fenómenos estacionales. El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 520.9 milímetros, con una máxima de 806.6 y una mínima de 249.6 milímetros.

Vientos dominantes.

Los vientos predominantes son en dirección suroeste, y llegan a alcanzar velocidades de hasta 2 metros por segundo.

Intemperismos severos.

En el caso del municipio de Navolato el contexto natural geográfico lo expone principalmente a efectos de fenómenos hidrometeorológicos, aunado a esto su morfología plana y las características urbanas generan escenarios de riesgo que pueden originar situaciones de peligro.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Sin embargo, la acción de los fenómenos naturales sobre la ciudad no se limita a estos eventos, recientemente en la región se ha observado un aumento en actividad sísmica, que, si bien no ha generado situaciones de peligro, si representan un riesgo potencial fundamentado en las características geológicas de la región que la ubican como zona altamente sísmica de acuerdo a los criterios de regionalización de la Comisión Federal de Electricidad.

IV.2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOLOGÍA

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

Su localización de acuerdo a la regionalización sísmica corresponde mayormente a la zona sísmica tipo “C”, el cual indica que existe una baja frecuencia de sismo, aunque sus intensidades se pueden considerar como medio a alto y se encuentra en are receptora de tsunamis lejanos.

GEOMORFOLOGÍA

Se decreta con una orientación norte-suroeste, el desprendimiento de una franja de llanuras de inundación, grava, arena, limo y arcilla. Existen depósitos de talud y abanicos aluviales del cuaternario pleistoceno en dirección noroeste a suroeste. Hacia el rumbo noroeste se localiza una combinación de depósitos de talud y abanicos aluviales del Cuaternario Pleistoceno Clásico con gravas, arena, limo y arcillas depositadas en deltas del Cuaternario actual.

En la sección noroeste del municipio se halla afloramientos de andesitas, riolitas, areniscas, tobáceas y brechas del Terciario inferior básico.

En esta misma región se dan afloramientos con llanuras deltaicas compuestas de gravas, arena, limos y arcillas, así como aparatos volcánicos, lavas, brechas basálticas, andesita basáltica y latitas, además de depósitos de talud y abanicos aluviales. En la región suroeste se localiza básicamente gravas, arena, limos y arcillas depositadas en antiguas deltas, así como aparatos volcánicos, lavas, brechas basálticas, andesitas y latitas.

Siguiendo por la costa se detectaron llanuras actuales de intermareas formadas por limos y arcillas, con cantidad variable de arena y grava depositadas por acción de las mareas en manglares; así mismo es factible encontrar estos elementos en llanuras de inundación mixta por procesos fluviales.

Con relación a la parte central del litoral es característico las dunas estabilizadas, formadas por arenas de grano medio a fino en dunas de vegetación del

cuaternario actual, combinadas con recientes bermas, arenas de grano grueso a fino, depositados en antiguas líneas de costa.

IAAMB

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Prácticamente la totalidad de la superficie está constituida por una vasta planicie con ligeras ondulaciones, donde sobresalen pequeños cerros aislados y un sistema de lomeríos suaves en la parte sureste del municipio.

En el Sistema Ambiental se alcanzan a apreciar solo dos formaciones geológicas, mismas que se describen a continuación:

Tabla IV.2. Formaciones geológicas en el Sistema Ambiental.

UNIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	**ENTIDAD**	**CLASE**	**TIPO**	**ERA**
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico
Ts (lgeb)	Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico

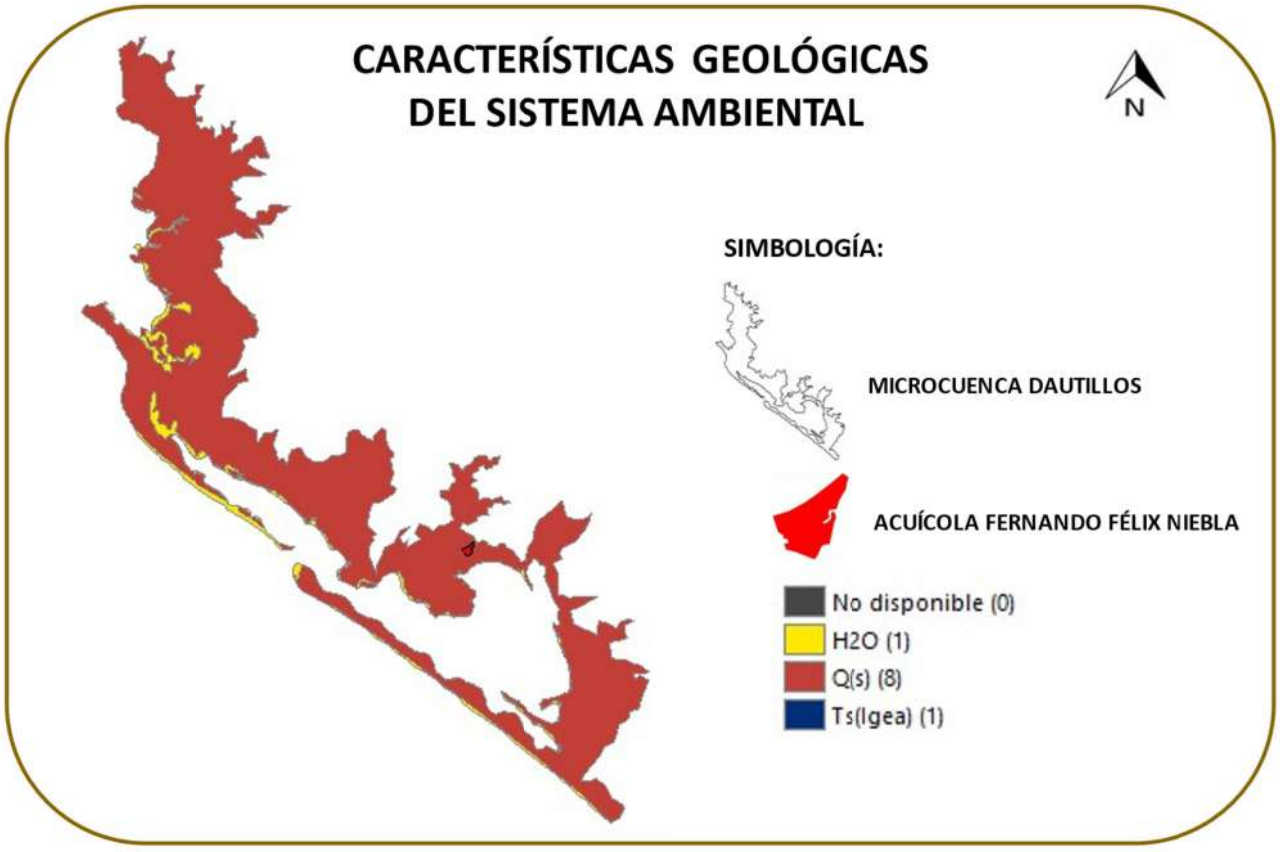


Figura IV.7. Características Geológicas del Sistema Ambiental.

IV.2.3. SUELO

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

A continuación se remarcan con naranja los tipos de suelo presentes en el predio que pretende ocupar la UPC.

Tabla IV.3. Tipo de suelo presente en el área del proyecto (FUENTE: INEGI).

En el Sistema Ambiental se identificaron 13 tipos de suelo, tal como se presenta en la siguiente figura:

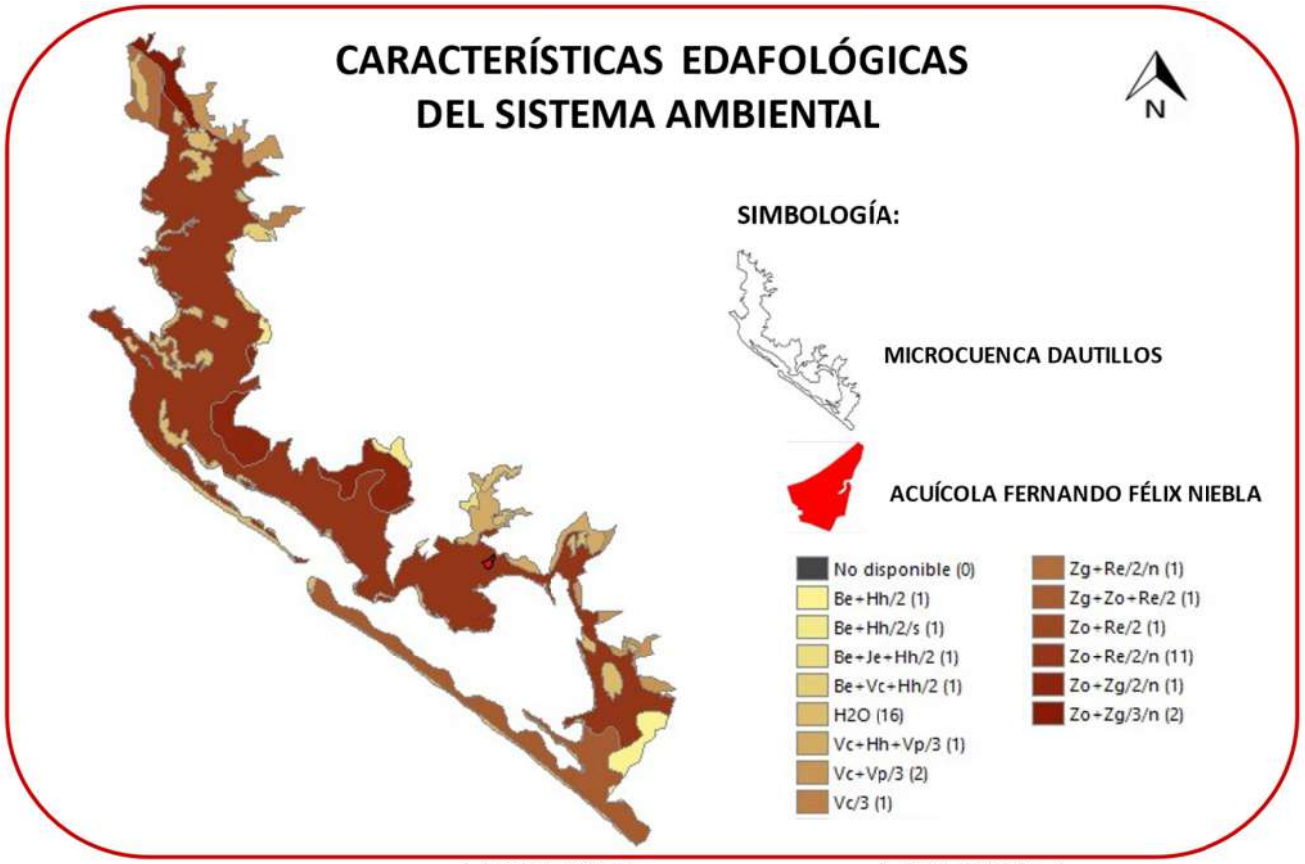


Figura IV.8. Características Edafológicas del Sistema Ambiental.

A continuación se describen los tipos de suelos identificados en el Sistema Ambiental del proyecto.

FEOZEM. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

VERTISOL. El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa vertero revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas es mectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

IAAMB

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Se encuentran en depresión es de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda.

REGOSOL. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. A parecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada se quedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

SOLONCHAK. Del ruso sol: sal. Literalmente 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 agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

Unidad Edafológica: Área que representa una asociación de hasta 3 grupos de suelo, excepcionalmente se presenta uno solo; el primer tipo, es el dominante y así sucesivamente, los menos dominantes cubren un área mínima del 20%.

Cada unidad se representa por una clave o etiqueta cuyo orden es indicativo de la dominancia de los suelos presentes. Asimismo, muestra la textura de los 30 cm superficiales, las limitantes físicas y/o químicas si están presentes, están asociadas como atributos del suelo dominante.

Textura: Porcentaje de los diferentes tamaños partículas minerales de los primeros 30 centímetros de profundidad (arena, limo y arcilla) correspondiente al suelo dominante de la unidad edafológica.

Fase Física Superficial: Presencia y abundancia de grava, piedra o ambas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Fase Química: Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm. de profundidad, se indica como atributo dentro de la clave del suelo.

IV.2.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrología superficial

El Río Culiacán es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato; dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula en la ciudad de Culiacán; penetra el municipio por el este de la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el oeste, hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al sur, inclinándose al suroeste, para desaguar en el Golfo de California, frente a la península de Lucernilla en la ensenada del Pabellón. Tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 kilómetros, su área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual es de
3 mil 276.2 millones de metros cúbicos en el año.

Agua subterránea: La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido, el Municipio presenta permeabilidad alta en materiales no consolidados; tales como sedimentos clásticos depositados en grandes fosas que conforman la plataforma continental, la cual contiene arenas, gravas y bloques en una matriz arenosa o areno-arcillosa mal compactada. De acuerdo con la publicación “Estadísticas del Agua en México” (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua dulce, su situación hidrológica es de subexplotada.

En la siguiente figura se describen las características hidrológicas del Sistema Ambiental, respecto a los cuerpos de agua y corrientes de agua.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

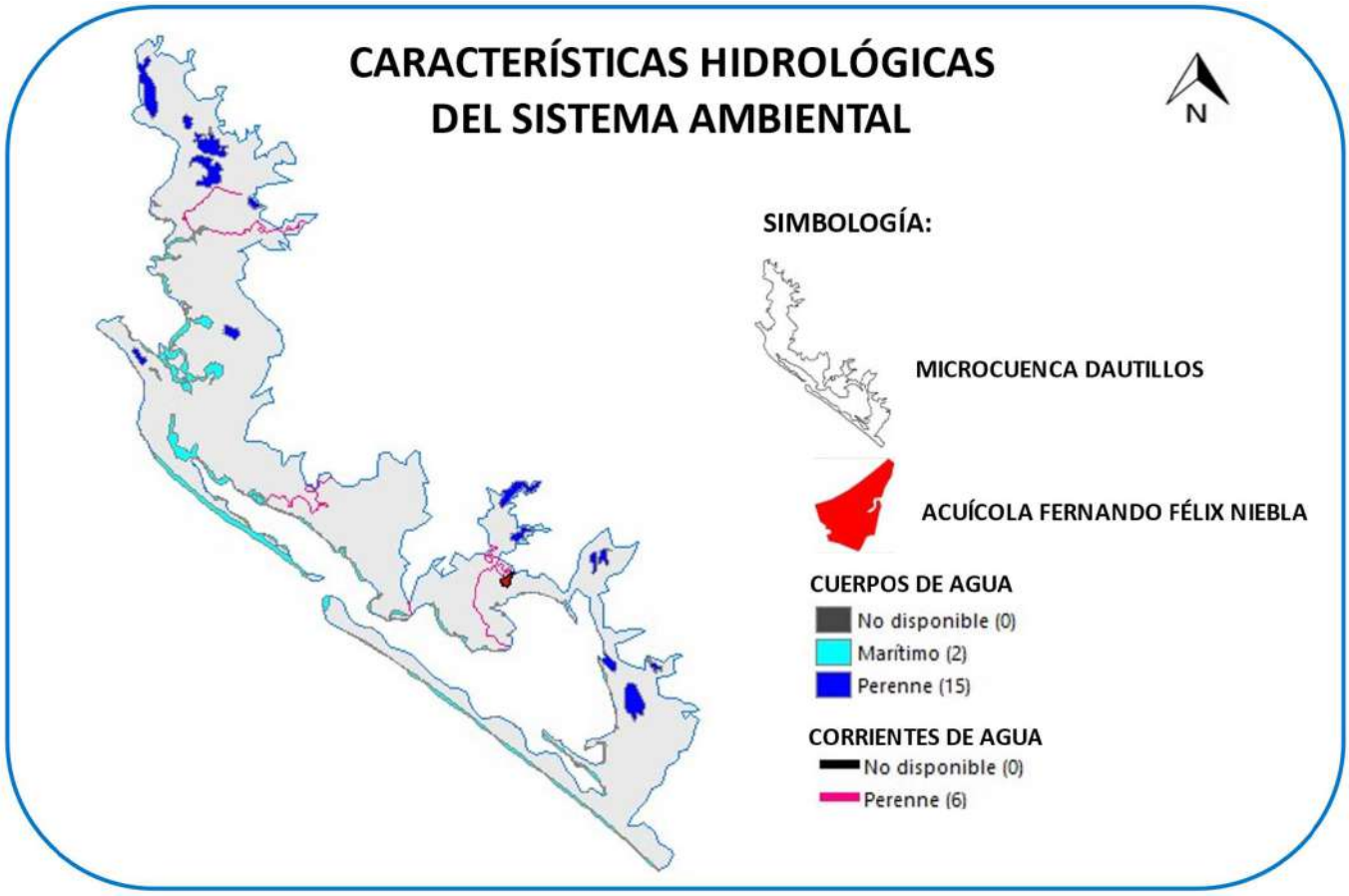


Figura IV.9. Características Hidrológicas del Sistema Ambiental.

IV.2.5. VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

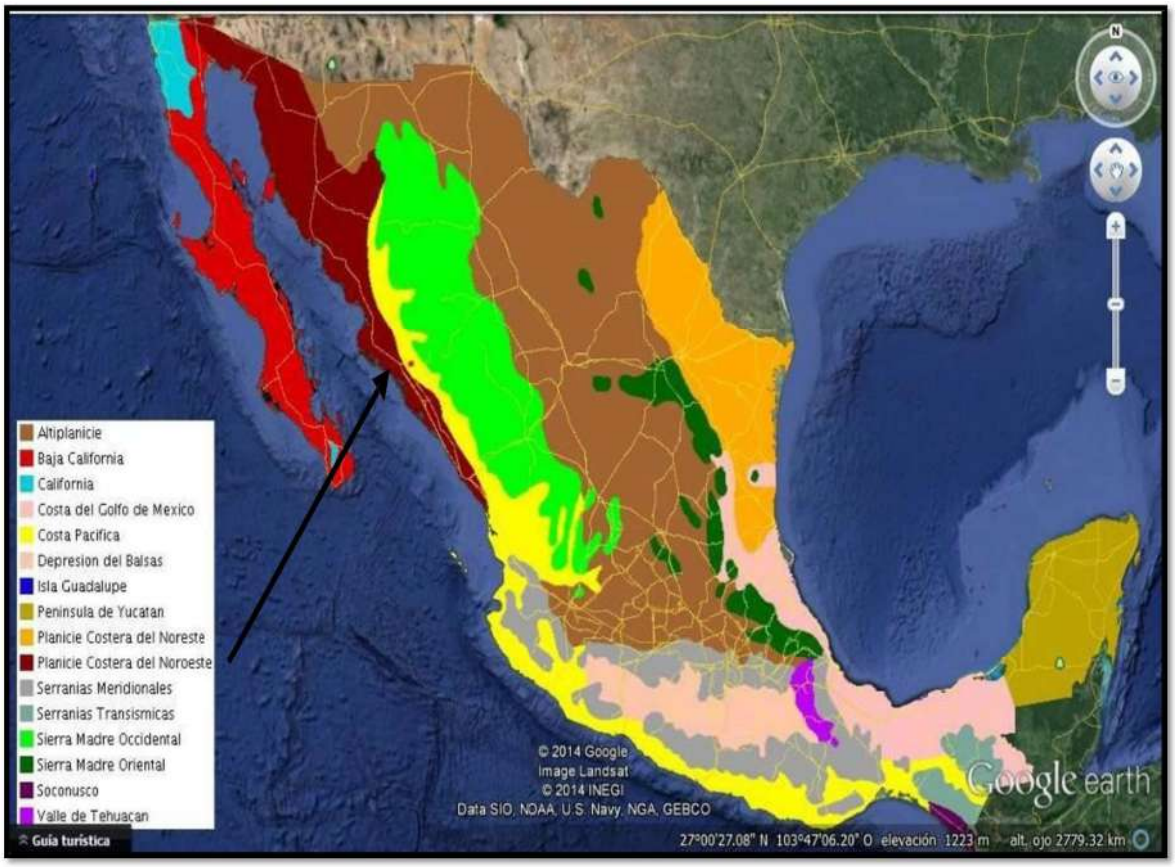


Figura IV.10. Mapa de División Florística de México.

El Sistema Ambiental se ubica en la División Florística “Planicie Costera del Noroeste”, y en el área del Sistema Ambiental presenta 10 usos de suelo y vegetación, según Proyecto de Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- Agricultura de riego.
- Área urbana.
- Área sin vegetación.
- Cuerpos de agua perenne marítimo.
- Otra vegetación.
- Selva.

La distribución de tales usos de suelo se aprecia en la siguiente imagen:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

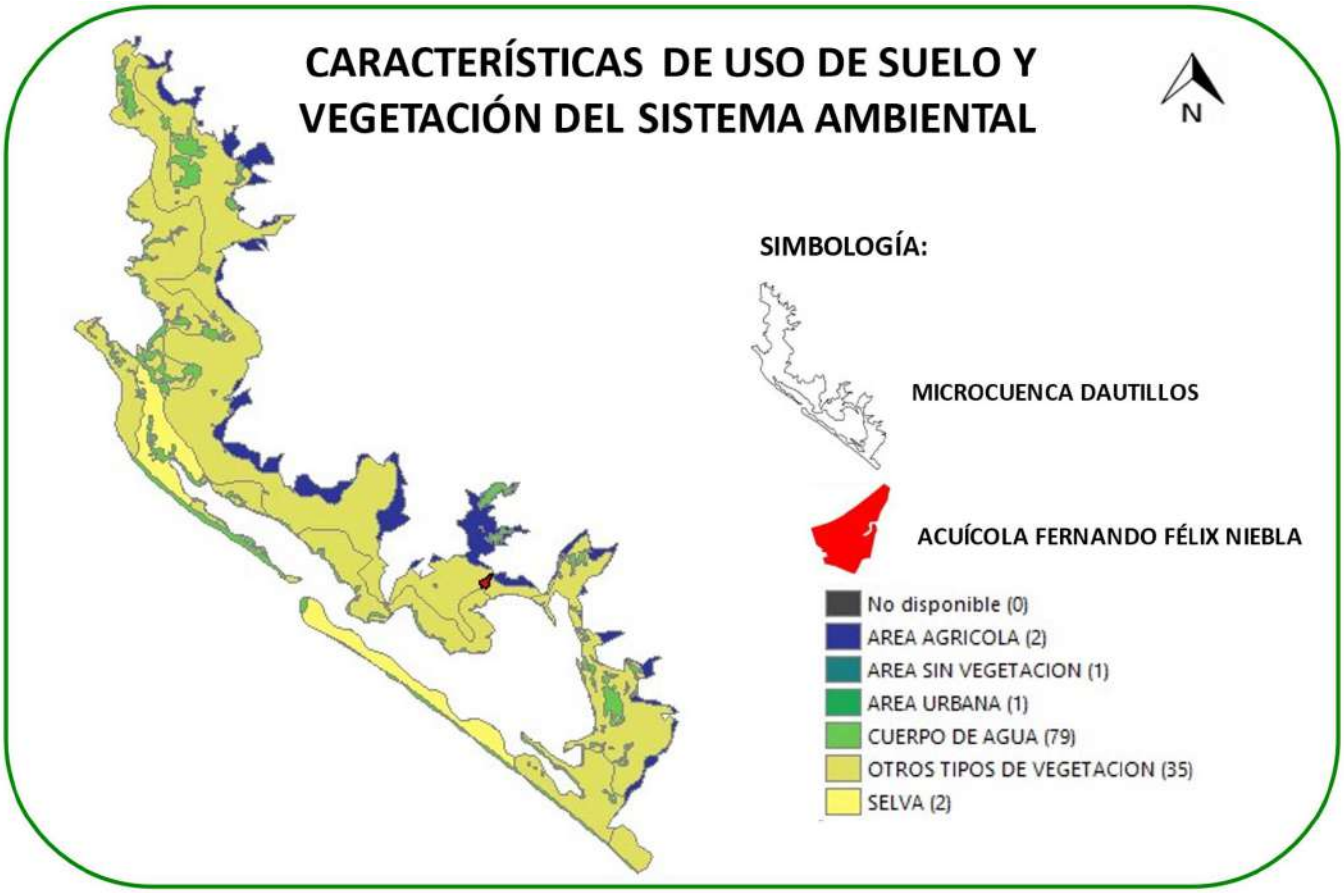


Figura IV.11. Usos de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.

