

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

“Operación y Mantenimiento de una Granja para el cultivo de Camarón en Estanquería Rustica en una superficie total de 91-78-39.479 Ha, ubicada en Marismas Chicura Viva, Ejido Higueras de Zaragoza, Predio Matacahui, en el Municipio de Ahome, Sinaloa”.

Camarones Alvarez S.P.R. de R.I., ha arrendado y cuenta con una superficie total de 91-78-39.479 Ha donde se operarán 10 estanques de engorda, 1 reservorio y 1 dren de descarga, la distribución y superficie de cada área construida se describe a continuación (figura II.1):



Figura II.1. Distribución de estanques (♦), reservorio (—) y drenes (—) en la granja Camarones Álvarez S.P.R de R.I.



Tabla II-1.- Áreas y superficies arrendadas a Camarones Álvarez S.P.R. de R.I.

ESTRUCTURA	SUPERFICIE		PORCENTAJE (%)
	Has	m ²	
Bordería	7-60-45.7121	76,045.7121	8.29
Drenes de cosecha	3-90-49.0351	39,049.0351	4.25
Estanquería de engorda	75-27-53	752,753.0000	82.01
Preciadores	00-11-82	1,182.0000	0.13
Reservorios	4-88-09.7312	48,809.7312	5.32
TOTAL	91-78-39.479	917,839.4790	100

La granja objeto de estudio, pertenece a los terrenos del Ejido Higuera de Zaragoza los cuales fueron transformados y registrados como pequeña propiedad a nombre de la empresa SCPAE Acuacultura Matacahui SCL quien ha arrendado la infraestructura acuícola objeto de estudio, misma que pretende operar la empresa promovente Camarones Álvarez S.P.R. de R.I., quien una vez sea autorizada la presente manifestación de impacto ambiental iniciará sus operaciones de engorda y comercialización de camarón blanco, proyectando buenos resultados productivos.

A continuación se describen las obras arrendadas por la empresa SCPAE Acuacultura Matacahui SCL, a la empresa promovente Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. quien desea obtener autorización en materia de impacto ambiental por la operación y mantenimiento de su UPC.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA GRANJA (Descripción)

ESTANQUERÍA:

Se cuenta con 10 estanques construidos en 72-27-53 Ha (722,753 m²), los cuales presentan superficies fluctuantes entre 15,465 a 112,271 m², la estanquería representa el 82.01% de la superficie total del polígono de la granja.

Los estanques presentan formas irregulares, pero todos tendiendo a la forma de rectángulo o rombo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo del agua.

Están construidos en el suelo y están conformados por el bordo perimetral y bordo interior, con una profundidad promedio de 0.80 m.

Cada estanque cuenta con estructuras de alimentación de agua y de descarga o cosecha, cuentan con entradas sencillas (1.2 m de ancho), todas construidas de concreto armado, con medios de control de fauna acuática como bastidores de madera con malla mosquitera de 700 micras y cercos con malla pesquera.



Tabla II.2 Superficie de cada estanque de engorda

ESTANQUE	SUPERFICIE		ESTANQUE	SUPERFICIE	
	Has	m ²		Has	m ²
1	07-81-85	78185	6	06-33-46	63346
2	04-63-55	46355	7	4-05-42	40542
3	05-54-59	55459	8	11-22-71	112271
4	08-18-99	81899	9	9-06-87	90687
5	05-79-18	57918	10	09-60-91	96091
TOTAL			72-27-53 has (722,753 m²)		

A continuación se presentan las coordenadas UTM DATUM WGS 84 Zona 12 R de cada uno de los estanques construidos en la granja objeto de estudio:

Tabla II.3 ubicación de cada estanque de engorda

ESTANQUE 1					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660577.559	2879896.463	19	660597.203	2880150.371
2	660572.651	2879897.653	20	660605.019	2880149.273
3	660570.890	2879898.750	21	660878.667	2880074.520
4	660564.896	2879917.051	22	660883.441	2880071.142
5	660563.137	2879943.088	23	660884.247	2880068.677
6	660564.818	2879954.474	24	660884.550	2880065.356
7	660568.950	2879984.475	25	660883.592	2880062.277
8	660569.860	2879991.960	26	660882.579	2880057.777
9	660569.632	2879994.793	27	660883.126	2880054.497
10	660564.833	2880001.597	28	660885.079	2880048.873
11	660558.113	2880005.398	29	660889.223	2880045.124
12	660557.705	2880005.754	30	660890.395	2880042.548
13	660557.153	2880006.485	31	660890.551	2880039.892
14	660558.068	2880013.805	32	660890.082	2880037.783
15	660583.769	2880145.104	33	660888.432	2880032.808
16	660584.832	2880149.070	34	660853.729	2879922.954
17	660587.344	2880150.650	35	660825.462	2879825.474
18	660591.252	2880151.207	1	660577.559	2879896.463
SUPERFICIE: 7-81-85 Has					