A continuación se realiza una descripción de las comunidades vegetales más representativas del SA, a manera de describir los elementos más importantes presentes del Sistema Ambiental:

- **Agricultura de Riego**

Consiste en el suministro de importantes cantidades de agua a los cultivos a través de diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere grandes inversiones económicas y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, tuberías, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado.

La superficie de estos terrenos agrícolas dentro del SA, representa aproximadamente el 10% de la superficie total, y tenemos que se observaron en los linderos de dichos terrenos de siembra, así como en los taludes de drenes y canales de riego las siguientes especies:

Tabla IV.4. Especies de vegetación dentro del Sistema Ambiental.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-
VAINORO PRIETO	*Pisonia capitata*	NYCTAGINACEAE	SIN ESTATUS
CUCA-GARABATILLA	*Mimosa polyantha*	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
SOSA	*Solanum verbascifolium*	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
VARA BLANCA	*Vara blanca Croton alamosanus*	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
GATUÑO	*Mimosa sp.*	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINOLO	*Acacia cochliacantha*	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINORAMA	*Acacia farnesiana*	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
PALO VERDE	*Parkinsonia aculeata*	FABACEAE	SIN ESTATUS
HIGUERILLA	*Ricinus communis*	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
TOLOACHE	*Datura discolor*	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
PINO SALADO	*Tamarix sp.*	TAMARICACEAE	SIN ESTATUS
BLEDO	*Amaranthus palmeri*	AMARANTHACEAE	SIN ESTATUS

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

COQUILLO	*Cyperus rotundus*	CYPERACEAE	SIN ESTATUS
SEBANIA	*Sesbania exaltata*	MAGNOLIOPHYTA	SIN ESTATUS
ESTROPAJO	*Luffa cylindrica*	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS
CUNDEAMOR	*Momordica charantia*	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS

- **Vegetación halófila**

Es una vegetación característica de los suelos salinos. Su distribución en el SA es del 55%, y ésta puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Podemos distinguir comunidades halófilas continentales, costeras, marismas, litorales, etc.

Los organismos de vegetación halófila identificados en el Sistema Ambiental son:

Tabla IV.5. Especies de vegetación halófila dentro del Sistema Ambiental.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-
CHAMIZO	*Atriplex sp*	AMARANTHACEAE	Sin estatus
VIDRILLO	*Batis marítima*	BATACEAE	Sin estatus
VERDOLAGA DE PLAYA	*Sesuvium portulacastrum*	AIZOACEAE	Sin estatus

- **Áreas Urbanas**

En el Sistema Ambiental, estas áreas representan a los poblados Villa Ángel Flores, San Pedro, Licenciado Villa Benito Juárez, Sataya, Bachimeto, Avándaro, El Tetuan y Altata.

- **Selva**

Un tipo especial de selva baja caducifolia es la espinosa, que crece cerca de la costa en áreas donde la precipitación pluvial llega a ser de apenas 500 milímetros anuales. Es más baja – cinco o seis metros solamente – y se caracteriza por la mayor abundancia de cactáceas y agaves capaces de vivir con poca agua, y el elevado número de plantas cubiertas de espinas como protección contra animales herbívoros que andas en busca del escaso alimento.

Entre las especies más abundantes se pueden mencionar: el catzín, (Mimosa bahamensis), el blesink ché, (Alvaradoa amorphoides), el chukum, (Pithecellobium albicans), endémico de la península, y el ts'tsilché, (Gymnopodium floribundium), además del omnipresente chacá o papelillo, (Bursera simaruba). En la selva baja espinosa abundan las especies del género Acacia, muy resistentes a la sequía, que también se encuentran en las zonas áridas. Por el reducido porte de los árboles y lo retorcido de sus troncos, casi ninguno tiene importancia maderera. Las especies de esta selva han sido aprovechadas básicamente para producción de carbón y leña y para construcciones rústicas.

En su mayor parte ha sido arrasada para establecer plantaciones de henequén, pero aún se conserva en muchos lugares, aunque fuertemente alterada por los desmontes para cultivos milperos de subsistencia.

- **Vegetación presente en el área del proyecto**

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

El predio se encuentra sin uso alguno, se observa ensalitrado e influenciado por la operación de granjas camaroneras vecinas y por el desarrollo de la agricultura, por tanto, la vegetación de la zona del proyecto que ha logrado prosperar con el paso del tiempo solo se encuentra formando de escasos pequeños manchones aislados de vegetación arbustiva así como herbáceas representativos de la vegetación halófita (chamizo y vidrillo) y de la selva baja caducifolia (choya, tasajo, copal y sangregado). Se realizaron recorridos en toda el área del proyecto, en lo que respecta al polígono se pudo percatar que prácticamente se encuentra desprovisto de vegetación, solo se pueden observar en los perímetros del predio que colindan con el estero.

A continuación de muestra el listado de la vegetación inventariada en sitio.

Tabla IV.6. Vegetación identificada en el proyecto

VEGETACIÓN DEL PROYECTO			
Nombre común	**Nombre científico**	**No. organismos**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
ARBOLES			
Pino salado	*Tamarix ramosissima*	16	No
Palo verde	Parkinsonia florida	6	No
ARBUSTOS			
Chamizo	Atriplex spp	1262	No
Sangregado	Croton draco	19	No
Copal	Euphorbia hindsiana	12	No
Choya	Opuntia thurberi	8	No
Tasajo	Rathbunia alamosensis	16	No
HERBACEAS			
Vidrillo	Batis marítima	Escaso	No

El predio colinda con el Estero El Brinco, cuerpo de agua salobre, del cual se abastecerá la granja, el cual presenta en su taludes mangle blanco y mangle rojo en las partes más irrigadas, en las secciones en las que el predio con uso pretendido de granja camaronera colinda con tal cuerpo de agua presenta vegetación en mayor proporción. Se pudo observar principalmente vegetación halófita como el chamizo (*Atriplex spp*.) y vidrillo (*Batis marítima*) estas están presentes en forma

moderada solo en las zonas que se mantienen húmedas, el desarrollo de las obras contempla solo la afectación de los organismos mencionados en la tabla, por las actividades de conformación de bordos, construcción de cárcamo de bombeo y una parte del canal de llamada.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Figura IV.12. Vistas generales del predio en estudio capturadas por un Dron, donde se observan algunos organismos de chamizo.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Es importante mencionar que, en los taludes de esteros colindantes se observaron organismos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (Rhizophora mangle), mismos que se encuentran fuera de la influencia diaria del proyecto, ya que al momento de instalar la toma, se trabajará en no afectar ningún organismo, durante las actividades operativas se trabajará en garantizar su permanencia y mejoramiento.

De las especies encontradas en el sitio ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se puede determinar organismos como los manglares antes mencionados, los cuales se encuentran fuera del polígono en estudio, se encuentran listadas en la norma antes referida como especies amenazadas, sobre las cuales no se pretende ejercer afectación alguna.

Figura IV.13. Vegetación presente en el predio de estudio.

IV.2.6. FAUNA OBSERVADA EN EL SITIO DEL PROYECTO

a) Descripción del método de muestreo.

Para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto y de igual forma efectuar el muestreo, se utilizaron los mismos sitios que se ubicaron para la determinación de la flora, cuyas dimensiones y ubicación geográfica ya fueron descritas en el apartado sobre vegetación nativa del presente estudio.

Posteriormente se evaluó su factibilidad de análisis, a través de esta visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Así para cada grupo de organismos se realizó lo siguiente:

Mamíferos. Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en el área.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Aves. Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como "Conteo por puntos" (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los transectos antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas. Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles. El muestreo de reptiles se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, epífitas, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas. En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. 1990; Nacional Geographic, (1999); StarkerLeopold (2000) y KaufmanFocusGuides (2008).

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

b) Material y equipo utilizado para el muestreo

Geoposicionador satelital marca Garmín, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

c) Resultados

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registradas para el área del proyecto, mismas que se encuentran arregladas por nombres comunes, especies, familias y en su caso la categoría de riesgo en que se encuentren los ejemplares, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos. Se registró la presencia de 4 especies de mamíferos, de estas ninguna se encuentra listada *en* la NOM-059- SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla IV.7. Mamíferos identificados en el proyecto.

MAMÍFEROS		
Nombre	**Nombre científico**	**Estatus en LA NOM-059-SEMARNAT-**

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

CONEJO	*Sylvilagus audoboni*	Ninguna
RATA GRIS	*Rattus norvegicus*	Ninguna
RATA	*Sigmodon hispidus*	Ninguna
ARMADILLO	*Dasypus novencintus*	Ninguna

Reptiles. Se observaron 3 especies de reptiles, de estas ninguna se encuentra listada *en* la NOM-059- SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla IV.8. Reptiles identificados en el proyecto.

REPTILES		
Nombre común	**Nombre científico**	**Estat**
CACHORA	*Urosaurus ornatus*	Ninguna
CACHORÓN	*Sceloporus nelson*	Ninguna
GÜICO	*Cnemidophorus costatus*	Ninguna

Aves. Se registró la presencia de 12, ninguna se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se puede verificar en la tabla siguiente:

Tabla IV.9. Aves identificadas en el proyecto.

AVES		
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en LA NOM-059-SEMARNAT-**
GARZA	*Egretta sp*	Ninguna
GARZA ESPÁTULA	*Ajaia ajaja*	Ninguna
LIMOSA CANELA	*Limosa fedoa*	Ninguna
GAVIOTA	*Sterna sp*	Ninguna
MOSQUETEROS	*Tyranus sp*	Ninguna
PALOMA ALA BLANCA	*Zenaida asiatica*	Ninguna
CENZONTLE	*Minuspoly glottos*	Ninguna
GORRIÓN DOMESTICO	*Passer domestico*	Ninguna
ZANATE	*Zanate mexicano*	Ninguna
ZOPILOTE	*Coragyps atratus*	Ninguna
AURA	*Cathartes aura*	Ninguna
GARCETA DIMORFA	*Egretta gularis*	Ninguna

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

De lo anterior se concluye que en el área de estudio se presentan de manera ocasional especies de fauna silvestre, de las especies observadas y manifestadas por los pobladores ninguna se encuentra listada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 como protegida.

IV.2.7. PAISAJE

Calidad paisajística. La calidad del paisaje del SA es de valor medio, ya que es un área que solo conserva en un 55% su vegetación natural, la cual está representada en su gran mayoría por vegetación halófila, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca Dautillos, presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra y escasas granjas camaroneras, y áreas sin vegetación abarcan la mitad de la superficie, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Figura IV.14. Paisaje del Sistema Ambiental y zona de estudio.

En lo que respecta al tramo en estudio (sitio del proyecto), este presenta las siguientes condiciones paisajísticas.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición adversa debido a la constante explotación agrícola, acuícola y pesquera que por años ha sufrido, ya que solo observan escasos organismos herbáceos en linderos de los terrenos, la visibilidad del terreno es llana, de escasa a nula vegetación, características de los terrenos agrícolas y otros ensalitrados del Municipio de Navolato, en la colindancia del polígono se observa manchones de vegetación halófita y manglar, así como mala disposición de residuos sólidos urbanos, lo cual es característico por las inmediaciones con los poblados colindantes.

Fragilidad. Por ser un predio con escasos atributos naturales, el paisaje del sitio del proyecto tiene capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación *y* compensación que se proponen.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Se determinó el Área de Influencia (AI) del proyecto, el cual cubre una superficie de 2,191.6901 Ha (21'916,901.1777 m^2). Su caracterización y cuadro de construcción en coordenadas UTM se describen a continuación.

IAAMB
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla IV.10.. Cuadro de construcción del Área de Influencia (AI) del proyecto.

No	COORDENADAS		EST.	P.V.	DISTANCIA (m)	RUMBO				DOBLE SUPERFICIE (m)	
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		
1	2367 91.27	271928 3.36									
2	2360 05.46	271903 4.90	1	2	824.1539	72°	27'	14.10"	SW	6.4384 4E+11	6.41766E+11
3	2353 34.25	271865 1.43	2	3	773.0279	60°	15'	36.63"	SW	6.4161 7E+11	6.39882E+11
4	2348 57.61	271829 2.84	3	4	596.4667	53°	29'	41.29"	SW	6.3970 7E+11	6.38496E+11
5	2344 31.18	271801 8.28	4	5	507.1743	57°	30'	27.13"	SW	6.3834 7E+11	6.37253E+11
6	2338 51.71	271761 1.65	5	6	707.9078	54°	6'	29.79"	SW	6.3709 3E+11	6.35613E+11
7	2335 88.51	271584 0.79	6	7	1790.3126	8°	7'	14.00"	SW	6.3510 4E+11	6.34803E+11
8	2337 08.82	271543 5.46	7	8	422.8084	16°	1'	54.97"	SE	6.3429 5E+11	6.34716E+11
9	2339 12.37	271509 6.10	8	9	395.7244	30°	7'	20.02"	SE	6.3454 2E+11	6.35174E+11
10	2340 30.78	271495 4.57	9	10	184.5309	39°	51'	2.21"	SE	6.3506 1E+11	6.35416E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

11	23 41 42.34	271 473 9.02	10	11	242.7085	2° 27' 51.23" SE	6.3533 2E+11	6.356 86E+11
12	23 42 45.52	271 466 4.04	11	12	127.5465	5° 53' 39.93" SE	6.3561 8E+11	6.359 15E+11
13	23 43 20.48	271 462 6.24	12	13	83.9514	6° 31' 49.59" SE	6.3588 9E+11	6.361 01E+11
14	23 44 05.67	271 451 5.20	13	14	139.9543	3° 27' 9.64" SE	6.3606 7E+11	6.363 24E+11
15	23 44 17.28	271 445 2.07	14	15	64.1887	1° 20' 50.20" SE	6.3628 3E+11	6.363 29E+11
16	23 44 42.78	271 439 7.05	15	16	60.6420	2° 41' 4.53" SE	6.3630 2E+11	6.363 84E+11
17	23 44 64.01	271 433 3.13	16	17	67.3534	1° 28' 23.08" SE	6.3635 6E+11	6.364 28E+11
18	23 45 01.10	271 426 8.08	17	18	74.8810	2° 13' 49.83" SE	6.3639 8E+11	6.365 14E+11
19	23 46 79.37	271 410 2.94	18	19	243.0050	4° 17' 13.72" SE	6.3646 E+11	6.369 83E+11
20	23 50 90.51	271 394 6.73	19	20	439.8155	6° 19' 12.45" SE	6.3690 7E+11	6.380 6E+11
21	23 55 08.67	271 379 2.03	20	21	445.8586	6° 49' 13.52" SE	6.3798 7E+11	6.391 58E+11
22	23 63 71.41	271 363 3.05	21	22	877.2656	79° 33' 2.5" SE	6.3908 4E+11	6.414 63E+11

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

						5 ' '		
23	23 71 64. 75	271 392 8.8 1	22	23	846.6 772	15.71'' 63°N	6.4149 5E+11	6.435 78E+11
24	23 74 88. 41	271 420 5.0 8	23	24	425.5 360	59.62'' 43°N	6.4371 4E+11	6.445 27E+11
25	23 76 62. 03	271 429 1.5 9	24	25	193.9 791	51.14'' 63°N	6.4461 3E+11	6.450 63E+11
26	23 80 18. 94	271 455 0.9 8	25	26	441.2 119	29.85'' 53°N	6.4514 6E+11	6.460 53E+11
27	23 85 04. 72	271 550 5.7 9	26	27	1071. 2816	56.48'' 26°N	6.4634 2E+11	6.474 33E+11
28	23 85 78. 27	271 582 9.7 7	27	28	332.2 238	25.82'' 14°N	6.4773 8E+11	6.478 61E+11
29	23 86 20. 21	271 596 4.1 7	28	29	140.7 918	50.59'' 17°N	6.4797 E+11	6.480 52E+11
30	23 86 22. 01	271 610 7.8 9	29	30	143.7 313	3.420'' 03°N	6.4811 8E+11	6.480 89E+11
31	23 86 05. 25	271 620 7.3 8	30	31	100.8 918	43.39'' 99°W	6.4814 7E+11	6.480 78E+11
32	23 85 63. 90	271 626 5.8 2	31	32	71.58 95	54.57'' 35°W	6.4811 5E+11	6.479 89E+11
33	23 85 88. 47	271 632 3.3 2	32	33	62.52 95	14.03'' 23°N	6.4801 7E+11	6.480 7E+11
34	23 85 42. 26	271 639 2.6	33	34	83.23 84	31.59. 33°W	6.481E +11	6.479 58E+1

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

	42	6				9 9 ' ° ' '		1
35	23 84 61. 79	271 643 3.0 5	34	35	90.18 06	32 . 3 6 2 3 3 8 ' ° ' ' N W	6.4798 5E+11	6.477 56E+11
36	23 84 17. 77	271 647 8.1 0	35	36	62.98 62	14 . 8 4 2 4 0 7 ' ° ' ' N W	6.4777 6E+11	6.476 46E+11
37	23 85 24. 36	271 653 1.7 7	36	37	119.3 394	26 . 1 1 3 6 0 ' ° ' ' N E	6.4766 9E+11	6.479 46E+11
38	23 85 49. 24	271 657 5.4 3	37	38	50.25 15	37 . 2 4 2 9 0 0 ' ° ' ' N E	6.4796 9E+11	6.480 27E+11
39	23 85 24. 47	271 661 3.2 2	38	39	45.18 45	36 . 1 2 3 4 9 ' ° ' ' N W	6.4804 6E+11	6.479 7E+11
40	23 85 42. 94	271 665 8.9 4	39	40	49.30 98	51 . 2 5 1 9 4 ' ° ' ' N E	6.4799 E+11	6.480 29E+11
41	23 86 87. 93	271 668 3.8 1	40	41	147.1 075	0 . 8 1 0 6 8 ' ° ' ' N E	6.4804 6E+11	6.484 34E+11
42	23 87 34. 62	271 683 4.9 5	41	42	158.1 874	0 . 1 1 7 0 6 ' ° ' ' N E	6.4847 6E+11	6.485 66E+11
43	23 88 57. 72	271 702 6.7 0	42	43	227.8 633	59 . 3 4 2 1 0 ' ° ' ' N E	6.4864 8E+11	6.489 37E+11
44	23 88 71. 30	271 712 3.1 7	43	44	97.42 11	46 . 1 8 0 8 ' ° ' ' N E	6.4900 6E+11	6.490 2E+11
45	23 86 87. 17	271 810 1.9 7	44	45	995.9 685	13 . 9 1 0 9 1 ' ° ' ' N W	6.4927 7E+11	6.485 42E+11
46	23 78 85.	271 895 1.0	45	46	1167. 9353	4 2 4 3 2 . 8	N W	6.4897 9E+11	6.465 96E+1

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

	17	1				° ' 7 '			1
1	23 67 91. 27	271 928 3.3 6	4 6	1	1143. 2733	7 3 ° 6 ' 0 . 3 9 ' N W	6.4687 7E+11	6.438 24E+1 1	
			Perímetro =		17,337.9679		Total =	2.956 26E+13	2.956 25E+13
						Superficie total =		2191 6901. 1777	m²

Las obras objeto del proyecto cubren un área de 108.5925274 Ha (1,085,925.2740 m^2) y solo representan el 4.95 % Ha del Área de Influencia.

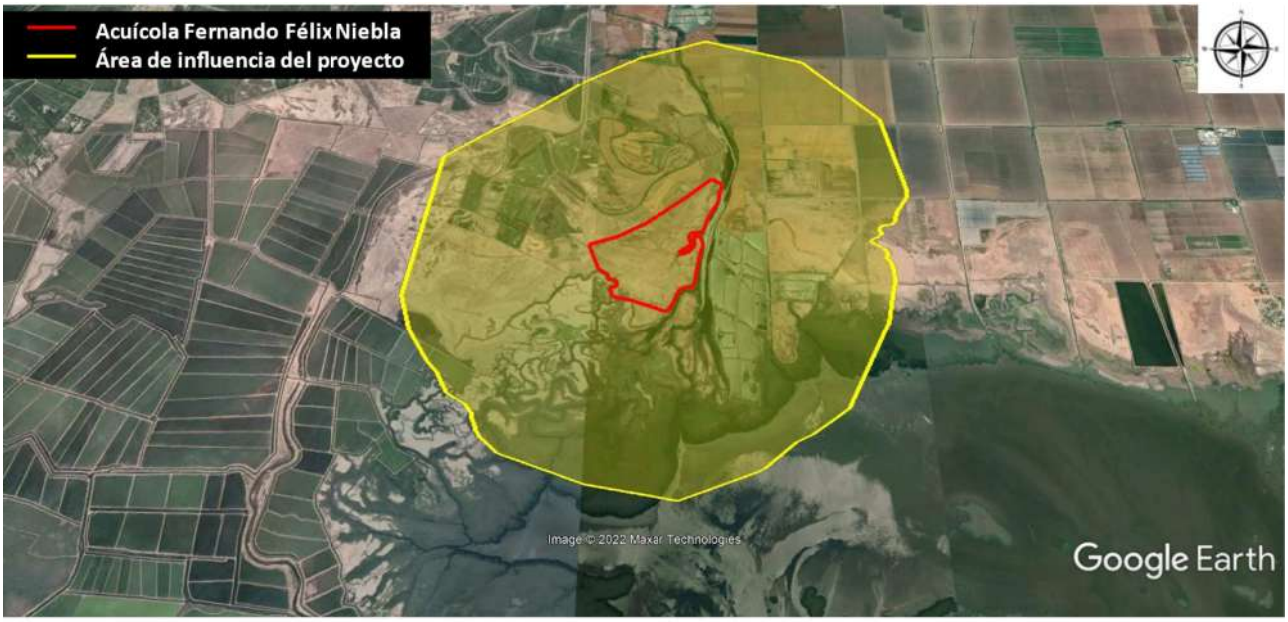


Figura IV.15. Área de influencia del proyecto.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

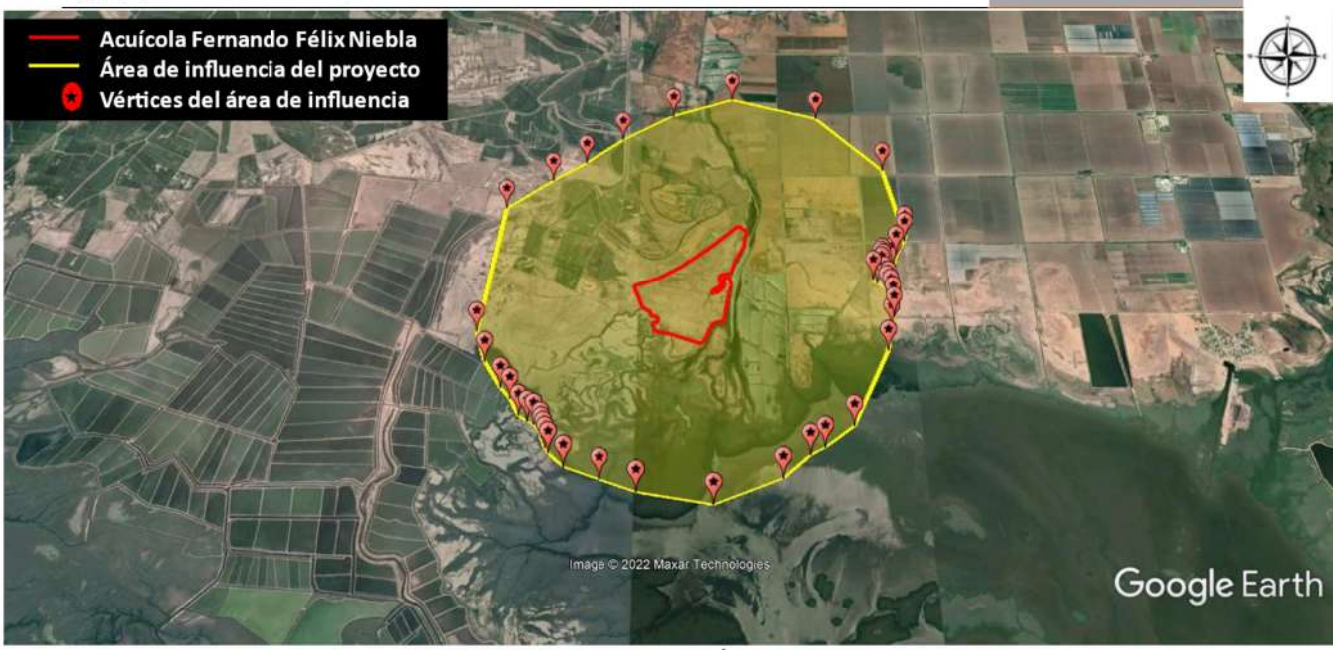


Figura IV.16. Vértices del Área de Influencia del proyecto.

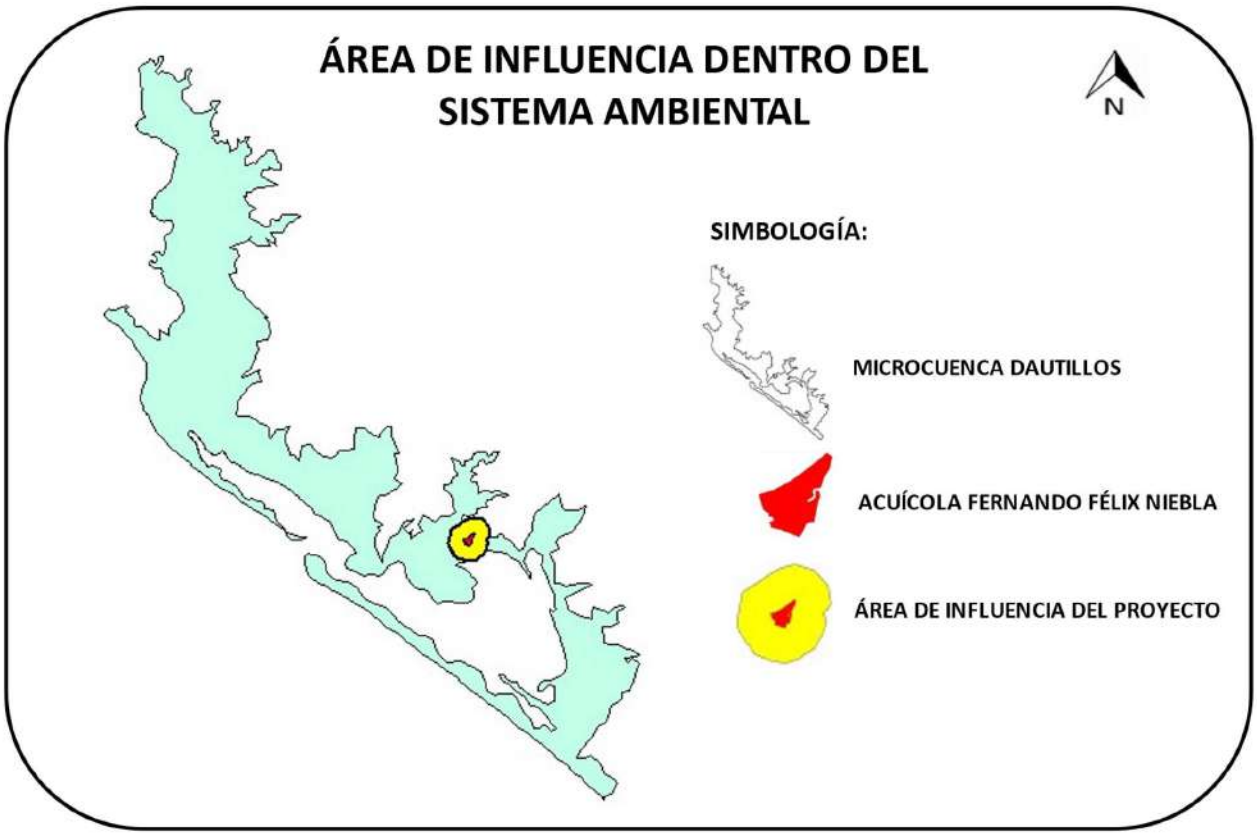


Figura IV.17. Área de influencia dentro del Sistema Ambiental.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

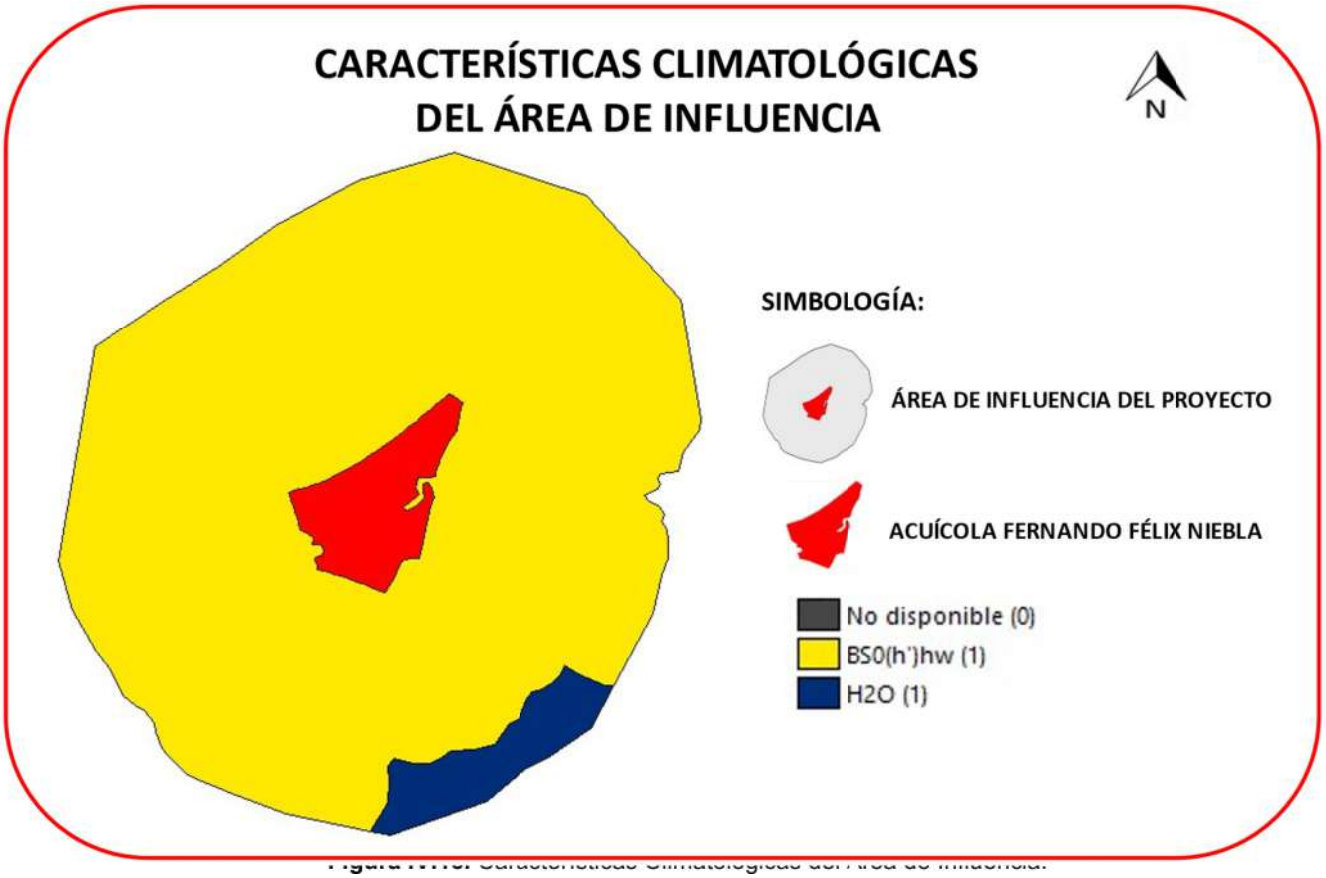
La delimitación del área de influencia se llevó a cabo tomando como base a los impactos ambientales que pueden generar las obras y actividades que se pretenden desarrollar, razón por la cual se estimó una distancia de 2 km a partir del perímetro de la granja y de esa forma se obtuvo como resultado el polígono de influencia antes ilustrado.

En este apartado se efectúa una caracterización retrospectiva de la calidad del Área de Influencia, de tal forma que se define cómo es su estructura y su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos de importancia sustantiva. El análisis se realizará tomando como antecedente la caracterización previa del Sistema Ambiental.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.3.1.1. CLIMA

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para el aérea de influencia del proyecto un clima tipo BS0 (h')hw correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18. Dicho clima abarca el 100% del sistema ambienta



Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La temperatura ha acusado los siguientes registros: la media registró 24ºC, la máxima 31.5ºC, y la mínima 16.5ºC. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.

Tabla IV.11. Geología en el Sistema Ambiental.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico

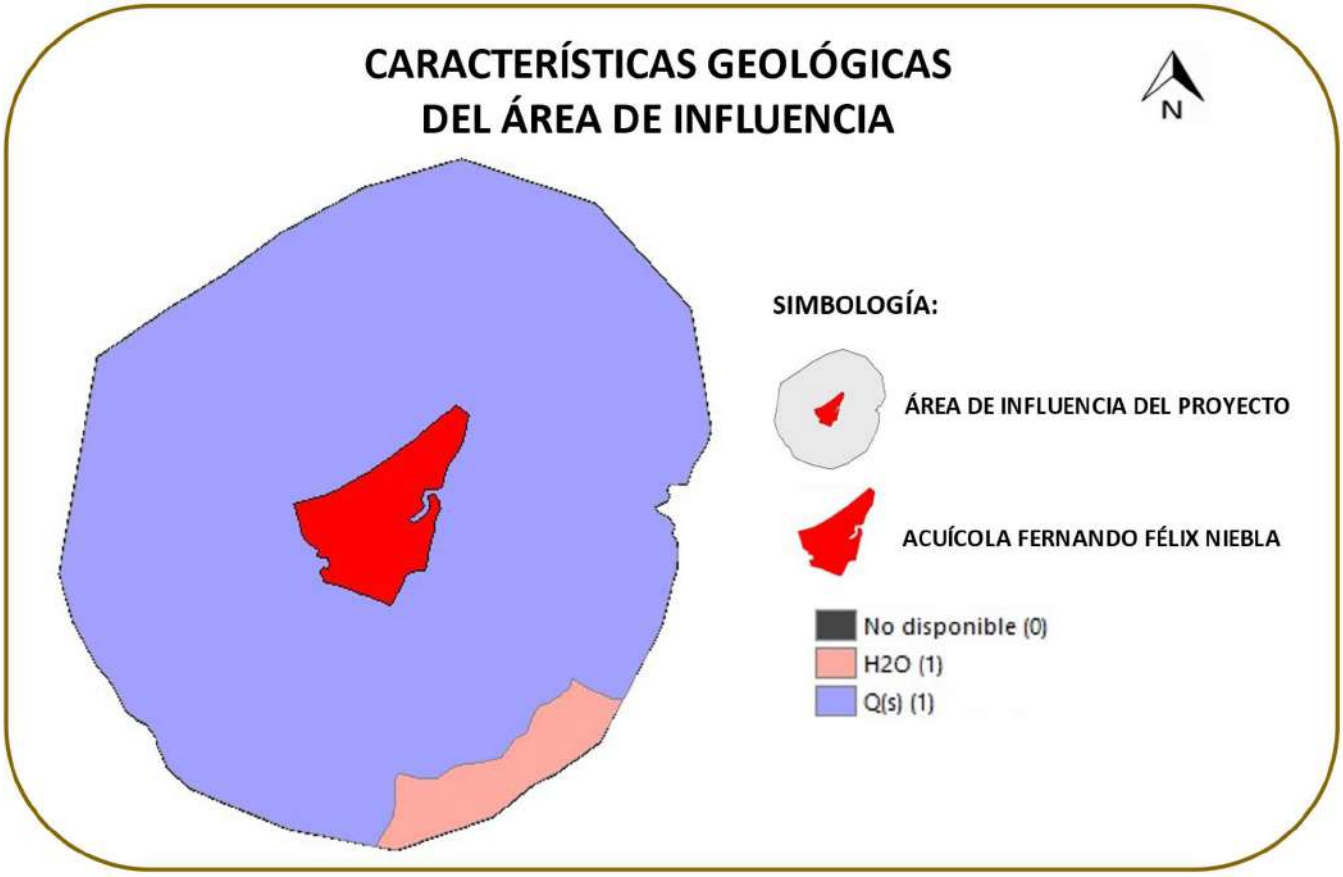


Figura IV.19. Características Geológicas del Área de Influencia.

IV.3.2.2. EDAFOLOGÍA

En la clasificación de los suelos se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

En el Área de Influencia solo se presentan dos tipos de suelo, como se presenta en la siguiente imagen.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla IV.12. Tipos de suelo, según proyecto Edafológico.

TIPO DE SUELO	CLAVE
Solonchak	Zo+Zg/2/n
Solonchak	Zo+Re/2/n

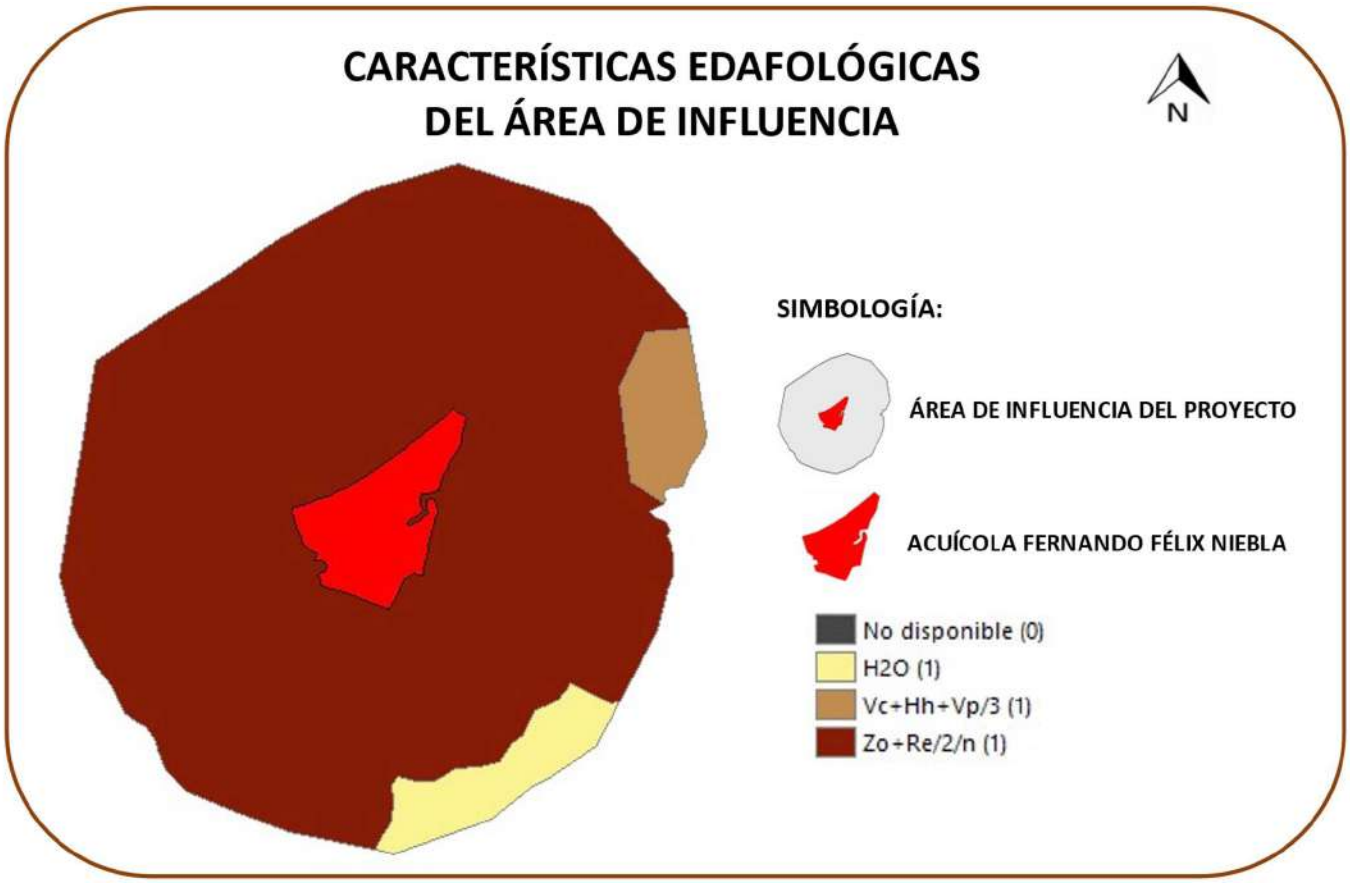


Figura IV.20. Características Edafológicas del Área de Influencia.

SOLONCHAK. Del ruso sol: sal. Literalmente 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).

IAAMB
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

IV.3.3.3. HIDROLOGÍA

El área se localiza en el municipio de Navolato en la Región Hidrológica RH-10 Sinaloa, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Río Mocorito y en la Subcuenca Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 5, y está conformado por la Microcuenca Dautillos, comprende un área de 112384.98119 Ha.

En cuanto a las corrientes de agua se puede apreciar que no cruza ninguna dentro de área de influencia y tampoco se cuenta con lagunas costeras.

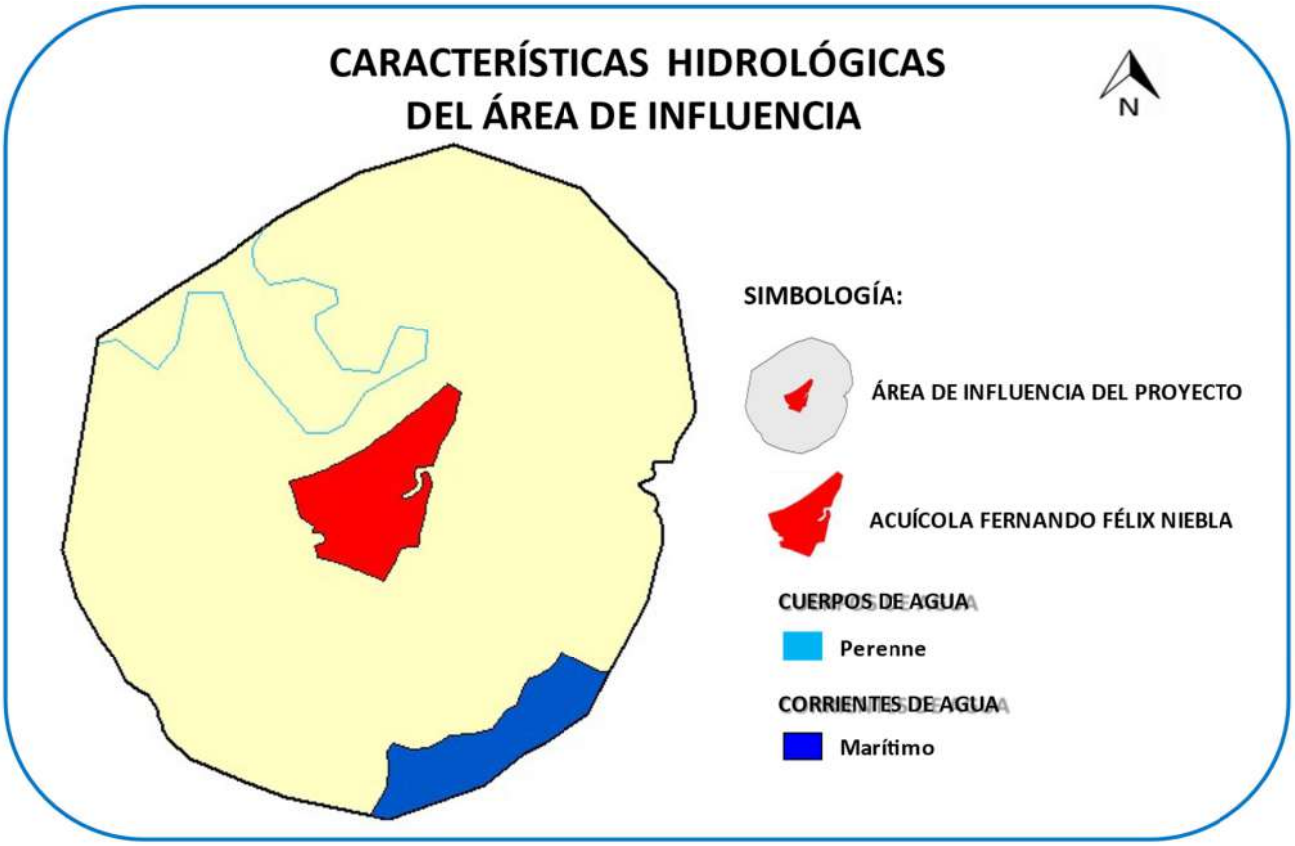


Figura IV.21. Cuerpos de agua del Área de Influencia.