ESTANQUE 2					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660999.950	2879774.624	18	660902.327	2880041.644
2	660994.538	2879766.962	19	660904.973	2880043.896
3	660989.769	2879763.613	20	660909.233	2880050.012
4	660984.100	2879762.190	21	660911.934	2880058.078
5	660981.374	2879762.448	22	660913.811	2880061.291
6	660974.544	2879762.771	23	660915.366	2880061.963
7	660965.982	2879764.297	24	660916.800	2880061.720
8	660903.715	2879784.666	25	660919.147	2880060.871
9	660838.161	2879807.668	26	660994.768	2880041.451
10	660833.303	2879809.907	27	661052.139	2880026.112
11	660830.652	2879812.107	28	661057.060	2880024.453
12	660829.766	2879815.804	29	661059.461	2880022.919
13	660830.078	2879819.345	30	661060.867	2880021.385
14	660831.416	2879827.840	31	661061.509	2880019.430
15	660867.780	2879957.291	32	661061.348	2880016.745
16	660896.300	2880036.492	33	661032.149	2879899.270
17	660898.467	2880040.123	1	660999.950	2879774.624
SUPERFICIE: 4-63-55 Has					



ESTANQUE 3					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	661294.150	2880268.300	14	661013.760	2879707.256
2	661304.477	2880269.085	15	661009.159	2879709.010
3	661307.956	2880266.393	16	661007.820	2879712.370
4	661307.956	2880261.121	17	661007.980	2879715.293
5	661262.610	2880137.380	18	661008.925	2879720.006
6	661168.000	2879923.920	19	661030.298	2879760.121
7	661094.351	2879763.119	20	661170.479	2880228.242
8	661068.319	2879697.509	21	661178.658	2880260.727
9	661065.256	2879693.904	22	661181.984	2880275.244
10	661062.037	2879693.169	23	661185.232	2880279.542
11	661058.528	2879692.368	24	661188.963	2880281.325
12	661050.549	2879694.720	25	661203.611	2880278.961
13	661037.168	2879698.664	1	661294.150	2880268.300
SUPERFICIE: 5-54-59 Has					

ESTANQUE 5					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660915.649	2880115.983	13	660799.160	2880410.920
2	660926.690	2880181.470	14	660793.974	2880400.455
3	660968.068	2880426.199	15	660732.274	2880162.049
4	660967.874	2880432.423	16	660732.310	2880155.800
5	660961.767	2880453.385	17	660734.521	2880151.874
6	660959.720	2880458.780	18	660740.210	2880148.174
7	660957.167	2880466.699	19	660883.416	2880106.293
8	660954.420	2880475.219	20	660894.879	2880102.531
9	660950.480	2880477.692	21	660905.144	2880101.847
10	660948.197	2880477.448	22	660909.870	2880103.690
11	660945.630	2880476.039	23	660913.015	2880108.002
12	660811.464	2880417.885	24	660915.323	2880114.993
SUPERFICIE: 5-79-18 Has					

ESTANQUE 4					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	661151.723	2880316.028	18	660976.297	2880467.391
2	661153.231	2880318.038	19	660975.090	2880460.600
3	661150.859	2880322.807	20	660972.374	2880435.923
4	661150.100	2880336.622	21	660972.260	2880429.000
5	661168.643	2880452.071	22	660923.657	2880113.339
6	661176.426	2880502.097	23	660921.526	2880104.612
7	661176.500	2880508.510	24	660921.800	2880099.700
8	661175.645	2880512.103	25	660923.902	2880095.370
9	661172.085	2880516.329	26	660932.365	2880089.194
10	661128.908	2880540.791	27	660955.365	2880082.766
11	661059.932	2880575.398	28	661004.422	2880068.254
12	661054.470	2880576.270	29	661029.479	2880061.131
13	661051.703	2880575.557	30	661043.361	2880059.879
14	661049.408	2880573.659	31	661049.672	2880061.436
15	661046.684	2880569.554	32	661058.201	2880070.284
16	660984.901	2880492.999	33	661108.031	2880244.415
17	660980.930	2880484.710	34	661128.369	2880313.637
SUPERFICIE: 8-18-99 Has					