IV.3.4. ASPECTOS BIÓTICOS

IV.3.4.1. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

En el Área de Influencia, como fue descrito anteriormente, existen 2 usos de suelo y vegetación:

- Vegetación Halófita.
- Cuerpo de agua perenne interior.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

A continuación se realiza una descripción del uso de suelo y comunidades vegetales en el Área de Influencia:

- Vegetación Halofila: La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (Atriplex spp.), romerito (Suaeda spp.), hierba euma (Frankenia spp.) y lavanda (Limonium spp.).

Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (Sesuvium spp.), zacate toboso (Hilaria spp.), zacate (Eragrostis obtusiflora), entre varias más. Son comunes las asociaciones de Atriplex spp., Suaeda spp. Frankenia spp., entre otras.

Este tipo de vegetación, característico de suelos con alto contenido de sales solubles, puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que en los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y, además, a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipos de sales, como a la reacción pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etcétera.

En la siguiente figura se muestran las características de uso de suelo y vegetación del Área de Influencia:

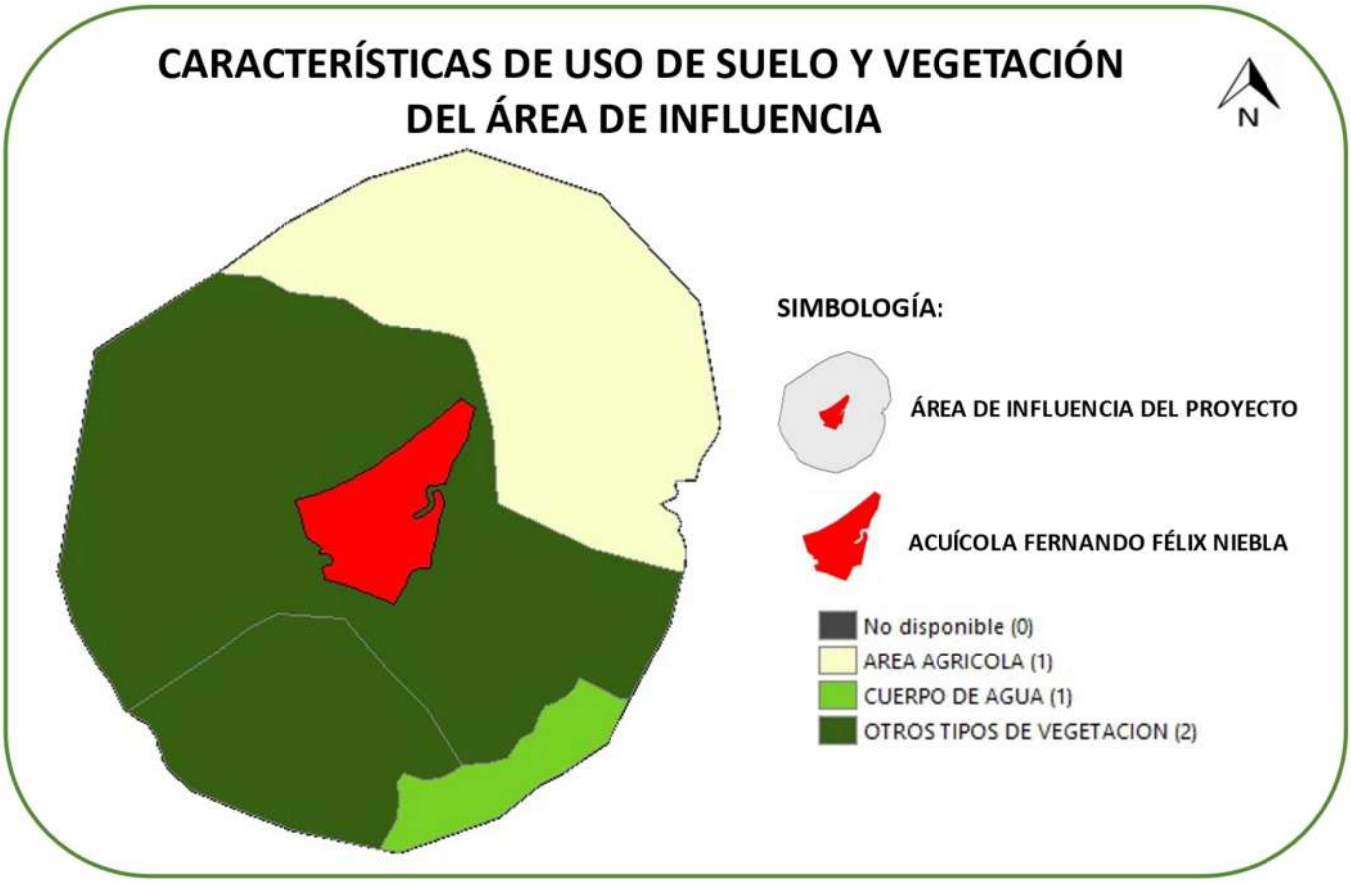


Figura IV.22. Usos de Suelo y Vegetación en el Área de Influencia.

IV.3.4.2. FLORA

Vegetación presente en el área de Influencia

En el área de influencia se realizaron recorridos en lo que se pudo percatar de la existencia de vegetación, mismos que de forma esporádica se podían observar en linderos de terrenos agrícolas, orillas de canales de drenaje de parcelas existentes y ramales de los esteros existentes.

De esta forma y con revisión de la misma se determinó que en el área de influencia predomina:

Tabla IV.13. Listado de especies florísticas observadas en el área de influencia del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
Acacia farnesiana	Vinorama	MIMOSACEAE	SIN ESTATUS
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	COMBRETACEAE	AMENAZADA
Rhizophora mangle	Mangle rojo	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
Ayenia pusilla	Malvita	STERCULIACEAE	SIN ESTATUS
Baccharis sarathroides	Escobilla	ASTERACEAE	SIN ESTATUS
Batis maritima	Vidrillo	BATIDACEAE	SIN ESTATUS
Cyperus	Coquillo	CYPERACEAE	SIN ESTATUS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Datura stramonium	Toloache	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
Distichlis spicata	Zacate salado	POACEAE	SIN ESTATUS
Mammillaria occidentalis	Viznaguita	CACTACEAE	SIN ESTATUS
Nopal	Opuntia sp	CACTACEAE	SIN ESTATUS
Choya	Cylindropuntia fulgida	CACTACEAE	SIN ESTATUS
Siviri	Cylindropuntia imbricata	CACTACEAE	SIN ESTATUS
Marsdenia coulteri	Palometa	ASCLEPIADACEAE	SIN ESTATUS
Rathbunia alamosensis	Sina, Tasajo	CACTACEAE	SIN ESTATUS
Salicornia pacifica	Chamizo	CHENOPODIACEAE	SIN ESTATUS
Sessuvium portulacastrum	Chamizo	AIZOACEAE	SIN ESTATUS
Parkinsonia aculeata	Palo verde	FABACEAE	SIN ESTATUS
Amaranthus retroflexus	Bledo	AMARANTHACEAE	SIN ESTATUS
Euphorbia hindsiana	Copal	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
Croton draco	Sangregado	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS

Figura IV.23. Vista del predio y vegetación natural en el Área de Influencia.

IV.3.4.3. FLORA

Descripción del método de muestreo.

Se evaluó su factibilidad de análisis, a través de una visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies.

El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Las especies encontradas se describen a continuación:

Tabla IV.14. Mamíferos identificados en el Área de Influencia del proyecto.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

MAMÍFEROS		
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**ESTATUS EN LA NOM-059-**
CONEJO	*Sylvilagusaudoboni*	NINGUNA
TLACUACHE	*Didelphis virigianus*	NINGUNA
ZORRILLO	*Mephitis mephitis*	NINGUNA
RATA GRIS	*Rattus norvegicus*	NINGUNA
RATA ALGONODERA	*Sigmodon hispidus*	NINGUNA
ARDILLA	*Sciurus aureogaster*	NINGUNA

Tabla IV.15. Reptiles identificados en el Área de Influencia del proyecto.

REPTILES		
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus**
CACHORA	*Urosaurus ornatus*	NINGUNA
CACHORÓN	*Sceloporus nelson*	NINGUNA
CACHORÓN	*Sceloporus horridus*	NINGUNA
LAGARTIJA	*Holbrookia maculata*	NINGUNA
GÜICO	*Cnemidophorus costatus*	NINGUNA
LAGARTIJA ESPINOSA	*Scelophorus clarkii*	NINGUNA

Tabla IV.16. Anfibios identificados en el Área de Influencia del proyecto.

ANFIBIOS		
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010**
SAPO COMÚN	*BUFO VALLICEPS*	NINGUNA

Tabla IV.17. Aves identificadas en el Área de Influencia del proyecto.

AVES			
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**ESTATUS**
GAVIOTA	*Larus occidentalis*	LARIDA	SIN ESTATUS
GAVIOTA PLATEADA	*Larus argentatus*	LARIDA	SIN ESTATUS
GAVIOTA REIDORA	*Larus atricilla*	LARIDA	SIN ESTATUS
CHORLITO GRITÓN	*Charadrius vociferus*	CHARADRIDAE	SIN ESTATUS
GAVILÁN PESCADOR	*Pandion haliaetus*	*ACCIPRITUDAE*	SIN ESTATUS
GARCETA PIE DORADO	*Egretta thula*	ANATIDA	SIN ESTATUS
IBIS BLANCO	*Eudocimus albus*	THRESKIORNITHIDAE	SIN ESTATUS
ZARAPITO TIRADOR	*Numenius phaeopus*	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
PICOPANDO CANELO	*Limosa fedoa*	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
MONJITA	*Himantopus mexicanus*	RECURBIROSTRIDAE	SIN ESTATUS
ZOPILOTE AURA	*Cathartes aura*	CICONIDAE	SIN ESTATUS
ZOPILOTE COMÚN	*Coragyps atratus*	CATHARTIDAE	SIN ESTATUS
CARPINTERO	*Melanerpes uropigyalis*	*PICIDA*	SIN ESTATUS
FRAGATA	*Fregata magnificens*	*FREGATIDAE*	SIN ESTATUS
GARCETA	*Nicticorax nicticorax*	*ARDEIDA*	SIN ESTATUS
GARCETA TRICOLOR	*Egreta tricolor*	*ARDEIDA*	SIN ESTATUS
PATO BOLUDO MENOR	*Aythya affinis*	ANATIDA	SIN ESTATUS
MERGO COPETON	*Mergus serrator*	ANATIDA	SIN ESTATUS
PLAYERO ALZACOLITA	*Actitis macularia*	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
PALOMA HUILOTA	*Zenaida macroura*	COLUMBIDAE	SIN ESTATUS
PALOMA ALA BLANCA	*Zenaida asiática*	COLUMBIDAE	SIN ESTATUS
CARPINTERILLO MEXICANO	*Picoides scalaris*	PICIDA	SIN ESTATUS
PLAYERO BLANCO	*Calidris alba*	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
PLAYERO OCCIDENTAL	*Calidris mauri*	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS

Tabla IV.18. Fauna Acuática identificada en el Área de Influencia del proyecto.

FAUNA ACUATICA	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**

IAAMB
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAMARÓN BLANCO	*Litopenaeus vannamei*
CAMARÓN AZUL	*Litopenaeus stylirostris*
CAMARÓN CAFÉ	Farfantopenaeus californiensis
JAIBA	Callinectes toxotes
CANGREJO VIOLINISTA	Uca spp.
OSTIÓN	Crassostrea corteziensis
ALMEJA CHOCOLATE	Megapitaria sp
ALMEJA ROÑOSA	Chione undatella
PARGO	*Pagrus pagrus*
JUREL BLANCO	Caranx latus
LISA RAYADA	Mugil cephalus

IV.3.4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Navolato se localiza en la parte central del estado de Sinaloa, entre las coordenadas extremas de 107° 14'00" y 108° 04'50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25'45" y 25° 59'30". Su colindancia al Norte es con los municipios de Mocorito y Angostura, al Sur, Oeste, Noroeste, Sureste y Suroeste con el golfo de California y al Este y Noroeste con el municipio de Culiacán.

Su altitud sobre el nivel del mar varía de los cero a los 20 m en sus partes más altas. En

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

Su extensión territorial es de 2,329.35 kilómetros cuadrados que significan el 4.06% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Representa el 0.11% de la superficie del país.

Actividades económicas.

La mayor parte de la población de esta localidad se ocupa en las labores desarrolladas en los campos agrícolas de los municipios de Culiacán y Navolato, mientras que un porcentaje mínimo alrededor de un 3 a un 4% se desempeñan en el sector terciario, las actividades industriales ocupan un tercer lugar debido a que en esta localidad son escasas estas formas de empleo.

Vivienda.

De acuerdo con el censo 2010 (INEGI), en el municipio de Navolato se cuenta con un total de 33,187 de viviendas particulares habitadas, teniendo un promedio de 4.1 de ocupantes en las viviendas habitadas.

IAAMB
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.
Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Vías y medios de comunicación existentes.

Medios de Comunicación.

En Navolato la principal vía de transportación lo constituye una red caminera de 745.8 kilómetros, de los cuales 258.2 km son pavimentados y 350 km de terracería. Debe destacarse la reciente construcción de la autopista Culiacán, Navolato, que incrementó el inventario de caminos pavimentados y la rehabilitación de la carretera Navolato-Altata.

Por la longitud de caminos pavimentados, el municipio se ubica en el contexto estatal en el cuarto sitio, siendo superado únicamente por Culiacán, Ahome y Guasave. El Ferrocarril del Pacífico (FERROMEX) ha instalado 51 kilómetros de vía, además de un ramal de vía angosta que une la ciudad de Navolato con la vía principal.

Vías de Comunicación.

65 comunidades disponen de servicio telefónico por conducto de 4,513 líneas digitales; el telégrafo está presente en Navolato, San Pedro de Rosales, Villa Ángel Flores y Villa Benito Juárez; a su vez, el correo llega a 11 comunidades, mediante 3 administraciones y 8 agencias.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI, 32,791 viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica, 29,359 viviendas disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda y 30,486 viviendas disponen de drenaje

Salud y seguridad social.

Para el 2010 las unidades médicas en el municipio eran 19 (3.8% del total de unidades médicas del estado).

El personal médico era de 203 personas (3.7% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 10.7, frente a la razón de 10.8 en todo el estado, estos atienden entre otros casos los siguientes padecimientos:

Tabla IV.19. Principales causas de morbilidad.

Núm.	Causa
1	Infecciones respiratorias agudas
2	Faringitis y amigdalitis estreptocócicas
3	Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas
4	Infección de vías urinarias
5	Ulceras, gastritis y duodenitis
6	Amibiasis intestinal
7	Otitis media aguda
8	Otras helmintiasis
9	Hipertensión arterial
10	Dengue clásico
11	Traumatismos y accidentes

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Núm.	Causa
12	Gingivitis y enfermedad periodontal
13	Candidiasis urogenital
14	Varicela
15	Asma y estado asmático
16	Diabetes mellitus no insulinodependiente, (Tipo II)
17	Dermatofitosis y otras dermatofitosis
18	Intoxicación por picadura de alacrán
19	Otras infecciones intestinales debido a protozoarios
20	Neumonías y bronconeumonías

Educación.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 7.7, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.

En 2010, el municipio contaba con 152 escuelas preescolares (6.2% del total estatal), 177 primarias (6.3% del total) y 38 secundarias (4.4%). Además, el municipio contaba con 12 bachilleratos (4.2%), tres escuelas de profesional técnico (7%) y cuatro escuelas de formación para el trabajo (3.2%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

Indicadores de pobreza.

De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL),** el municipio de Navolato, Sinaloa registra que el 1.7% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 1.9 % (37,612 personas) son pobres moderados y el 3.8 % (6,109 personas) son pobres extremos.

MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA
2010

Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010

25018 Navolato, 25 Sinaloa

Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
Pobreza ***(Ver gráfica)***			
Población en situación de pobreza	33.1	43,721	2.2
Población en situacion de pobreza moderada	28.5	37,612	1.9
Población en situación de pobreza extrema	4.6	6,109	3.8
Población vulnerable por carencias sociales	38.3	50,584	1.7
Población vulnerable por ingresos	7.6	10,054	--
Población no pobre y no vulnerable	21.0	27,816	--
Privación social			
Población con al menos una carencia social	71.3	94,305	1.9
Población con al menos tres carencias sociales	18.8	24,852	3.5

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Indicadores de carencia social			
Rezago educativo	24.6	32,462	2.3
Acceso a los servicios de salud	15.4	20,341	3.1
Acceso a la seguridad social	46.6	61,628	2.2
Calidad y espacios de la vivienda	12.0	15,801	3.2
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	19.2	25,328	2.6
Acceso a la alimentación	21.0	27,800	3.0
Bienestar económico			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	11.2	14,825	2.3
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	40.7	53,775	1.8

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En estas poblaciones no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido en Navolato, Sinaloa lo han hecho más bien con fines políticos y han demostrado buscar y satisfacer sus intereses personales.

Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.

La Tasa Neta de Participación Económica (TNPE), que es la relación entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la población en edad de trabajar -12 años y más se ubicó en el pasado año 2011 en 55.8%, lo que significa que alrededor de seis de cada diez personas en edad activa participan en la actividad económica, ya sea porque están ocupadas, o porque buscan estarlo (población desocupada). Este dato supera en 0.7 puntos porcentuales al porcentaje registrado en el mismo mes del año anterior.

Salario mínimo vigente.

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación establece que importe del salario mínimo para el 2021 sería de: El Salario mínimo vigente es de $172.87 pesos.

PEA que cubre la canasta básica.

En Sinaloa el 58.97% de la población total es económicamente activa, ésta se ocupa principalmente en las actividades terciarias, en segundo término, en las actividades primarias y en menor medida en la industria.

Tabla IV.20. Población total por sector económico en el estado de Sinaloa.

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Comercio	41,878	24,305	17,573
Industria	14,191	11,097	3,094
Minería	155	141	14
Pesca	2,096	2,017	79
Servicios	33,891	20,478	13,413

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Agua	705	591	114
TOTA	**92,916**	**58,629**	**34,287**

De acuerdo con INEGI, el desempleo en Sinaloa se incrementó 16.6 por ciento durante el primer trimestre del año con respecto al mismo periodo del año 2011, el número de desocupados se elevó de 38 mil 541 a 46 mil 240 individuos, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística que presentó para los tres primeros meses del año 2012.

En los últimos años el municipio de Navolato, Sinaloa se ha desarrollado considerablemente y ha crecido socioeconómicamente, esto ha llevado a modificar su fisonomía urbana, rural y costera, sobre todo en diferentes sectores de la capital municipal de acuerdo al desarrollo de las distintas actividades y necesidades de la población.

A su vez el municipio busca promover actividades económicas en aquellos sitios rurales que cuentan con atractivos de desarrollo sustentable, pues se tiene la plena convicción que con dicha promoción se atraerán inversionistas que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de los pobladores mediante la generación de empleos, de esta misma manera se busca erradicar el desarrollo de actividades que ponen en riesgo la cohesión social y que desencadenan la problemática que atraviesa la zona, ya que al existir baja productividad de las actividades primarias se recurre al desarrollo ciertas actividades que erosionan la cohesión social y abren camino al conflicto y la violación de la ley, con graves consecuencias que ponen en riesgo la integridad de los pobladores y visitantes.

El proyecto en estudio nace con la intención de darle uso a un terreno que no presentaba atractivos naturales, cuyas colindancias desarrollaban la misma actividad propuesta con excelentes resultados productos, en la zona el proyecto tiene una justificación comercial, ya que se enclava en zona de buena productividad agrícola, con ello se pretende cooperar con el desarrollo del Municipio y el Estado respetando y preservando el medio ambiente mediante el cumplimiento de las disposiciones que las autoridades competentes establezcan en las autorizaciones del proyecto.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Aunque un paso fundamental en el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental de un proyecto, es precisamente la evaluación de alternativas, los proyectos de desarrollo rural están restringidos por el hecho de que tienen que ubicarse en donde se encuentre el problema social, cuya localización no está sujeta a alternativas.

En cumplimiento a lo dispuesto en la "**Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**", que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, a continuación se establece la valoración diferenciada de cada componente del medio físico, biológico y socioeconómico. El predio de 108.5925274 Ha de terrenos de ZOFEMAT, se ubica colindante a otras unidades de producción camaronícola, las cuales presentan las características propias de los terrenos costeros, cuyo suelos se encuentran ensalitrados, prácticamente libres de vegetación, y erosionados.

Las características actuales de los componentes ambientales son las siguientes:

Flora. Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región. El sistema ambiental se ubica en la Región Fisiográfica Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y en la división florística "Planicie costera del noroeste" para el Sistema Ambiental Dautillos, reconocen 6 tipos de uso de suelo y vegetación según el Proyecto Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- Agricultura de riego.
- Área Urbana.
- Área sin vegetación.
- Cuerpos de agua perenne marítimo.
- Otra vegetación.
- Selva.

En el predio en estudio solo se encontraron moderados organismos de chamizo y vidrillo, pino salado, palo verde, sangregado, copal, choya y tasajo que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono. De la misma manera se encontraron escasas plántulas de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en los perimetrales irrigados sobre los cuales no se ejercerá afectación alguna. En general la vegetación existente en el sitio no representa ni el 0.00023 y que, por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área.

De acuerdo a lo anterior, la valoración ambiental de este componente es **baja**.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Fauna. En el Sistema Ambiental y el Área de Influencia no se encontró especie alguna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el polígono del proyecto se observaron escasas especies de fauna silvestre características del ecosistema, cabe mencionar que la fauna, principalmente mamíferos, aves y reptiles, que se en su momento se presentan en la zona del sitio del proyecto es de manera temporal, debido a que existen varios factores que las ahuyenta y permite así el movimiento de las mismas hacia zonas de mayor tranquilidad y estabilidad, las cuales presentan mejores condiciones para proveerles alimento, anidación y protección en general. La valoración ambiental de este componente se considera **baja**, ya que la abundancia y distribución de las especies con respecto a la magnitud del proyecto es muy poca, sin embargo, se considera la importancia de trabajar en la preservación de las especies listadas que pudieran concurrir en el sitio, y evitar que perezca cualquier otro organismo de desplazamiento lento que pueda presentarse en los frentes de trabajo.

Suelo. Dentro del sistema ambiental se identificaron los siguientes tipos de suelo:

Tabla IV.21. Tipos de suelos identificados en el Sistema Ambiental.

TIPO DE SUELO	CLAVE
Cambisol	Be+Hh/2
Cambisol Feozem	Be+Hh/2/s
Cambisol Fluvisol	Be+Je+Hh/2
Cambisol	Be+Vc+Hh/2
Vertisol Feozem	Vc+Hh+Vp/3
Vertisol	Vc+Vp/3
Vertisol	Vc/3
Vertisol Regosol	Zg+Re/2
Solonchak Regosol	Zg+Re/2/n
Solonchak	Zo+Re/2
Solonchak Regosol	Zo+Re/2/n
Solonchak	Zo+Zg/2/n
Solonchak	Zo+Zg/3/n

En el polígono del proyecto el suelo se encuentra prácticamente desprovisto de vegetación, y ensalitrado, por lo que también se establece que la valoración ambiental de este componente es **baja**.

Agua. El Río Culiacán es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato; dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula en la ciudad de Culiacán; penetra el municipio por el este de la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el oeste, hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al sur, inclinándose al suroeste, para desaguar en el Golfo de California, frente a la península de Lucernilla en la ensenada del Pabellón. El proyecto demandará buena cantidad de agua la cual tomará del estero El Brinco.

Calidad del agua. En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, El Río Culiacán es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato; por todo lo anteriormente descrito se considera que la calidad ambiental de este componente

es **media**. De la misma manera la zona costera recibe las descargas de aguas residuales provenientes de los poblados aguas arriba, así como los excedentes de riego utilizados en

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

el desarrollo de la agricultura y la descarga de estanqueria durante el cultivo acuícola del área de influencia.

Atmósfera. La calidad del aire en el sistema ambiental es muy buena, puesto se carece de fuentes fijas y la proporción de fuentes móviles es relativamente poca, si la comparamos con la Cabecera Municipal, solo en ciertas horas del día en los poblados que se encuentran dentro de los límites del sistema ambiental se observan polvos que se desprenden de las vialidades de terracería, sin embargo, tales concentraciones de partículas fugitivas son solo temporales. En el área específica del proyecto, se carece de barreras que interfieran con las tasas de recambio de aire, no se cuenta con fuentes fijas, ni móviles. De acuerdo a lo anteriormente descrito se determina que la calidad ambiental de este componente es **alta**.

Paisaje. La calidad del paisaje del SA es de valor **medio**, ya que es un área que solo conserva en un 55% su vegetación natural, la cual está representada en su gran mayoría por vegetación halófila, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca Dautillos, presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra y escasas granjas camaroneras, y áreas sin vegetación abarcan la mitad de la superficie, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

Socioeconomía. El proyecto se encuentra en la zona rural de Municipio de Navolato, el predio cuenta con los todos los servicios básicos que se requieren para llevar a cabo la obra, como son energía eléctrica y agua potable.

De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)**, el municipio de Navolato, Sinaloa registra que el 1.7% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 1.9 % (37,612 personas) son pobres moderados y el 3.8 % (6,109 personas) son pobres extremos. De acuerdo a lo anterior, se determina que la valoración ambiental de este componente es **media**.

b) Síntesis del inventario.

La "**Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**", que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, señala que en algunos estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen en este apartado una panorámica en la que se intenta reflejar las características de cada área relevante del territorio, agrupadas en unidades homogéneas. En seguimiento a lo establecido anteriormente, se establecieron las siguientes unidades homogéneas que se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación editada por el INEGI.

IAAMB

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

A continuación se proporciona una síntesis del inventario descrito en el numeral anterior:

Tabla IV.22. Síntesis de inventario descrito en el numeral anterior.

SÍNTESIS DEL INVENTARIO (ESCENARIO SIN PROYECTO)		
Factores	**Estatus**	**Valoración**
Abióticos		
Suelo	Se encuentra ensalitrado y erosionado.	Baja
Agua superficial	La calidad del agua en la zona recibe las descargas de aguas residuales provenientes de las diversas actividades antropogénicas, principalmente de la agricultura y la acuacultura.	Media
Agua subterránea	Subexplotada, sin pretender usarla en el proyecto.	Alta
Atmósfera	Muy buena se carece de fuentes fijas, y móviles, la zona está despejada y abierta.	Alta
Bióticos		
Flora	En el predio en estudio se encuentra desprovisto de vegetación, solo se encontraron escasos organismos herbáceos y arbustivos en los linderos del terreno, en las zonas que por su colindancia se mantienen húmedas.	Baja
Fauna	En el polígono del proyecto se presentan de manera ocasional especies de fauna silvestre, de las especies avistadas y manifestadas por los pobladores ninguna especie se encuentra listadas en la NOM-059 SEMARNAT 2010.	Baja
Perceptuales		
Paisaje	La calidad del paisaje del SA es de valor medio, ya que es un área que solo conserva en un 55% su vegetación natural, la cual está representada en su gran mayoría por vegetación halófila, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca Dautillos, presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra y escasas granjas camaroneras, y áreas sin vegetación abarcan la mitad de la superficie, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.	Medio
Socioeconómicos		
Empleo y bienestar	De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social** (**CONEVAL**), el municipio de Navolato, Sin., registra que el 1.7% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 1.9 % (37,612 personas) son pobres moderados y el 3.8 % (6,109 personas) son pobres extremos.	Media

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea, estudios de viabilidad, técnica económica, social, anteproyecto, proyecto de ingeniería, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, más o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez Orea, 2002).

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del Sistema Ambiental delimitado.

Para la evaluación del impacto ambiental se consideraron tres funciones principales:

a) Identificación
b) Caracterización y
c) Evaluación.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información sobre las obras y actividades a desarrollar, usos de suelo etc.

También se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus componentes.

Así mismo se identificaron las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar en una segunda matriz en la que se determina el índice de Incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002). A partir del índice de incidencia y la

magnitud de cada impacto se obtiene su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego cribar y describir los impactos de todo el proyecto sobre el Sistema Ambiental y se finaliza el capítulo con las conclusiones de la evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. De acuerdo con Gómez Orea (2002), desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de indicadores de impacto:

1. Los cuantitativos, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones "con" y "sin" proyecto son cuantificables en una métrica convencional, y
2. Los cualitativos, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración.

Se establecieron los siguientes indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales del proyecto:

Tabla V.1. Indicadores ambientales para evaluación de impactos.

MEDIO	COMPONENTE	INDICADOR AMBIENTAL
Abiótico	Suelo	Pérdida de Suelo en m^2
		Contaminación del suelo con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT-2005 o caracterizados en análisis CRIT
		Contaminación del suelo por lixiviación de residuos no peligrosos
	Agua	Concentración de contaminantes establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996
		Contaminación del recurso con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT o caracterizados en análisis CRIT
		Escorrentía m^3/seg
	Aire	Concentración de emisiones establecidos en NOM-041-SEMARNAT-2006
		Concentración de emisiones establecidos en NOM-045-SEMARNAT-2006
		LMP de ruido establecidos en NOM-080-SEMARNAT-1994
		Concentración de PST establecidos en NOM-025-SSA1-1993
Biótico	Flora	Perdida de cubierta vegetal No. organismos/m^2
		Pérdida en número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Perdida de número de organismos por especie
		Perdida de número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Pérdida de hábitat en m^2
		Modificación del paisaje en m^2
Socioeconómico	Social y Económico	Derrama económica
		Mejoramiento de calidad de vida

V.1.2 Acciones del proyecto susceptible de producir impactos:

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002).
Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Fases: se refieren a las etapas en tiempo que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

I. Construcción
II. Operación
III. Mantenimiento
IV. Abandono del sitio

Acciones concretas: Las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada susceptible de producir impactos.

Tabla V.2. Acciones susceptibles de producir impactos.

Etapa 1.- Construcción
Movimiento de tierras para conformación de bordos en estanques, reservorio y drenes
Construcción de estructuras de cosecha y alimentación
Construcción de cárcamo de bombeo
Instalación de obras auxiliares
Etapa 2.- Operación
Tratamiento de agua y llenado de estanques
Recepción, aclimatación y siembra de postlarvas
Alimentación y monitoreo diario de organismos y calidad del agua
Control de depredadores
Control sanitario de la granja
Cosecha y comercialización
Etapa 3.- Mantenimiento
Secado de estanques
Reparación de coronas y bordería
Desazolve de drenes y canales
Mantenimiento a bombas y motores
Etapa 4.- Abandono del sitio
Retiro de infraestructura
Restitución de condiciones de la zona

V.1.3 Factores del entorno susceptible de recibir impactos:

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

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

En cumplimiento a lo anterior, se describen a continuación los factores del entorno susceptibles de recibir impactos sobre el Sistema Ambiental, mismo que se delimitó y caracterizó en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla V.3. Factores susceptibles de recibir impactos		
Medio	**Componente**	**Factor**
Abiótico	Suelo	Relieve
		Cantidad de suelo
		Calidad del suelo
	Agua	Escorrentía superficial
		Infiltración de agua
		Calidad del agua
	Aire	Calidad del aire
	Paisaje	Calidad paisajística
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Hábitat
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Corredores
		Biodiversidad
Socioeconómico	Social y económico	Cumplimiento de la normatividad
		Empleos
		Inversión

V.1.4 Criterios y metodologías de evaluación

Para el desarrollo de la presente sección, se utilizó la información generada con el empleo de herramientas conocidas para la identificación de impactos en las diversas etapas del proyecto, entre cuales se encuentran las siguientes:

a) El Sistema de Información Geográfica

Se elaboraron de mapas de inventario, de tal forma que a través de la sobreposición que se realizó con el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de forma directa y evidente.

Para la caracterización del Sistema Ambiental se utilizó lo siguiente:

- Proyecto ejecutivo del promovente.
- Información oficial generada para el área del proyecto por el INEGI; SEMARNAT; CONABIO; CONAGUA; CONANP; CONEVAL; SGM; Gobierno del Estado de Sinaloa y H. Ayuntamiento Municipal de Navolato, Sin.
- Información generada en los trabajos de campo.

b) Grafos o redes de interacción causa-efecto

Consistió en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio.
Aun cuando esta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, sirvió de base para elaborar esta última, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Gómez Orea (2002) sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria.

c) Matrices de interacción o de identificación de impactos:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Se elaboraron cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que son causa de impacto y en la otra los elementos, factores o componentes ambientales relevantes, que son receptores de los efectos.

En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales se identifican impactos potenciales, cuya significación se calcula para cada impacto. En este tipo de matrices se realiza la valoración para calcular el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental.

A partir de la matriz anterior, se integra una matriz de cribado, que resume los impactos ambientales significativos que generará el proyecto sobre su entorno.

V.1.5. Criterios de evaluación

V.1.5.1 Identificación de Impactos ambientales por cada etapa del proyecto

Todas las acciones generadas por una obra o actividad intervienen en la relación causa-efecto, cada una de las cuales define los impactos ambientales que serán producidos. De acuerdo a lo anterior, se elaboró una matriz en el que se identifican los impactos ambientales que se generarán por la realización de las obras y actividades contempladas por cada una de las etapas del proyecto.

Con la matriz referida se identificaron 16 acciones del proyecto, entre las cuales se detectaron 96 interacciones con los 8 componentes del entorno que pueden ser afectados.

De lo anterior se detectaron 55 impactos ambientales negativos (color rojo), de los cuales, 26 en la etapa de construcción, 16 a la etapa de operación, 11 a la etapa de mantenimiento, y 2 a la etapa de abandono.

A su vez, se registraron 41 impactos ambientales positivos (color verde), de los cuales, 8 corresponden a la etapa de construcción, 13 a la etapa de operación, 6 a la etapa de mantenimiento, y 14 a la etapa de abandono.

Tabla V.4. Identificación de impactos ambientales.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPAS	FACTOR	SUELO			AGUA			AIRE		FLORA			FAUNA		ECOSISTEMA		PAISAJE	SOCIOECONOMICO			TOTALES			
	IMPACTOS	Modificación del relieve	Pérdida de suelo	Contaminación del suelo	Modificación de escorrentía superficial	Alteración de la infiltración	Contaminación del agua	Contaminación atmosferia por gases y polvos	Contaminación por ruido	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de ejemplares	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Pérdida de hábitat	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Fragmentación de corredores ecológicos	Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos (Diversidad Alfa)	Modificación del paisaje natural	Cumplimiento de la Normatividad	Generación de empleos	Derrama económica	Subtotal de interacciones negativas	Subtotal de interacciones positivas	Interacciones negativas por etapa	Interacciones positivas por etapa
	Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras para conformación de bordos en estanques, reservorio y drenes	1		1	1			1	1	1			1				1		1	1	8	2	26	8
	Construcción de estructuras de cosecha y alimentación		1	1				1	1										1	1	4	2		
	Construcción de cárcamo de bombeo			1			1	1	1				1				1		1	1	6	2		
	Construcción de obras auxiliares		1	1	1	1		1	1				1				1		1	1	8	2		
OPERACIÓN	Tratamiento de agua y llenado de estanques			1			1	1	1				1					1	1	1	5	3	16	13
	Recepción, aclimatación y siembra de PL																		1	1	0	2		
	Alimentación y Monitoreo			1			1						1				1		1	1	4	2		
	Control de depredadores												1	1							2	0		
	Control sanitario de la granja			1									1	1				1	1	1	3	3		
	Cosecha y comercialización				1		1											1	1	1	2	3		
MANTENIMIENTO	Secado de estanques			1			1						1						1		3	1	11	6
	Reparación de coronas y bordería		1				1												1	1	2	2		
	Desazolve de drenes y canales						1						1						1	1	2	2		
	Mantenimiento a bombas y motores			1			1	1	1										1		4	1		
ABANDONO	Retiro de infraesctructura						1	1	1								1		1	1	2	4	2	14
	Restitución de condiciones de la zona		1			1		1		1	1	1	1	1			1		1		0	10		
SUBTOTAL	Interacciones negativas	1	3	9	3	1	8	6	6	1	0	0	9	2	0	0	4	0	1	1			55	
	Interacciones positivas	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	2	3	14	11			41	

TOTAL	SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	ECOSISTEMA	PAISAJE	SOCIOECONOMICO	SUBTOTAL	TOTAL
Interacciones negativas	13	12	12	1	11	0	4	2	55	96
Interacciones positivas	1	2	3	3	2	0	2	28	41	

V.1.5.2 Valoración de impactos ambientales

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

a) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

b) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del Atributo.

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$Incidencia = I - Imin / Imax - Imin$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.
Imax= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.
Imin = El valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

Tabla V.5. Atributos de los impactos ambientales y su valor.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Irreversible o reversible a largo	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

Tabla V. 6. Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

Atributos	**Escala del 1 al 3**		
	1	**2**	**3**
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

	de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.		efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: 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.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	---	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Con la aplicación de los pasos descritos se obtuvo la siguiente matriz de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

Tabla V. 7. Jerarquización de impactos ambientales en etapa de Construcción de granja.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMAMENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD ®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
CONSTRUCCION	Movimiento de tierras para conformación de bordos en estanques, reservorio y drenes	Suelo	Modificación del relieve	-	3	3	1	1	2	1	3	3	17	0.56
			Contaminación del suelo	-	3	3	1	1	2	1	3	1	15	0.44
		Agua	Modificación de escorrentía sup	-	3	3	1	1	2	1	3	1	15	0.44
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25
			Contaminación por ruido	-	3	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	1	3	1	1	2	3	1	1	13	0.31
		Flora	Perdida de cobertura vegetal	-	3	3	1	1	1	1	3	1	14	0.38
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	1	2	3	3	1	17	0.56
		Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Construcción de estructura de cosecha y alimentación	Suelo	Perdida de suelo	-	3	1	1	1	2	3	3	1	15	0.44
			Contaminación del suelo	-	3	1	1	1	2	1	3	1	13	0.31
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Contaminación por ruido	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	3	1	1	1	2	1	1	1	11	0.19
			Derrama económica	+	3	1	3	1	2	1	1	1	13	0.31
	Construcción de cárcamo de bombeo	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	1	2	1	3	3	17	0.56
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	3	1	3	1	3	1	18	0.63
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Contaminación por ruido	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Fauna	Pérdida de hábitat	-	3	3	1	1	2	1	1	1	13	0.31
		Paisaje	Modificación paisaje natural	-	3	3	1	1	2	1	3	1	15	0.44
		Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Construcción de obras auxiliares	Suelo	Pérdida de suelo	-	3	1	1	1	3	2	1	3	15	0.44
			Contaminación del suelo	-	3	3	1	1	3	3	1	3	18	0.63
		Agua	Modificación de escorrentía sup	-	3	3	1	1	2	3	3	1	17	0.56
			Alteración de la infiltración	-	3	3	1	1	2	3	3	1	17	0.56
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Contaminación por ruido	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	1	3	3	3	3	20	0.75
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	1	1	1	1	2	3	1	1	11	0.19
			Derrama económica	+	1	1	1	1	2	3	1	1	11	0.19

Tabla V. 8. Jerarquización de impactos ambientales en etapa de Operación de la granja.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMAMENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD ®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
OPERACION	Trat. De agua, llenado de estanques	Suelo	Contaminación suelo	-	1	1	1	3	1	3	1	1	12	0.25
		Agua	Contaminación del agua	-	3	1	1	3	2	3	1	1	15	0.44
		Aire	Contaminación atm gases y polvos	-	1	1	1	3	1	3	1	1	12	0.25
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	3	1	3	1	1	12	0.25
		Fauna	Perdida de hábitat	-	1	3	1	3	2	3	1	1	15	0.44
		Socioeconomía	Cumplimiento normativo	+	3	1	1	3	2	3	3	1	17	0.56
			Generación de empleos	+	3	3	1	3	2	3	3	1	19	0.69
			Derrama económica	+	3	3	1	3	2	3	3	1	19	0.69
	Recepción, aclimatación y siembra de postlarvas	Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	3	1	3	2	3	3	1	19	0.69
			Derrama económica	+	3	3	1	3	2	3	3	1	19	0.69
	Alimentación y monitoreo	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	2	3	1	1	1	15	0.44
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	2	3	3	3	1	19	0.69
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	3	3	3	3	1	1	3	20	0.75
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	2	3	1	3	3	19	0.69
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.63
			Derrama económica	+	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.63
	Control de depredadores	Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	1	1	2	3	1	3	3	17	0.56
			Conservación de individuos listados NOM-059 SMT	-	3	1	1	2	3	2	1	3	16	0.50
	Control sanitario de la granja	Suelo	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	3	3	1	3	15	0.44
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	1	3	1	3	3	3	1	1	16	0.50
			Conservación de individuos listados NOM-059 SMT	-	1	3	1	3	3	3	1	1	16	0.50
		Socioeconomia	Cumplimiento normativo	+	3	3	1	3	3	3	3	3	22	0.88
			Generación de empleos	+	3	3	1	3	2	3	3	3	21	0.81
			Derrama económica	+	3	3	1	3	2	3	3	3	21	0.81
	Cosecha y comercialización	Agua	Modificación de escorrentia sup	-	3	1	1	3	1	1	1	3	14	0.38
			Contaminación del agua	-	3	3	1	3	3	1	1	3	18	0.63
		Socioeconomía	Cumplimiento normativo	+	3	3	1	2	3	3	3	3	21	0.81
			Generación de empleos	+	3	3	1	2	3	3	1	1	17	0.56
			Derrama económica	+	3	3	1	2	3	3	1	1	17	0.56

Tabla V. 9. Jerarquización de impactos ambientales en etapa de Mantenimiento y Abandono del sitio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

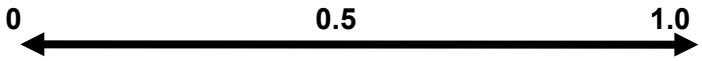
ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMAMENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD ®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
MANTENIMIENTO	Secado de estanques	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Agua	Contaminación del agua	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Fauna	Pérdida de hábitat	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
	Reparación de borderia y coronas	Suelo	Pérdida de suelo	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Agua	Contaminación de Agua	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	3	1	2	1	1	1	1	13	0.31
			Derrama económica	+	3	3	1	2	1	1	1	1	13	0.31
	Desazolve de drenes y canales	Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	1	3	3	3	3	20	0.75
		Fauna	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Socioeconomia	Generación de empleos	-	1	3	1	1	1	3	3	1	14	0.38
			Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Reparación de bombas y motores	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	3	2	2	1	3	1	18	0.63
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	3	2	2	1	3	1	18	0.63
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	1	1	2	1	3	1	1	11	0.19
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	2	1	3	1	1	11	0.19
		Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
			Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de infraesctructura	Agua	Contaminación del agua	+	3	3	1	3	3	3	3	3	22	0.88
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	+	3	3	1	3	3	3	3	1	20	0.75
			Contaminación por ruido	+	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.50
		Paisaje	Modificación paisaje natural	+	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.50
		Socioeconomico	Generación de empleos	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75
			Derrama económica	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75
	Restitución de condiciones de la zona	Suelo	Pérdida de suelo	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Agua	Alteración de infiltración	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Flora	Pérdida de cobertura vegetal	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Pérdida de ejemplares	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Fauna	Pérdida de hábitat	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Paisaje	Modificación paisaje natural	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Socieconomico	Generación de empleos	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez-Orea (2002), puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Aplicando a su vez el criterio que establece a 1.0 como valor mayor de incidencia por tipo de impacto, puede establecerse la siguiente escala para determinar cuando un impacto es significativo y no significativo.

	No significativo	Significativo	
Adverso significativo	Adverso no significativo	Benéfico significativo	Benéfico no significativo

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx



V.1.6 Descripción de los impactos ambientales.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Movimiento de tierras para conformación de bordos en estanques, reservorio y drenes

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa casi la totalidad de las obras a realizar. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores:

Suelo: Con la construcción de estanquería de engorda, así como en la construcción de reservorio, toma de agua y dren de descarga se alterará el relieve del terreno y su dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo ***adverso significativo***.

Aunado a lo anterior, hay que considerar que el movimiento de tierras, se realizará con maquinaria pesada, la cual puede accidentalmente derramar aceite o combustibles derivado de una descompostura mecánica, el impacto sobre el factor suelo sería sobre su composición natural, pues ocasionaría problemas de contaminación, el impacto adicional al suelo se considera ***adverso no significativo*** derivado a que la probabilidad es escasa pues los equipos se mantienen en buen estado.