ESTANQUE 6					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660483.367	2880262.754	17	660790.990	2880454.192
2	660521.610	2880323.358	18	660789.838	2880427.139
3	660536.948	2880348.039	19	660789.154	2880411.490
4	660543.312	2880365.526	20	660789.290	2880400.681
5	660550.881	2880390.800	21	660730.278	2880175.157
6	660560.245	2880414.194	22	660723.949	2880161.779
7	660564.572	2880420.779	23	660719.797	2880158.046
8	660567.186	2880424.986	24	660714.816	2880156.283
9	660568.992	2880427.164	25	660707.862	2880155.661
10	660571.383	2880428.518	26	660701.427	2880157.113
11	660574.605	2880430.372	27	660619.848	2880183.696
12	660586.660	2880433.273	28	660553.410	2880208.390



ESTANQUE 7					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660613.260	2880455.580	16	660986.867	2880584.764
2	660797.800	2880468.810	17	660971.030	2880581.050
3	660806.076	2880470.728	18	660950.347	2880577.499
4	660862.390	2880484.470	19	660717.389	2880558.494
5	660934.371	2880499.486	20	660562.648	2880545.679
6	660942.450	2880500.800	21	660546.538	2880548.107
7	660948.561	2880503.857	22	660537.020	2880550.660
8	660953.146	2880509.680	23	660531.195	2880546.701
9	661002.385	2880572.231	24	660526.081	2880538.524
10	661004.870	2880576.508	25	660521.934	2880524.112
11	661004.613	2880580.275	26	660527.352	2880504.263
12	661003.877	2880582.799	27	660534.365	2880480.476
13	661002.241	2880585.013	28	660545.983	2880457.259
14	660998.896	2880586.063	29	660554.199	2880451.596
15	660994.235	2880586.569	30	660570.350	2880451.879
SUPERFICIE: 4-05-42 Has					

ESTANQUE 9					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	661430.507	2880603.044	19	661186.532	2880326.679
2	661178.449	2880779.482	20	661188.683	2880325.413
3	661176.470	2880780.900	21	661317.896	2880303.791
4	661168.804	2880785.320	22	661323.933	2880302.904
5	661166.420	2880786.340	23	661325.168	2880302.723
6	661130.198	2880697.646	24	661326.021	2880303.463
7	661120.200	2880682.540	25	661325.873	2880304.357
8	661081.227	2880621.128	26	661325.721	2880305.401
9	661079.534	2880616.651	27	661355.164	2880404.115
10	661079.239	2880612.810	28	661362.599	2880422.423
11	661081.663	2880609.380	29	661372.869	2880441.499
12	661193.974	2880535.005	30	661386.774	2880466.185

13	660599.127	2880436.179	29	660484.506	2880251.325
14	660625.547	2880447.071	30	660482.584	2880254.388
15	660784.641	2880460.290	31	660481.980	2880258.410
16	660788.580	2880457.620	1	660483.367	2880262.754

SUPERFICIE: 6-33-46 Has

ESTANQUE 8					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	661026.339	2880603.443	15	661027.720	2880851.187
2	661034.243	2880611.687	16	660884.262	2880823.472
3	661099.740	2880699.460	17	660726.720	2880794.180
4	661106.890	2880713.689	18	660718.943	2880790.249
5	661130.849	2880776.864	19	660705.431	2880775.640
6	661134.384	2880789.673	20	660625.897	2880647.127
7	661132.635	2880801.116	21	660543.719	2880586.489
8	661127.304	2880809.325	22	660536.963	2880571.373
9	661119.257	2880819.254	23	660538.680	2880564.500
10	661093.799	2880838.457	24	660548.226	2880553.687
11	661073.707	2880850.055	25	660572.048	2880550.645
12	661054.927	2880853.102	26	660980.981	2880588.515
13	661048.630	2880854.159	27	661008.883	2880592.470
14	661045.810	2880853.660	28	661017.748	2880594.922

SUPERFICIE: 11-22-71 Has

ESTANQUE 10					
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
Est	X	Y	Est	X	Y
1	660139.240	2880423.540	19	660387.536	2880301.762
2	660140.273	2880428.084	20	660389.904	2880297.168
3	660150.438	2880443.682	21	660403.671	2880276.095
4	660215.078	2880513.894	22	660440.261	2880226.164
5	660217.471	2880515.432	23	660489.006	2880185.366
6	660222.950	2880515.432	24	660517.031	2880166.800
7	660256.580	2880497.821	25	660523.253	2880159.862
8	660263.092	2880492.644	26	660527.133	2880149.427
9	660265.271	2880480.848	27	660526.276	2880141.242
10	660263.168	2880466.313	28	660505.645	2880013.022