Agua: La bordería será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, por lo que se considera se impacte de tipo ***adverso significativo*** sobre la calidad del agua estuarina y sus comunidades bióticas. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona, sin

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

embargo, en apego a las sugerencias emitidas del Comité Estatal de Sanidad Acuícola se trabajará en garantizar adecuados drenajes internos.

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera ***adverso no significativo*** de tipo temporal.

Fauna: Con la operación constante de maquinaria y equipo en el predio, generará que el ruido y las vibraciones ahuyenten temporalmente la escasa fauna presente en el área del proyecto, de la misma manera con la entrada y salida de maquinaria y equipo se puede dar el atropellamiento de especies de lento desplazamiento, el impacto ambiental sobre dicho factor se considera ***adverso no significativo***, debido a la escasa fauna presente y a la temporalidad del efecto.

Flora: El predio presenta en la sección a construir algunos escasos organismos de vegetación halófita caracterizados por vidrillo en su gran mayoría, así como escasos organismos dispersos de selva baja caducifolia, con el desarrollo de las obras esta pequeña y escasa población vegetativa será removida, el impacto se considera ***adverso no significativo*** debido a la escasa densidad población y abundancia, de la misma manera los organismos a remover no son considerados de gran importancia biológica debido a su escasa densidad y diversidad.

Paisaje: Con el incremento de elementos artificiales dentro de las **108.5925274 Ha** de terreno, se estará incrementando la intensidad en la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto ***adverso significativo*** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se crea un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción de la bordería se requerirá de la contratación de servicios de movimiento de tierras, y la contratación mano de obra, esto conllevará a la derrama económica del proveedor de dicho servicio y a la generación de empleos indirectos. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera ***benéfico no significativo.***

Construcción de Estructura de Cosecha y Alimentación

El desarrollo de la obra civil, sumará impactos ambientales a los siguientes factores:

Suelo: Para la construcción de las estructuras de alimentación y cosecha, se requerirá de la excavación e introducción de estructuras de concreto armado, es decir, del armado de acero de dichas estructuras y el vaciado de concreto hidráulico y el montaje de bastidores y mallas de filtrado para el caso de la estanquería, el impacto sobre este factor por la pérdida y contaminación del mismo se consideran impactos de tipo ***adverso significativo y no significativo*** respectivamente.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Aire: La utilización de maquinaria pesada, preparación de mezcla cementante y el uso de diversos materiales de construcción, alterará la calidad del aire por la emisión de polvos, de la misma manera durante la construcción se utilizan revolvedoras y herramientas que generan ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera temporal del tipo ***adverso no significativo***.

Socioeconomía: Para la construcción de las estructuras de alimentación y cosecha en los estaques nuevos a desarrollar, así como en el entubamiento del reservorio, obras consideradas en ampliación de la granja se requerirá de la contratación de servicios de ingeniería y albañilería, esto conllevará a la derrama económica de la zona de influencia de donde se contratará la mano de obra. El impacto sobre dicho factor socioeconómico se considera ***benéfico no significativo.***

Construcción de cárcamo de bombeo.

La construcción del cárcamo de bombeo generará sobre el estero colindante los siguientes impactos ambientales:

Suelo: Con la excavación y cimentación de estructuras de acero y concreto armado, se afectará este factor ambiental por la contaminación del mismo con la introducción de materiales de construcción ajenos a la naturaleza y estructura del mismo. El impacto sobre este factor se considera ***adverso significativo*.**

Agua: Con la realización de los trabajos proyectados de la construcción de un cárcamo de bombeo, se afectará la calidad del agua del estero colindante, debido a que podrán caer al cuerpo de agua materiales de construcción diversos que alteren la composición natural del mismo, así como durante la excavación para cimentación se puede originar la suspensión de materiales que generarán turbiedad. El impacto ambiental generado sobre este factor se considera ***adverso significativo***, con medidas de prevención adecuadas.

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada, así como por la introducción y manejo de materiales pétreos y mezclas cementantes, se alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera ***adverso no significativo*** de tipo temporal.

Fauna: Con la operación constante de maquinaria pesada y equipo diverso, y el uso de diversas herramientas, se genera ruido y vibraciones que puede ocasionar el ahuyentamiento de la escasa fauna terrestre y acuática presente, esta pérdida de hábitat para los organismos se considera ***adverso no significativo*** por la temporalidad de las obras.

Paisaje: Con el incremento en 2968.1253 m^2 de elementos artificiales dentro de las **108.5925274 Ha** de terreno, se estará incrementando la intensidad en la modificación del paisaje, identificándose por ello un impacto ***adverso no significativo*** debido al tipo de obras de fácil desmonte y restitución del sitio.

Socioeconomía: Para la construcción del cárcamo de bombeo, se requerirá de bienes y contratación de servicios, así como se requerirá de contratación de mano de obra, esto

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

conllevará a la derrama económica del proveedor de dicho servicio y a la generación de empleos indirectos. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera ***benéfico no significativo*** por la temporalidad de los mismos.

Construcción de obras auxiliares

Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones, la granja proyectada demandará de algunas obras para hacer más sustentable su producción, entre dichas obras tenemos la construcción de un cárcamo de bombeo, por ello se construirá esta obra cimentando sobre borderia la plancha de concreto y estructura de acero que sostendrá la bomba y motor, para ello serán necesarios trabajos de albañilería y soldadura y corte, se empezará con la excavación para la construcción de pilotes, el cimbrado de las zapatas que sostendrán las columnas que soportarán la plancha de concreto, posteriormente se realizará el armado de estructura de acero, misma que será cimbrada para posteriormente ser colada con concreto premezclado f'c=350 kg/cm^2, concluida esta etapa con actividades de soldadura y corte se realiza la instalación de charolas antiderrames y equipamiento (bombas y motores).

En el área de caseta y bodega se construirá con obras perfectamente cimentadas, zapatas aisladas, dalas y castillos sobre los cuales se amarran las paredes de block enjarrado, el techo será cimbrado con concreto aligerado, y en sus paredes y techos serán introducidas líneas eléctricas, los pisos serán de concreto pulido y las puertas y ventanas serán de madera curada. Para alimentar de agua dicha parea se instalará un tinaco de 3000 L, así como se instalará 1 fosa séptica comercial llamadas fosaplas, la cual depurará las aguas residuales de tipo sanitario que genere el proyecto. Para el caso del almacén temporal de residuos a instalarse en el área de usos múltiples adjunto al tanque de diésel, este será construido con sardineles de block de concreto revestido de mezcla cementante de altura de 30 cm, el piso será de concreto en el mismo piso del área de cárcamo, se cimentará la estructura que sostendrá el techo de lámina y la malla ciclónica perimetral, al área se identificará y se le colocará un extintor. El inicio de las obras de modificación se realizará una vez que se cuente con los materiales necesarios para ello.

Los impactos por estas obras se consideran:

Suelo: La realización estas obras considera genere impacto sobre este factor por la pérdida de suelo y contaminación del mismo se consideran de tipo ***adverso no significativo*** debido a que la superficie a excavar es muy pequeña, y por la contaminación del suelo se considera ***adverso significativo***, ya que la adición de materiales de construcción diversos alterará la composición y estructura del suelo.

Agua: El incremento de superficie impermeable en el predio ocasionará que el agua pluvial no sea adecuadamente absorbida ni conducida en drenaje natural, esto alterará de manera ***adverso significativo*** este factor a nivel subterráneo.

Aire: La preparación de mezcla cementante y el uso de diversos materiales de construcción, alterará la calidad del aire por la emisión de polvos, de la misma manera durante la construcción se utilizan revolvedoras y herramientas que generan ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera temporal del tipo ***adverso no significativo***.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Fauna: Con el desarrollo de la obra civil, por el uso de herramientas diversas y equipamiento se generan emisiones de ruido, el impacto se considera ***adverso no significativo*** por la temporalidad del mismo.

Paisaje: Con la construcción en 2968.1253 m^2 adicionales de obras permanentes se estará sumando a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto ***adverso significativo***, sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos acuícolas. Con la transformación del predio se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción de la obra civil de la granja se requerirá de la contratación de servicios de albañilería, esto conllevará a la derrama económica de la zona de influencia, principalmente de los poblados de El Molino, Altata, El Tetuán y Costa Rica, lugares de donde se contratará la mano de obra. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera ***benéfico no significativo.***

ETAPA DE OPERACIÓN

Tratamiento de agua y llenado de estanques de engorda
El agua al ingresar a granja a través de la toma y cárcamo de bombeo, pasará primeramente por el SEFA que pretende ser construido como medida de mitigación, para finalmente ser conducido al canal reservorio, donde el agua filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas en las estructuras de entrada de los estanques será abastecida para el cultivo. Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, previo al llenado de estanquería se realizará como medida profiláctica la desinfección con cloro (aquabac) del cárcamo de bombeo y las estructuras de alimentación de agua, posterior a esto se iniciará el llenado de los estanques una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar por lo menos con 0.8 m de profundidad antes de introducir los organismos. Lo anteriormente descrito implica la generación de impactos ambientales sobre los factores:

Suelo: Con el manejo de productos químicos y sus envases en la zona pueden ocasionar la contaminación de este factor, el impacto se considera ***adverso no significativo***, con medidas de prevención.

Agua: Con la demanda de agua en la granja, implica el uso de agentes desinfectantes, bacterias para agua y suelo, medicamentos, probióticos, alimentos y otros complementos nutricionales para el camarón, se incrementa el riesgo de contaminación del recurso agua si este no es adecuadamente tratado, la UPC considera tratar el agua de descarga de la granja, sin embargo, entrando en operaciones deberá de comprobarse su eficiencia en la depuración de contaminantes, el impacto ambiental sobre este factor se considera ***adverso no significativo***.

Aire: Con el accionamiento de la bomba y motor se tendrá una fuente fija de contaminación atmosférica por emisiones de gases de combustión y ruido, sin embargo, por las características de la zona donde se carece prácticamente de fuentes fijas y móviles, se considera el impacto sea del tipo ***adverso no significativo.***

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Fauna: Con la puesta en marcha de equipo de bombeo, se generan emisiones de ruido y vibraciones, las cuales vienen a sumarse a la generación de ruido en la zona de estudio, el impacto se considera ***adverso no significativo*** por la temporalidad del mismo.

Socioeconomía. Con el llenado y tratamiento de estanques se requerirá de la adquisición y abastecimiento de bacterias para agua y suelo, fertilizantes, desinfectantes, probióticos, alimento y complementos nutricionales, con ello se pretende mejorar sustancialmente la calidad del agua, y contar con los requerimientos totales que garanticen la supervivencia de los organismos y por ende su adecuada engorda, con ello se le dará cumplimiento a las indicaciones del manual de buenas prácticas acuícolas de SENASICA, se ocasionará la derrama económica en las empresas a las cuales se les adquieren de manera permanente los insumos, mismas empresas que demanda mano de obra, impacto ambiental sobre estos factores se considera ***benéfico significativo***. Aunado a lo anterior, para el llenado de estanquería y el tratamiento del agua en granja se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja) y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera ***benéfico significativo*** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores de la zona.

Recepción, aclimatación y siembra de postlarvas.
El proyecto como en reiteradas ocasiones se ha mencionado demandará de aproximadamente 8’617,621.03 postlarvas, puesto se considera sembrar densidades de 12 org/m^2, en 718,135.0860 m^2 de espejo de agua, para ello dicha cantidad de organismos deben de ser solicitados a los laboratorios, para que en tiempo los dispongan en instalaciones, una vez recibidos el personal de granja trabajará en aclimatarlos.

Los impactos ambientales a generar por dicha actividad serán los siguientes:

Socioeconomía: La granja demandará de mayor contratación de mano de obra tanto especializada como no especializada la iniciar actividades, pues la atención que demandan los organismos es esta área debe ser estricto y de extremo cuidado, el impacto se considera sobre los factores generación de empleos directos e indirectos, la derrama económica se espera sobre el laboratorio de postlarvas seleccionado para el abastecimiento y de la misma manera se espera para la granja, pues las ventajas de las maternidades en el ciclo de engorda son de gran beneficio para el promovente, pues le garantizaran mayor sobrevivencia y le acortará los tiempos de engorda.

Los impactos sobre este factor se consideran de ***benéfico significativo***.

Alimentación y monitoreo.

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros. Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorella spp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Así mismo, una inadecuada alimentación genera problemas de calidad del agua en el estanque, pues un exceso de materia orgánica ocasiona de la misma manera anoxia y demanda del recambio de la misma. Por ello es muy importante el monitoreo de la calidad del agua y de las condiciones de los organismos, pues solo deben de abastecerse los insumos para satisfacer demandas probadas.

Los impactos ambientales por esta actividad son los siguientes:

Agua: Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto ***adverso significativo*** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.
El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodinium spp* y *Gimnodinium spp,* entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Fauna: Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que ***no haya impacto*** hasta los de categoría ***adverso significativo***, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles ***con medida de mitigación***.

Suelo: Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH4+), el cual por
la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como ***adverso no significativo***, con medida de mitigación.

Paisaje: Un exceso en la alimentación y fertilización puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S, CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos del estero en caso de la descarga sin control del agua de estanquería, con ello los signos de alteración ocasionarán modificación en el paisaje costero, el impacto sobre este factor se considera ***adverso significativo***.

Socioeconomía: Con la siembra de postlarvas y su proceso de engorda, se tendrá la demanda constante de alimentos, fertilizantes y otros insumos, esto conllevará al beneficio directo de la economía de dichas empresas comercializadoras de tales

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

productos, y generará la creación de empleos directos e indirectos, el impacto se considera ***benéfico significativo.***

Control de depredadores.

El control comúnmente aplicado para eliminar a los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves. El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de este metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón. El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (Duck Unlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de **repelentes sónicos**, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán **disuasivos visuales (*visual scare*),** en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como **material reflectante**, **globos** y **siluetas de depredadores**.

Fauna: El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como ***adverso significativo***, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede mitigarse con medidas a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas, moluscos y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas o medios de filtración (calcetines, bastidores, mallas perimetrales con tela mosquitera, etc.), siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como ***adverso significativo*** local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas como las planteadas en el siguiente capítulo.

Control sanitario de la granja.

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita, desinfección de instalaciones con cloro.

Suelo: El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón, pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón.
Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como ***adverso no significativo***, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Fauna: La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas). El impacto probable ocasionado sería del tipo ***adverso significativo*** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos. Al respecto se pueden implementar algunas medidas de prevención y mitigación dentro de la granja.

Socioeconomía: Con el control sanitario de la granja se pretende cumplir con la totalidad de exigencias sanitarias y ambientales para este tipo de granjas. Por lo que impacto ambiental sobre el cumplimiento normativo se considera ***benéfico significativo***. Para el control sanitario de la granja se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja) y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera ***benéfico significativo*** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores del área de influencia, con ello se mejorará sustancialmente la economía y calidad de vida de dichos pobladores.

Cosecha y comercialización.

El factor ambiental involucrado durante la cosecha y comercialización del camarón es principalmente el agua.

Agua: Durante la cosecha los estanques de engorda son desaguados, descargando la totalidad de su volumen y carga de contaminantes, estas cargas orgánicas y volumétricas pueden ocasionar que el cuerpo receptor de las descargas se vea alterado, el impacto ambiental se considera acumulativo pues recibe aporte de contaminantes de otras granjas, por lo que el impacto generado se considera del tipo ***adverso significativo*** con medida de mitigación, misma que en el siguiente capítulo será expuesta para su evaluación.

Socioeconomía: Con la cosecha se tendrá la demanda de bienes y servicios entre ellos la adquisición y abastecimiento oportuno de hielo molido, el servicio de descabezado, lavado y congelación de marquetas, con ello se beneficiará significativamente la economía a varias empresas de la región y conllevará a la contratación de mano de obra calificada y no calificada.

ETAPA DE MANTENIMIENTO

Secado de estanques.

Suelo, Agua y Fauna: Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Esté impacto se ha clasificado como ***adverso no significativo*** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud solo los factores suelo y agua.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Socioeconomía: El secado, rastreo, encalado y adición de bacterias de oxidación de la materia orgánica en estanques requiere de la mano de obra permanente, por lo cual se considera que el impacto es ***benéfico no significativo*** sobre la generación de empleos, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Reparación de bordería y coronas.

Suelo y Agua: Con la remoción del suelo se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de azolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera ***adverso no significativo***, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

Socioeconomía: Con la reparación de bordos de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, mismas que deberán garantizar que no afectarán los organismos de mangle que se han establecido y prosperado, por lo cual se considera que el impacto es ***benéfico no significativo*** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Desazolve de drenes y canales.

Agua y Fauna: Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local, pero con recurrencia, se ha clasificado como ***adverso no significativo***, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Socioeconomía: Con el desazolve de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es ***benéfico no significativo*** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal tras cada cosecha.

Reparación de bombas y motores.

Suelo y Agua: Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo y/o agua del canal de llamada, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera ***adverso significativo***, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

Aire: Con la reparación de bombas y motores, se realizan actividades diversas entre ellas la soldadura y corte, esto conlleva a que se genere ruido y humos tóxicos al ambiente, sin embargo, debido a que la actividad es temporal y la zona presenta adecuadas condiciones de recambio de aire, el impacto se considera ***adverso no significativo***.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Socioeconomía: Con la reparación de bombas y motores se requerirá de la contratación de empresas dedicadas a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es ***benéfico no significativo*** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal tras cada cosecha.

ABANDONO DEL SITIO

Suspensión de Actividades y Retiro de infraestructura.

Suelo y Agua: Con el retiro de infraestructura y la suspensión de la actividad, se tendrá un impacto ambiental ***benéfico significativo*** sobre el suelo y el agua, pues se dejará de alterar su composición natural con materia orgánica y otros compuestos que se generan por la alimentación, fertilización y/o defecación del camarón en engorda.

Aire: Sin la operación de la granja no será necesaria la operación constante de bombas y motores, por lo que el ruido y la emanación de gases desaparecerán, el impacto de igual forma se considera ***benéfico significativo*** sobre este factor.

Paisaje: Al retirarse equipo e infraestructura se eliminarán los escenarios artificiales de la zona del proyecto, y se trabajará en la compensación de daños, causando con ello un impacto ***benéfico significativo***.

Socioeconomía: El desmantelamiento y abandono del proyecto, generará impactos ***adversos significativos*** sobre factores tales como la economía de los pobladores, pues perderán éstos sus empleos y por consiguiente disminuirá su calidad de vida.

Restauración de condiciones de la zona.

Desmanteladas las instalaciones, se procederá a realizar acciones de restauración del sitio, las cuales consistirán en tratamiento de las áreas contaminadas, se introducirán materiales terrígenos adecuados y se procederá a la plantación de árboles en la periferia.

Los impactos ambientales generados por esta actividad consistirán en los siguientes:

Flora: Se introducirán especies características de la zona principalmente manglares, los cuales serán fuentes generadoras de servicios ambientales en el sitio, situación por la cual el impacto ambiental a generar es de tipo ***benéfico significativo***.

Fauna: Con el cese de la actividad y las tareas de restauración, las comunidades de especies faunísticas desplazadas retornarán al sitio e iniciarán con la formación de su hábitat nuevamente. El impacto se considera ***benéfico significativo***.

Suelo: La eliminación de pasivos ambientales en el recurso suelo, y la restauración del mismo con la introducción material terrígeno y vegetación, generará impacto ambiental ***benéfico significativo*** sobre este factor ambiental.

Agua: Con la demolición de borderías, y la nivelación del terreno con base a sus patrones naturales de escurrimiento, la escorrentía de agua pluvial continuará en el terreno y por ende la infiltración de agua el suelo se dará, el impacto ambiental se considera benéfico significativo.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Aire: Con la introducción de vegetación se generará el mejoramiento del microclima en el predio, y a su vez provocarán la generación de oxígeno atmosférico, con esto se generará impacto ambiental ***benéfico significativo***.

Paisaje: Con el desmantelamiento de planta, la eliminación de escenarios artificiales y la restauración del sitio, se mejorará significativamente la calidad paisajística en la zona, situación por la cual el impacto sobre este factor se considera ***benéfico significativo***.

Socioeconomía: Para las actividades de restitución de la zona y su seguimiento será necesaria la contratación de mano de obra, es por ello que el impacto sobre este factor se considera ***benéfico significativo*.**

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

El predio prácticamente se encuentra colindante con otras unidades de producción camaronícola, las cuales de la misma manera extraen y descargan aguas residuales a la Bahía Santa María misma que está compuesto de varios esteros, sin embargo, por la actividad de descarga de aguas residuales del proyecto en estudio no se tiene considerado que el impacto ambiental sea de efectos acumulativos, pues el proyecto tiene prevista la descarga de aguas residuales bien tratadas y de calidad tal que permita la dilución de contaminantes en sus sitios de descarga, en el capítulo VI como medida de mitigación se describe a detalle el sistema a implementar.

Sin embargo, con la intención de conocer la magnitud del impacto ambiental en caso de presentarse problemas operativos y que se vea en la necesidad de descarga aguas sin tratamiento alguno, tenemos:

Agua.- La descarga de aguas residuales en el cuerpo de agua donde el resto de las unidades de producción descargan, ocasionará el incremento en la concentración de contaminantes del cuerpo de agua, principalmente amonio, esto conllevará a la disminución de oxígeno disuelto, lo que a su vez genera metanogénesis y alteración de PH, conductividad y transparencia el agua, el impacto se considera ***adverso significativo***, con efectos acumulativo y reversible a largo tiempo.

Suelo.- El excedente de materia orgánica en los suelos a causa de la descarga constante y excesiva de contaminantes orgánicos en las descargas, puede ocasionar la proliferación bacteriana en los mismos, ocasionando su descomposición, presentándose alteración de sedimentos en su composición química, estructura y funciones. Algunos efectos del aumento de la carga de materia orgánica y de los nutrientes en los sedimentos son: disminución de las concentraciones de oxígeno y aumento de la demanda bioquímica de oxígeno (los sedimentos aumentan su condición anaeróbica y reductora); se producen alteraciones en los ciclos normales de nutrientes, incrementando el ingreso de nitrógeno (N) y fósforo (P) desde los sedimentos hacia la columna de agua, producción de metanogénesis e hidrógeno sulfídrico en zonas estuarinas. El impacto ambiental se cataloga como ***adverso significativo***, con efecto acumulativo, sinérgico y de efectos a largo plazo, mismo impacto ambiental que puede ser prevenido con adecuados sistemas de tratamiento de efluentes camaronícolas.

Flora y Fauna Acuática.- Con el incremento de contaminantes en las aguas del sistema lagunar, se alteran los ciclos normales de nutrientes, afectando la abundancia del fitoplancton, zooplancton y peces, fenómenos que han sido detectados ampliamente en diferentes sistemas lagunares utilizados por prácticas de acuicultura. Asimismo, no sólo

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

se ha constatado el aumento en la abundancia de las especies que habitan en la columna de agua sino cambios en la estructura y función de las especies planctónicas presentes.

Por ejemplo, se ha descrito el cambio de una comunidad dominada por microalgas hacia otra dominada por cianobacterias. El impacto ambiental sobre estos factores ambientales se considera ***adverso significativo*** por su trascendencia y consecuencias.

Paisaje.- Con la descarga de aguas residuales y el incremento de contaminantes, se altera la composición del agua dando un aspecto de turbidez, se generarán malos olores y se apreciará la mortandad de especies de fauna acuática, el impacto sobre la calidad paisajística del sistema lagunar se considera ***adverso significativo***, reversible a largo tiempo.

Economía Local.- Con problemas de contaminación, se ocasionará que dichos problemas sean introducidos a los sistemas de cultivo, lo que puede traer problemas de enfermedades y mortandad de las especies en cultivo, el impacto sobre este factor se considera ***adverso significativo***, con medidas de prevención.

V.1.7 Conclusiones

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y las diversas técnicas de evaluación de los impactos ambientales utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa (adversos), sin embargo, y considerando los resultados de los análisis, se identificaron también los significativos.

Por otra parte, en el Capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Por lo anterior, es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el **Artículo 35** de la **LGEEPA** respecto a que la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (**MIA-P**) y en especial la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas que se encuentran dentro del Sistema Ambiental regional aquí descrito.

Estas conclusiones demuestran que:

1. Se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

   a) Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental de la LGEEPA).
   b) Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 12, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se cuenta con un área de producción de **71.8135 Ha** que representa el 0**.0638%** del Sistema Ambiental (**112384.98119 Ha**), donde también se debe considerar que la superficie en estudio es un predio que por años ha recibido la influencia de los poblados vecinos y las granjas camaroneras vecinas, donde además es importante mencionar que la ejecución del proyecto no afecta, ni afectará a especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

2. En el presente estudio se ha evidenciado que el proyecto solo tendrá efectos puntuales y que la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos, de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA.

3. Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, tal como los corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no serán afectadas debido a que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas están alejados del polígono del proyecto, por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional (conservación de la diversidad beta y gamma). Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, este será reubicado y no se afecta a las especies como tales, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

4. Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención, mitigación y planeación para el desarrollo del proyecto, lo cual permitirá disminuir la relevancia, y establecerá la compatibilidad del proyecto con los atributos ambientales para la zona (SA).

5. Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no genera, ni generará alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas presentes en el SA.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (**MIA-P**), fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede causar el proyecto, sobre el Sistema Ambiental (**SA**) y el predio a ocupar; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos con mayor valor.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Asimismo, tal y como se demostró en el Capítulo V antes referido, el proyecto puede ocasionar potencialmente impactos ambientales significativos, razón por la cual las medidas propuestas atienden a las acciones que el promovente pretende implementar para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar dichos impactos, de tal manera que, en todo momento, el proyecto se ajuste a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, que en su primer párrafo señala lo siguiente:

> ***ARTICULO 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.***

En este sentido, se asume el hecho que, una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención o compensación de los mismos. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone aplicar las siguientes acciones que, además de atender en conjunto las medidas solicitadas por la normatividad, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente:

a) Desarrollar un proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.

b) Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente **MIA-P**, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.

c) Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento a los términos y condicionantes que la SEMARNAT resuelva en el caso de autorizarlo.

d) Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en la materia respecto a:

> *II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y…*

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

En este orden de ideas, los impactos ambientales significativos que se atienden conforme a lo establecido en el Capítulo V, y las medidas de prevención, de mitigación y de compensación que serán aplicados se describen a continuación:

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas que se irán generando en el proyecto y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja. De los 55 impactos adversos identificados, el 90% se puede minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar.

Las medidas propuestas se describen a continuación:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Construcción de bordería en estanques, reservorio y drenes

Una vez seleccionada la empresa que coadyuvará a la empresa en la conformación de los bordos divisorios en estanquería, reservorio y drenes, se les enviará comunicado con los requisitos deberán de cumplir durante el acceso y desarrollo de los trabajos en granja, entre ellos tenemos:

- La maquinaria pesada que destinen para el movimiento de tierras, deberá de recibir mantenimiento preventivo y correctivo en talleres autorizados en la ciudad de Navolato, con la intención de que garanticen cero fugas de hidrocarburos, así como buen estado de carburación que evite la generación de gases de combustión y ruidos innecesarios, incluso deberán de dotarse de silenciadores.

- Los choferes y ayudantes deberán de recibir capacitación en materia ambiental, en temas relacionados con el manejo de residuos y en la importancia en el cuidado y preservación de especies faunísticas.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, pino salado, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Para facilitar que los escurrimientos pluviales lleguen a las marismas y esteros, deberá dejarse alrededor de la granja un dren con pendiente hacia los esteros de la Bahía. Esta medida también contribuirá a mitigar las probables inundaciones que se den en terrenos aledaños.

El hecho de facilitar que el agua pluvial pueda llegar al manglar, evitará la hipersalinidad y con ello la degeneración estructural del manglar.

Las vacantes necesarias para el proyecto deberán ser satisfechas con mano de obra local, de preferencia de los poblados circundantes, de la misma manera los proveedores seleccionados deberán ser de la región, para que la derrama económica que genere el proyecto sea de beneficio local, municipal y estatal.

Para mitigar el impacto ambiental generado por el incremento de escenarios artificiales, se trabajará en coadyuvar con el mejoramiento de las zonas que presentan un buen estado de conservación, mismas que se encuentran en los perimetrales de la granja.

Construcción de la obra civil (estructuras de cosecha, alimentación, obras auxiliares).

Se deberán trazar las áreas que requerirán de excavación, para que solo así se impacte la superficie necesaria, de la misma manera se deberá de cuidar los sitios de disposición temporal del material terrígeno para evitar que este sean descargado en otras áreas y cause en ellas asolvamiento.

Solamente serán introducidos materiales de construcción en las áreas que los requieran, de esta manera se evita alterar mayor superficie.

Se llevará estricto control en la generación de residuos propios de esta etapa, para evitar su inadecuado almacenamiento, y por ende sean estos focos de contaminación en el suelo y cuerpos de agua colindantes.
Los materiales de construcción serán adecuadamente almacenados para evitar la propagación de sus polvos en la granja, durante la preparación de las mezclas cementantes se cuidará la dotación de agua adecuada para evitar polvos.

Los bienes y servicios que demande la construcción de la obra civil, así como la contratación de mano de obra, serán adquiridos con empresas de la localidad, para garantizar los beneficios de la derrama económica en la región.

Instalación de equipos.

Para disminuir el ruido que estos generen, se supervisara que durante su instalación estos queden bien instalados, incluso sujetados y/o anclados sobre los pisos de concreto.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

A. OPERACION.

Tratamiento de agua, llenado de estanques de engorda.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

El agua que se requerirá en el área de estanques es desinfectada con acquabac en pequeña proporción, esto adicional al filtrado que se tiene en el SEFA y estructuras de alimentación, de la misma manera las instalaciones serán desinfectadas, y el agua tratada acondicionada con alimentos y complementos previo a la recepción de las postlarvas, se trabajará en garantizar solo el abasto de lo necesario para abastecer las necesidades, con ello se evitarán despilfarros y excedentes de contaminantes en el agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad.

Se llevará un estricto control de las dosificaciones, y de los residuos que en dicha área se generen.

Alimentación, fertilización y monitoreo.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua, así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, esta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Para garantizar buena calidad del agua y suelo de estanques, se adicionarán productos como Episin hacteries y Episin pons, los cuales son productos de degradación biológica de contaminantes orgánicos.
Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Monitorear las condiciones patológicas el camarón para la detección oportuna de enfermedades.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 150 cm o 1 m de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 12 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón solo se podrá hacer con los métodos auditivos y visibles descritos en el impacto ambiental, se prohíbe utilizar métodos que pongan en riesgo la vida de las aves.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Para evitar la entrada de organismos depredadores al canal reservorio y estanques de engorda, y garantizar la permanencia de tales especies, se instalará con base a las características hidráulicas del sistema de bombeo, y en apego a las indicaciones de la NOM-074-SAG/PESC-2014, un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática tipo 3 (SEFA-3).

Los SEFA-3 consisten en la colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores. El SEFA-3 consiste en la construcción de una estructura en la cual el área de amortiguamiento forma una pileta o piscina dentro del reservorio que recibe el agua proveniente de las bombas. Posteriormente se coloca un muro divisor donde se instala el dispositivo de filtrado y los demás elementos del sistema.

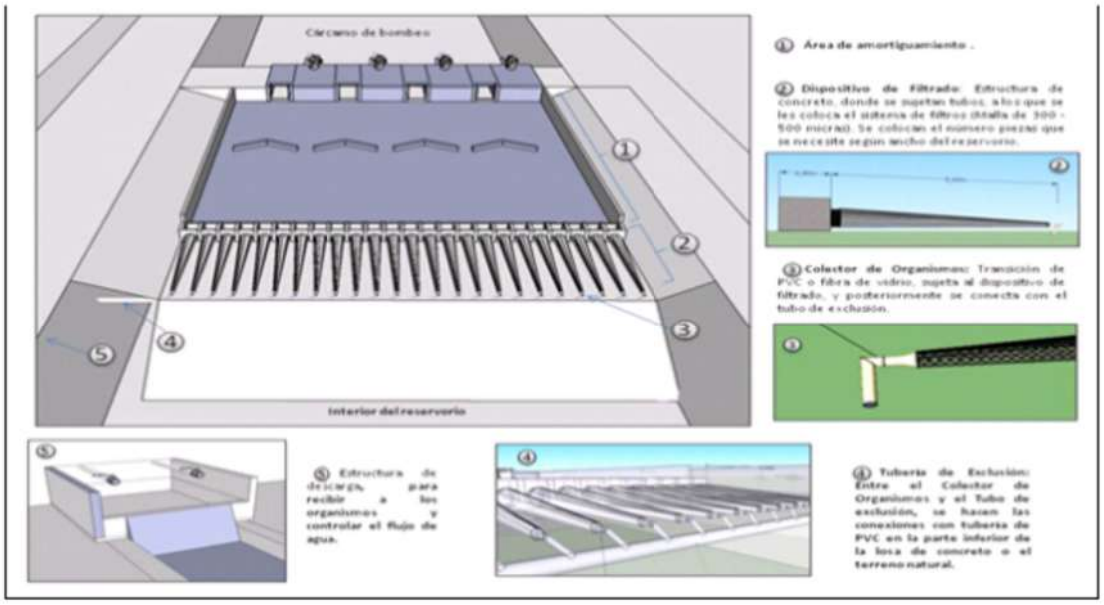


Figura VI.1. Prototipo del SEFA-3 a instalar en la Acuícola.

Las características constructivas del SEFA-3 a instalar son:

a) *Área de amortiguamiento*: Al salir de los ductos del cárcamo, se contará con una plataforma del mismo material del terreno natural compactado (a manera de piscina, pileta o reservorio), la cual se encontrará desplantada al mismo nivel sobre material del terreno natural del sitio, con el ancho del reservorio y un largo de 20 metros.

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

c) *Colector de organismos*: Será un dispositivo cónico de fibra de vidrio o plástico, con una longitud mínima de reducción de 0.30 metros de largo (distancia mínima para ir reduciendo del extremo inicial al extremo final), su diámetro inicial debe ser de 20.32

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

centímetros (8 pulgadas) con una brida donde se sujeta el bolso, con una reducción a 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, al que se le conectará una tubería de PVC hidráulico de cédula 40 y codos de 90° y/o 45° para dirigirlo a la tubería de exclusión.

d) *Tubo de exclusión*: Estará interconectado al colector de organismos, es de PVC hidráulico de cédula 40, su diámetro será de 25.4 centímetros (10 pulgadas) de diámetro. La tubería se encontrará oculta empotrada en la losa de concreto.

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

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

Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son las enlistadas a continuación:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, cada ciclo de engorda del camarón y adicionar bacterias de oxidación de materia orgánica (Episin pons).

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

* Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.
* Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarones contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

* Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

* En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

* La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Como medidas de mitigación principales del proyecto tenemos todas aquellas involucradas en la disminución de la cantidad de aguas residuales y el mejoramiento sustancial de la calidad de las mismas, entre dichas medidas tenemos:

- Llevar un control estricto de dosificación de alimento e insumos para evitar que sean incrementados los volúmenes de recambio diario.

- Dosificar algunos productos que degraden los contaminantes en estanquería, como lo es el caso de probióticos y Epinsin hacteries.

- Implementar y supervisar el adecuado funcionamiento del siguiente sistema de tratamiento de aguas residuales.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AFLUENTES ACUÍCOLAS MEDIANTE SISTEMA DE OXIDACIÓN EN LAGUNA DE OXIDACIÓN Y FILTRACIÓN BIOLÓGICA CON OSTIÓN EN CHAROLAS FLOTANTES.

a) Introducción

En términos de calidad de agua, la acuacultura en general y la camaronicultura en particular, se encuentran a nivel mundial entre las actividades mayormente señaladas como causantes de grandes impactos ambientales, especialmente por la descarga de efluentes con un alto contenido de materia orgánica, nutrientes inorgánicos y sólidos suspendidos, que son potencialmente responsables de eutrofización, nutrificación y enterramiento de comunidades bentónicas en los ecosistemas receptores, entre otros muchos impactos (Primavera, 2006; Martínez-Córdova *et al*., 2009).

Esta gran cantidad de materia orgánica transportada en los efluentes acuícolas es producida por las excreciones de los organismos, por el alimento y por las prácticas alimentarias, por alimento no consumido y por otros insumos adicionados en los estanques de cultivo. De acuerdo a Páez-Osuna (2001), y Moroyoqui-Rojo *et al.* (2012), del total del nitrógeno introducido en los estanques para alimentar a los camarones, el

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

46.7% se convierte en biomasa y el 53.3% es liberado al medio ambiente. En el caso del fósforo, el 20.4% se recupera como biomasa y el 79.6% se descarga al medio natural.

Estos efluentes, ya sea durante los recambios o durante la cosecha, situación cuando esta condición es más crítica, van hacia el ambiente natural generando variaciones como disminución en la concentración de oxígeno (OD), aumento en la concentración de sólidos en suspendidos (SST), aumento en la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), aumento en la demanda química de oxígeno (DQO), altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, crecimiento exagerado de algas, entre otras manifestaciones (Pardo *et al.,* 2006), conjunto de fenómenos conocidos como eutrofización, y dependiendo de la dinámica natural del ecosistema receptor dada por sus características particulares (corrientes, profundidad, tiempo de residencia, vegetación sumergida, tipo de sedimentos, etc.), puede originar efectos adversos en su equilibrio ecológico.

Diversos estudios se han realizado en México para caracterizar los efluentes de la camaronicultura y el aporte de nutrientes al medio natural, habiéndose obtenido valores de entre 25 y 122 kg ha^{-1} a^{-1} de NT y de 2.49 a 14 kg ha^{-1} a^{-1} de PT (Jackson *et al.,* 2004; Lemonnier & Faninoz, 2006; Miranda *et al.,* 2009; Escobedo-Urías, 2010), por lo que es estrictamente necesario de reducir el impacto al medio natural por ésta actividad mediante la implementación de sistemas de tratamiento de los efluentes.

Sobre el particular, no obstante ha existido interés en el tratamiento de los efluentes de la acuacultura desde la década de los 70s, hubo un estancamiento en las investigaciones al respecto y solamente a partir del final de los 80 y comienzo de los 90 se reiniciaron basadas más bien en lograr aprovechar el residuo, más que descargarlo y diluirlo (Teichert-Coddington *et al.,* 1999), pero sin que los resultados obtenidos en esos esfuerzos hayan modificado las prácticas acuícolas de disposición de efluentes.

Para determinar la cantidad de materia orgánica generada en el proceso de cultivo de camarón, se tomaron a consideración los criterios establecidos por *Claude E. Boyd* en su publicación **"Practicas de Manejo para Reducir el Impacto Ambiental del Cultivo de Camarón"**.

Primeramente estableceremos la relación entre las entradas de alimento, la producción de camarón, y la generación de desperdicios. El alimento usado para el camarón usualmente es un pellet seco. Este alimento contiene cerca del 90% de materia seca y 10% de agua, mientras el camarón contiene 25% y 75% respectivamente. Así, en la producción de 1 kg de camarón con 1.5 kg de alimento (tasa de conversión de alimento de 1.5), 1.35 kg de materia seca en el alimento produce 0.25 kg de materia seca de camarón. Desde un punto de vista ecológico, 1.35 kg (1.5 kg de alimento x 0.9) de substancia seca produce 0.25 kg (1 kg de camarón x 0.25) de materia seca de camarón. Así, la tasa de conversión de materia seca es de 5.4 (1.35 kg de alimento seco entre 0.25 kg de camarón seco). La proporción de 1:0.5 para estimar la conversión de alimento es aparente, pero la real, basada en materia seca es 1: 4.4. Suponga que el alimento de camarón contiene 35% de proteína cruda y 1.2% de fósforo. La proteína cruda es un % de nitrógeno multiplicado por 6.25, así el alimento tiene 5.6% de N, y 1.5 kg tiene 84 g de nitrógeno (1500 g de alimento x 0.056) y 18 g de fósforo (1500 g de alimento x 0.012). El kg de camarón producido por el alimento contendrá 0.25 kg de materia seca, y la materia seca del camarón contiene cerca de 11% de nitrógeno y 1.25% de fósforo. Así, 27.5 g de nitrógeno (250 g de camarón seco x 0.11) y 3 g de fósforo (250 g de camarón seco x 0.0125) están contenidos en el kg de camarón.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Las diferencias entre las cantidades de nitrógeno y fósforo en el alimento y en el camarón cosechado representan las cantidades de nitrógeno y fósforo que entran al agua del estanque. En este ejemplo cada kilogramo de camarón vivo resultaría en **56.5 g de nitrógeno** y **15 g de fósforo de desperdicio**. Por tonelada, sería 56.5 kg de nitrógeno y 15 kg de fósforo. 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. 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. Aún con cero recambio de agua, la pérdida de nitrógeno y fósforo al momento del drenaje puede ser de 12.6 a 21 kg y de 1.8 a 3.6 kg respectivamente, para la producción de una tonelada de camarón con una tasa de conversión de alimento de 1.5 (ver el ejemplo arriba).

Así, para diferentes niveles de producción, las salidas de nitrógeno y fósforo en afluentes es:

Tabla VI.1. Salidas de Nitrógeno y Fósforo en afluentes.

Producción (kg)	N (kg/ha)	P (kg/ha)
500	6.3-10.5	0.9-1.8
1000	12.6-21	1.8-3.6
2000	25-42	3.6-7.2
3000	37.8-63	5.4-10.8
4000	50.4-84	7.2-14.4

Tomando a consideración la información anterior, aunado a la estadística establecida por el Departamento de Pesca y Acuaculturas Aliadas, de la Universidad Auburn Alabama en EUA, el cual establece una carga orgánica promedio en efluentes semi intensivos de cultivo de camarón blanco de 5 mg/L de DBO_5 y 100 mg/L de SST, tenemos que para la granja objeto de estudio se tomarán a consideración para diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales los siguientes parámetros.

b) Datos hidráulicos y orgánicos considerados en diseño.

AGUA DRENADA EN RECAMBIOS

Generación de contaminantes de agua	
Tasa de recambio de agua (%)	5
Espejo de agua (m^2)	718135.086
Profundidad de llenado (m)	1.5
Volumen diario de descarga (m^3)	53860.13145
Volumen total de descarga ciclo (m^3)	**6463215.774**

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Carga orgánica recambio	
Concentración DBO5 (mg/L)	5
Concentración SST (mg/L)	100
Carga diaria DBO5 (Kg/L)	269.3006573
Carga orgánica semanal DBO5 (Kg/L)	1885.104601
Carga orgánica mensual DBO5 (Kg/L)	8079.019718
Carga orgánica ciclo DBO5 (Kg/L)	32316.07887
Carga diaria SST (Kg/L)	5386.013145
Carga orgánica semanal SST (Kg/L)	37702.09202
Carga orgánica mensual SST (Kg/L)	161580.3944
Carga orgánica ciclo SST (Kg/L)	**646321.5774**

AGUA DRENADA EN COSECHA

En la cosecha, las concentraciones de DBO_5 y SST suben a 10 mg/L y 150 mg/L respectivamente. Al drenar, la composición del efluente será casi idéntica al agua del estanque mientras se drena el 80% del estanque. Durante el 20% final las concentraciones de DBO_5 y SST, y otras substancias se incrementarán debido a la suspensión de los sedimentos causada por el hacinamiento de los asustados camarones, por el flujo rápido de agua superficial, y por la actividad de la cosecha.

En el último 20% del volumen del efluente las concentraciones promedio de DBO_5 y SST con frecuencia son cercanas a 50 mg/L y 1000 mg/L respectivamente. La siguiente tabla permite una mejor evaluación de la situación arriba descrita.

Carga orgánica cosecha	
Concentración DBO5 (mg/L) 20%	50
Concentración SST (mg/L) 20%	1000
Carga diaria DBO5 (Kg/L) 20%	64632.15774
Carga diaria SST (Kg/L) 20%	1292643.155
Concentración DBO5 (mg/L) 80%	10
Concentración SST (mg/L) 80%	150
Carga diaria DBO5 (Kg/L) 80%	51705.72619
Carga diaria SST (Kg/L) 80%	775585.8929
Total carga DBO5 (kg/L)	**116337.8839**
Total carga SST (Kg/L)	**2068229.048**

La determinación de la carga orgánica anteriormente descrita, es considerando que efectivamente se realicen recambios los 120 días del ciclo de cultivo.

Por cosecha.

Aunado a la carga orgánica descargada al día por los recambios, durante la cosecha se descarga el contenido total del estanque, generando con ello adicionalmente al ciclo **116,337.8839 Kg de DBO5** y **2,068,229.048 Kg de SST**. Para efectos del diseño de tratamiento de aguas residuales, se consideró como carga hidráulica y orgánica de diseño la referente al % de recambio diario de agua, toda vez que dicha descarga es constante, y

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

la cosecha solo se realiza bajo programación, es decir, no se drenan la totalidad de los estanques al mismo tiempo.

c) Tratamiento propuesto

Para el caso de la acuícola de Fernando Félix Niebla, y debido a las restricciones de espacio para la implementación de un sistema de tratamiento de los efluentes, es recomendable combinar los tratamientos de aguas residuales, por lo que es necesario efectuar el tratamiento en 2 fases:

1. Como se ha mencionado en el Capítulo II del presente estudio, el proyecto tiene considerada la construcción de una laguna de oxidación para el tratamiento de los afluentes generados por el recambio diario en estanques, esta laguna ocupará una superficie de **117,133.7750 m^2**, con profundidad de 2.5 m de profundidad, será una laguna de tipo facultativo, donde por acción bacteriológica los contaminantes orgánicos arrastrados por el cultivo serán debidamente tratados.

La laguna será construida sobre el suelo, con fondos y taludes trapezoidales compactados, la laguna al igual que el resto de las áreas de la granja será debidamente compactada.

La capacidad volumétrica será de **292,834.4375 m^3**, esta capacidad le permitirá almacenar los **53,860.13145 m^3/dia,** en un tiempo de 6 días de residencia, tiempo suficiente para degradar la materia orgánica.

2.- La segunda parte del sistema será pasar el agua proveída de aire por una sección del dren que contendrá cultivo de moluscos bivalvos en cestas suspendidas dispuestas en el centro del estanque mediante el sistema o ***Long Line*** (Fig. VI.2).

Figura VI.2. Canastas de cultivo de ostión.

Este sistema está ampliamente utilizado en el Estado de Sinaloa, y consiste en la instalación de líneas de cabo de polietileno con una longitud máxima de 80 m, los cuales se encuentras sujetos a los extremos anclados usando boyas para flotar la línea donde serán colocadas las canastas de crecimiento tipo Nestier las cuales son canastas de plástico perforadas para permitir el flujo de agua, por lo general son cuadradas de 250 cm^2. A partir de la siembra y como se va desarrollando el cultivo, el número de módulos se va incrementando.

Al respecto, diversos trabajos realizados han demostrado que la utilización de organismos bivalvos es un método eficaz para la disminución de bacterias, fitoplancton,

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

nitrógeno total y fósforo total y otras partículas suspendidas de los efluentes de estanques camaroneros (Peña-Messina *et al.,* 2009; Martínez–Córdova *et al.,* 2011; Ramos-Corella *et al.,* 2014; Parra, 2011). Los bivalvos son animales bentónicos y de régimen alimentario exclusivamente filtrador. Las branquias cubiertas de mucus y cilio vibrátiles, además de cumplir con la función respiratoria, retienen las partículas en suspensión y protistas planctónicos.

Esto es posible gracias a que estos animales poseen un elevado ritmo de bombeo, que se ha estimado entre 0.5 y 4 litros por hora por animal, dependiendo de su tamaño y de las condiciones ambientales, por lo que constituyen verdaderos concentradores biológicos (Parra**,** 2011). Para Fernando Félix Niebla se propone utilizar el ostión de placer u ostión de Cortez *Crassostrea corteziensis* que es el organismo que se encuentra en medio natural en la zona.

La semillas se obtendrán de un laboratorio certificado y se sembrarán en la laguna previa aclimatación de la misma para ser colocadas en bolsas de tela mosquitera con una abertura de malla de 1 mm de luz con el propósito de retenerlas e impedir que caigan al fondo, las cuales después son introducidas en la canasta tipo Nestier, las densidades que pueden manejar en la siembra son de 1000 semillas/ canasta.

El manejo del cultivo se llevará a cabo de acuerdo a lo descrito en Zarain-Herzberg y Villalobos-Fernández (2012) y Góngora-Gómez *et al.* (2012).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

Otras medidas en la descarga de aguas residuales
Se coordinará con las granjas que descargan sus aguas residuales en el mismo cuerpo receptor, acciones para mejoramiento del cuerpo de agua.

B. MANTENIMIENTO.

Reparación de bordería y coronas.
Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de chamizo y vidrillo para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión, sin embargo, no se dejará que invada el interior de los estanques, ya que esto provocará que los trabajos de cosecha se dificulten.

Desazolve de drenes y canales.
El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión. Se evitará afectar cualquier organismo de manglar en taludes de drenes de descarga y canal de llamada.

Reparación de bombas y motores.
Para evitar el derrame de aceites lubricantes se deberá colocar charola metálica de 30 x 30 cm debajo de la sección del motor o la bomba donde se esté trabajando, esto con la finalidad de captar el posible derrame, posteriormente dicha charola será vaciada en el contenedor de aceite lubricante gastado correspondiente. Llevar un estricto manejo de

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

residuos peligrosos, envasando, etiquetando y almacenando temporalmente los residuos en apego a las indicaciones del reglamento de la LGPGIR.

Así como también, se deberá capacitar al personal de granja en la identificación, y buen manejo de residuos en granja.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que, con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

Se propone a su vez promover entre los productores vecinos la reforestación de manglar en la zona para darle valor agregado a las acciones de restitución de del sitio.

Entre otras medidas de mitigación y prevención propuestas tenemos las enlistadas a continuación:

- Para depositar la basura doméstica que se genere durante la totalidad de las obras y actividades, se colocarán en los frentes de trabajo diversos tambores metálicos de 200 litros los cuales estarán identificados para que los trabajadores y/o usuarios depositen cada tipo de residuo en su lugar.
- Los residuos sólidos que se generen serán transportados internamiento y depositados en contenedor que recoge el servicio contratado para disposición final.
- En lo referente a los residuos líquidos, de tipo sanitario provenientes de baños y cocina, se verificará que sean adecuadamente tratados.
- Colocar letreros en los frentes de trabajo en donde se manifieste la prohibición de la caza o captura de especies faunísticas, y se exhorte el cuidado del medio ambiente, en los caminos de acceso colocará señalización de velocidad máxima y de entrada y salida constante de vehículos.
- Capacitar constantemente al personal temas relacionados con el cuidado al medio ambiente.
- La mano de obra que el proyecto requiera será contratada de los mismos poblados de El Molino, Altata y El Tetuán, con la intención de que los beneficios económicos se vean reflejados en la misma comunicada colindante.

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

Tabla VI.2. Costos estimados por implementación de medidas de prevención y mitigación en la Acuícola.

COSTOS POR IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**PU ($)**	**Importe ($)**
Construcción de un SEFA III	Sistema	1	119,000.00	119,000.00
			SUBTOTAL	**119,000.00**
Recolección mensual de residuos	Mes	12	500.00	6,000.00
Recolección semestral de residuos peligrosos	Servicio	2	3,000.00	6,000.00
Monitoreo trimestral de calidad de agua descarga	Muestras	4	18,000.00	72,000.00
Elaboración y colocación de letreros preventivos	Pieza	6	300	1,800.00

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Capacitación al personal en temas ambientales	Anual	1	8,500.00	8,500.00
Mantenimiento al SEFA	Ciclo	2	5,800.00	11,600.00
Monitoreo y mantenimiento al sistema tratamiento AR	Mensual	12	3,000.00	36,000.00
Honorarios consultoría para vigilancia al Sistema Lagunar de Influencia	Mensual	12	7,500.00	90,000.00
			SUBTOTAL	**231,900.00**
			TOTAL	**350,900.00**

VI.2 Impactos residuales

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del REIA, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se dedica esta sección especial del presente capítulo a su análisis.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del **Sistema Ambiental**, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará impactos residuales solo en aquellas áreas donde exista desarrollo de obra civil, de la misma manera durante la operación puede decirse que podrían presentar impactos residuales en caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

VII. IDPRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Los escenarios son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al Sistema Ambiental, e incluye los elementos que modifican dichas tendencias. La elaboración de escenarios tiene la finalidad para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el Sistema Ambiental, así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de los mismos. Los escenarios futuros se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

A continuación se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

≈ *Primer supuesto*: Estado del Ambiente sin la ejecución del proyecto.

≈ *Segundo supuesto*: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

≈ *Tercer Supuesto*: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla VII.1. Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación.			
	Escenario sin proyecto	**Escenario con proyecto**	**Escenario con medidas de mitigación**
Suelo	El suelo del área del proyecto se encuentra ensalitrado, parcialmente erosionado y desprovisto prácticamente de vegetación.	Con el desarrollo del proyecto y la construcción de la granja y sus obras auxiliares, se afecta al suelo por la pérdida del mismo durante la excavación, contaminación por adición de materiales de construcción como concreto hidráulico, cal química y otros, durante la operación presenta exceso de materia orgánica en descomposición lo cual lo ha afectado. Y sin medidas de prevención durante el mantenimiento se ha contaminado con residuos peligrosos.	En lo que respecta la pérdida de suelo y contaminación durante el desarrollo de la obra civil, no existe ninguna medida de mitigación o de compensación para este impacto ambiental, por lo tanto, se mantendrá como un impacto residual. No está contaminado con compuestos tóxicos por exceso de materia orgánica, mal manejo de residuales y no presenta manchas de contaminación con hidrocarburos.
Agua	No demandará agua salobre, y no generará aguas residuales.	Se extraerán grandes cantidades de agua y se generarán de la misma manera las aguas residuales, cuya calidad de agua afecta al ecosistema estuarino y la operación sanitaria de las granjas vecinas.	Con la adición de probióticos, bacterias, y la implementación del tratamiento propuesto, la calidad del agua en estanquería es buena, se ha reducido la cantidad de recambios diarios y la descarga de las aguas residuales cumplen con los LMP de la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Aire	La zona presenta buena calidad del aire, no existen fuentes fijas en la zona y las fuentes móviles son escasas.	La calidad del aire con el desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación se ha demeritado a causa de malos olores ocasionados en el manejo inadecuado del cultivo, los motores sin mantenimiento emiten grandes cantidades de humos y hollín.	La calidad del aire es buena, ya que con el buen manejo del camarón en cosecha se evitan los malos olores, la maquinaria y equipo solo se enciende cuando se ocupa y el mantenimiento a la misma le permite tener buena carburación, por lo que no emiten gases, ni hollín. El ruido se ha reducido considerablemente.
Flora	Existe escasa vegetación halófita en el predio, y manglar en zonas inundables o bien irrigadas.	Existe escasa vegetación halófita en el predio, el proyecto no considera afectación a las comunidades de manglar.	Con las medidas propuestas y la promoción de reforestación de manglar en la zona, se han incrementado los sitios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de modificación concluyeron. Se ha repoblado el AI de la granja, presenta nuevos manchones de bosques de manglar y los servicios ambientales de estos son evidentes.
Fauna	Dentro del polígono del proyecto se observaron algunas especies ninguna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se impactará la fauna acuática a causa del bombeo de agua.	Las especies faunísticas emigraron a sitios de mayor tranquilidad, algunas perecieron con el desarrollo de las obras. La fauna acuática capturada en los medios filtrantes de la granja pereció.	Con las medidas propuestas y la promoción de reforestación de manglar en la zona, se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de construcción concluyeron. Las aves no han sido afectadas, solo temporalmente ahuyentadas, las cuales

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

			retorna concluido el ciclo. La fauna acuática retorna a sus lugares de origen con el eficaz SEFA construido. Con medidas de control sanitario, y tratamiento de aguas se está garantizando el bienestar de las especies acuáticas presentes en el estero.
Paisaje	El paisaje es el tradicional de la zona estuarina, suelos llanos, ensalitrados, con escasa flora y fauna. Con escenarios caracterizados por granjas acuícolas.	Las obras se han sumado a los escenarios artificiales de la zona, donde en las colindancias existen otras granjas camaroneras.	Con las obras de promoción a la reforestación el impacto de la modificación al paisaje natural se ha mitigado, y las obras solo se sumaron a las ya existentes las cuales se observan limpias y ordenadas.
Empleo y bienestar	De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social** (**CONEVAL**), el municipio de Navolato, Sinaloa, registra que el 1.7% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 1.9% (37,612 personas) son pobres moderados y el 3.8% (6,109 personas) son pobres extremos.	Durante la continuidad del proyecto se creará la demanda directa e indirecta de empleos y se generará una derrama económica que incluye el pago de estudios; de trámites e impuestos; de maquinaria y equipo; combustibles; refacciones; equipo y papelería, entre otras.	Se realizaron acciones para garantizar la adecuada distribución de beneficios económicos, se contrató mano de obra local, se adquirieron bienes y servicios en la región, se arrendaron bienes y servicios en los pueblos vecinos y se realizaron a su vez acciones que dieron certeza para la conclusión completa y correcta de las obras.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

• Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
• Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
• Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos.

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libres de patógenos.

Para cumplir con el programa de vigilancia ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia: Oxígeno disuelto, pH, salinidad, temperatura, productividad, presencia de metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además, se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

6) Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

7) Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
8) Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la CONAGUA cada tres meses.
9) Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA.

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

1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.

2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).

3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de

organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.

4.- Manejo eficiente de los recambios de agua (menor o igual al 5 % como medida para mantener niveles).

5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua. Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS.

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

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

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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

Respecto a los análisis de Metales Pesados, es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizarán las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos semanales de poblaciones bacterianas presentes en estanques, en cuanto a:

- En agua.
- En sustrato.
- En organismos.

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros. Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha Blanca.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES.

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos. Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES.

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO.

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL.

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones. Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra. Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja. Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 480 Ha, incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen 3 granjas, por lo que la operación de la acuícola de Fernando Félix Niebla no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona. Dado a que la zona ha sostenido una actividad acuícola, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa operativa que es donde se generarán los impactos más importantes, tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km, así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son: Mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación, no introducir especies de camarón que no sean pobladoras de la zona, garantizar el tratamiento de las aguas residuales y promover la cultura del cuidado al medio ambiente entre los trabajadores.

El análisis descriptivo del proyecto en el medio natural y socioeconómico, demostró que la unidad natural más influenciada serán las marismas colindantes con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente ha venido a alterar la zona costera desde décadas atrás. Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente: Exigir el tratamiento de aguas residuales en todas las unidades producción camaronicola de la zona, promover la elaboración del Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para granjas camaronícolas.

Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja. Los rendimientos que pueden ser del 40% de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes. El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado de Sinaloa representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues, y contrario a los impactos adversos que causará el proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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

En la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P), se dio cumplimiento a los requerimientos de información establecidos en la "**GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD: PARTICULAR",** que se proporciona en el portal electrónico de la **SEMARNAT.**

(http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticular.pdf)

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), se entregan cuatro ejemplares impresos de la MIA-P, de los cuales uno está destinado para consulta pública. Asimismo, cada uno de los ejemplares contiene todo el estudio grabado en un disco compacto (CD), incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que está presentado en formato WORD.

Adjunto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental se proporciona un resumen ejecutivo de que no excede de 20 cuartillas en los cuatro ejemplares, mismo que también se encuentra grabado en un CD en formato WORD.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

5. Planos definitivos

Se proporcionan los planos que contienen el título; el número o clave de identificación; el nombre y firma de la persona autorizada; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y orientación geográfica.

En el cuerpo de la MIA-P también se proporcionan planos con sobre posiciones sobre el Sistema Ambiental.

6. Fotografías
También se presentan en el cuerpo de la MIA-P fotografías en las que se describen de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio.

7. Videos
En este estudio no se incluyen videos.

8. Listas de flora y fauna
Las listas de flora y fauna se incluyen en el cuerpo de esta MIA-P.

9. Otros anexos
Se incluye la declaración bajo protesta de decir verdad de quien elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental, en la que se menciona que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

VIII.1. Metodología para la caracterización ambiental.

3) Estudios de campo

Se realizaron recorridos por todo el **Sistema Ambiental (SA)** para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, observándose que, si coinciden de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua, que se describieron en el **SA** del proyecto. Este recorrido se efectuó con el uso de vehículos de doble tracción. Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

Estudio de flora. Se efectuó un inventario de todas las plantas encontradas en predio bajo estudio como susceptibles de desmontar, cuyos nombres comunes y científicos, así como su cantidad y fotografías se presentaron en el Capítulo IV de la presente **MIA-P**. La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México “FAMEX” (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

México (Standley, 1961); Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Estudio de fauna. Se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos). El trabajo consistió en realizar el recorrido desde las 06:00 hrs., hasta las 19:00 hrs. para la observación directa de las especies, realizando las siguientes acciones por grupo faunístico:

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. (1990); Nacional Geographic, (1999); Starker Leopold (2000) y Kaufman Focus Guides (2008). Para determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

VIII.2. Metodología para identificar y valorar impactos ambientales.

La metodología aplicada consistió en identificar las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar una segunda matriz en el que se determina el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002).

A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtuvo su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego jerarquizar y describir los impactos de todo el proyecto sobre los componentes del **Sistema Ambiental** (**SA**) identificado, y se finalizó el capítulo con las conclusiones de la evaluación, todo lo cual se describe más detalladamente a continuación:

- **Identificación de impactos**

  Se identificó cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por las actividades del proyecto, de manera que se permita realizar un análisis de las interacciones que se producen entre en las acciones del proyecto y el factor y subfactores afectados y así realizar una interpretación del comportamiento del **Sistema Ambiental**.

- **Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos**

  Para efectos de la EIA se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez Orea, 2002). Todas las acciones generadas de las obras o actividades del proyecto, intervienen en la relación causa-efecto las cuales definen los impactos ambientales. En razón de lo

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

anterior, se determinaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos por cada etapa.

- **Factores del entorno susceptibles de recibir impactos**

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001).

Para la evaluación de los impactos ambientales fue necesario identificar cada uno de los factores del entorno que pudieran resultar afectados de manera significativa por las obras o actividades del proyecto, a partir del diagnóstico ambiental del **SA** (Capítulo IV).
De esta forma al aplicar las técnicas de análisis, las interacciones identificadas alcanzaron gradualmente una interpretación del comportamiento del **SA**. Como parte de ello se describió la interacción del proyecto con el **SA** y con el predio del proyecto, en donde se demostró que no se pone en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas presentes.

También se mostraron las propiedades de cada factor que pudieran medirse durante todas las fases del proyecto y que funcionan como indicadores de impacto. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones del proyecto.

En base a lo anterior, se establecieron los factores del entorno susceptibles de recibir impactos del proyecto y los indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales y socioeconómicos.

- **Listas de chequeo de identificación de impactos**

Las listas de chequeo se elaboraron a partir de los factores naturales del entorno susceptibles de ser modificados, así como de las acciones en cada fase del proyecto que pudieran generar impactos en dichos factores. Los impactos se dividieron de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto y el factor sobre el que inciden.

- **Caracterización de impactos**

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

- **Matrices de interacción**

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en una tabla que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente en la Lista de Chequeo, en donde también fueron calificados los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Como en el caso de la Lista de Chequeo, esta Matriz se fundamentó en el análisis de la información cuantitativa generada con la información georeferenciada y en los datos arrojados por los estudios desarrollados específicamente para los temas de vegetación, fauna, suelo e hidrología del **SA** delimitado.
Su objetivo fue identificar las interacciones que producen impactos positivos (+) y negativos (-), mediante la ponderación de:

- ≈ El componente ambiental más afectado por el proyecto,
- ≈ La etapa que más efectos ambientales positivos o negativos provoca, y
- ≈ Las actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

Con la información obtenida de esta manera fue posible determinar las medidas de mitigación y compensación que se integraron al **Programa de Vigilancia Ambiental** propuesto para el proyecto y descrito en el Capítulo VII de la presente **MIA-P**, así como establecer medidas precautorias para la no afectación de elementos, procesos o ecosistemas sensibles.

Para el caso del proyecto, se retomó la información del **SA**, analizando la interacción de las obras y actividades del proyecto.

Tomando como base la información anterior, se elaboró y presentó la matriz que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él.

- **Evaluación de impactos**

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

k) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

l) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

IV. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo.

V. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

VI. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

Lo anterior se expresa de la forma siguiente:

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

≈ Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$Incidencia = I - Imin / Imax - Imin$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

Imin = El valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Tabla VIII.1. Atributos de los impactos ambientales y su valor.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	3
	Mediano plazo	1
	Largo plazo	2
Reversibilidad (Rv)	A corto plazo	1
	A mediano plazo	---
	A largo plazo o irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

Tabla VIII.2. Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

Atributos	Escala del 1 al 3		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: 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.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	---	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Con la aplicación de los pasos descritos se obtuvo una segunda matriz de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

A partir de la matriz de valoración se elaboró la tercer matriz de jerarquización de impactos ambientales, en la cual se ordenaron de mayor a menor los impactos ambientales, de acuerdo al valor del índice de incidencia de cada uno de ellos.

667 Descripción de impactos ambientales significativos

Como resultado del análisis anterior, se describieron los **Impactos Ambientales Adversos Significativos** que generará el proyecto, sustentándose esto en la propuesta de Gómez Orea (2002), sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los Impactos Relevantes o Significativos.

668 Impactos residuales

Con la realización de obras y actividades, se generará un impacto ambiental cuyo efecto persistirá aún con la aplicación de la medida de mitigación, y que es denominado como residual. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales representa el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, se presentaron los resultados de esta sección en el Capítulo VI de la presente **MIA-P**.

VIII.3 Glosario de términos

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

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 en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

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

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

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

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

• BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

• BANCO MUNDIAL,1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

• BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.

• BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.

• BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.

• B. Fischer, H. y col. 1979. Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, Inc. pág. 229-278, 280-314 y 390-442.

• CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_htm).
• CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.

• COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).

• Casas, Gustavo A. y McCoy, C. J. 1987. Anfibios y Reptiles de México. Edit. Limusa. México, D.F. pp. 87.

• CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.

• Contreras, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. SEPESCA, México.

• DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

• DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
(www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm)

• DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal.
(www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).

• ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm).• ELÍAS, C.F.Y B.L.RUÍZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.

• ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

• ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.

• ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.

• FONDEPESCA. 1988. Manual de Engorda de Camarón. Cultivo semi-intensivo del camarón blanco del Pacífico Mexicano.

• FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.

• FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).

• GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).

• GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

• GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.

• CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.

• GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.

• GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.

• GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.

• GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.

• HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

• IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. (//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO).

• JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.

• KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.

• Manual del Curso de Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Educación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico. S.A.R.H. México, D.F. pp. 860.
• KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.

• KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.

• LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocassional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.

• LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.

• MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).

• MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38.(//zape.cma.juntaandalucia.es/revista_ma38/indma38.html).

• MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.

• MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalization et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.

• MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

• MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.

• MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.

• MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

• MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.

• ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.

• OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).

• OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.

• OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.

• OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México.

• PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.

• Perkins, E. J. 1985. The Biology of estuaries and coastal waters. Academic Press. 25-37. pág. 25-37, 105-129.
• RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.

• RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

• RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.

• RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

• SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

• SEDESOL Y SEPESCA. Estudio de Ordenamiento Ecológico para la Identificación de Zonas con Vocación Acuícola en la Zona Costera de las Grullas, Sin. a Mazatlán, Sin. (1ª Etapa).

• SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

• SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).

• Tory Peterson, Roger y Chalif, Edward, L. 1989. Aves de México. Prim. Edición. México. D.F. pp. 232-320.

• Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.

• Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.

• WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.

• WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Ave. Del Sendero 1679 Residencial Azaleas, Culiacán Sinaloa. Tel. 667-7166699
www.iaamb.com.mx