13	661202.241	2880528.228	31	661401.263	2880488.177
14	661204.510	2880521.580	32	661438.897	2880565.196
15	661206.060	2880511.789	33	661442.339	2880577.388
16	661185.159	2880335.349	34	661441.669	2880583.223
17	661184.995	2880330.558	35	661438.126	2880594.700
18	661184.970	2880329.440	1	661430.507	2880603.044
SUPERFICIE: 9-06-87 Has					

11	660262.790	2880453.790	29	660498.868	2879994.883
12	660265.007	2880441.250	30	660482.129	2879983.730
13	660271.582	2880430.625	31	660468.878	2879983.581
14	660282.993	2880422.901	32	660450.035	2879992.315
15	660381.490	2880344.944	33	660443.864	2879998.786
16	660389.123	2880336.434	34	660176.876	2880226.651
17	660390.030	2880321.324	35	660170.366	2880232.208
18	660387.763	2880308.429	1	660139.240	2880423.540
SUPERFICIE: 9-60-91 Has					

RACEWAYS (PRECRIADEROS):

La granja cuenta con un área de raceways llamados también maternidades o precriaderos, en dicha área se cuenta con 2 piletas con medidas promedio de 50 m de largo por 10 m de ancho con una altura de 1.20 m de, esta área cuentan con 3 andadores elaborados a base de concreto con una medida de 10 cm de espesor y 50 metros de largo. El área de raceways cuenta con una estructura metálica y cubierta de plástico tipo invernadero, además de una registro elaborado a base de block y concreto armado con medidas de 2 metros de largo por 1.50 metros ancho donde se descargan los recambios de los raceways para de ahí conducirlos a los drenes de descarga.

Tabla II.4.- Ubicación del área de raceways

NO	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA
	X	Y			
1	660537.416	2879972.291			
2	660562.241	2879966.830	1	2	25.4184
3	660552.252	2879921.428	2	3	46.4878
4	660527.427	2879926.890	3	4	25.4184
5	660537.416	2879972.291	4	5	46.4877
Superficie: 1,182 m²					

ESTRUCTURAS DE COSECHA Y ALIMENTACIÓN:

Cada estanque cuenta con compuertas tanto de entrada y salida de agua, así también para el efecto de cosecha, estas estructuras son de tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura esta modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentan 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 llega 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 esta 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 40" de diámetro con una varilla de 3/8". El tubo que descarga al interior del estanque cuenta 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.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

Cada estanque tiene su entrada y salida de agua. Tiene una menor profundidad en la entrada (100 cm) que en la salida (130 cm). En la entrada hay bastidores de madera con malla mosquitera de 700 micras, y cercos filtradores.

CANAL DE LLAMADA:

El canal de llamada, el cual **NO** forma parte del polígono de la granja es de aproximadamente 410 m de longitud y 20 m de ancho, con una profundidad de 2 m, el cual cubre una superficie de 1500 m² que alimenta de agua salobre proveniente del Estero Chicura Viva. El agua en disposición de la granja es en justo en las coordenadas UTM X= 660519.05, Y= 2879894.79 que es el sitio donde Matacahui envía el agua al reservorio de la granja objeto de estudio.

El canal de llamada forma parte de la infraestructura acuícola de la empresa arrendadora, dicho canal tiene una construcción sobre el suelo, tipo estanquería rústica, sin ningún tipo de construcción adicional. La ubicación exacta del canal de la acuícola Matacahui, quien es el proveedor de agua en la granja objeto de estudio, se describe a continuación:

Tabla II.5.- ubicación del Canal de llamada

NO	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA
	X	Y			
1	660178.991	2880062.539			
2	660197.080	2880078.043	1	2	23.8240
3	660287.288	2879965.815	2	3	143.9884
4	660453.512	2879908.430	3	4	175.8499
5	660521.310	2879910.250	4	5	67.8228
6	660522.515	2879905.778	5	6	4.6317
7	660513.260	2879863.014	6	7	43.7533
8	660479.800	2879879.600	7	8	37.3455
9	660274.400	2879947.180	8	9	216.2319
10	660178.991	2880062.539	9	10	149.7014
Superficie: 9,242.519 m²					



CÁRCAMO DE BOMBEO:

Camarones Alvarez no cuenta con cárcamo de bombeo, pues como ya se mencionó el agua es proporcionada y por ende bombeada por la empresa SCPAE. Acuacultura Matacahui S.C.L., la cual cuenta con un cárcamo construido de concreto con techumbre de estructura de acero y lámina galvanizada, el cual ocupa una superficie de 12.92 m², se cuenta con una bomba de 30 pulgadas marca Cummins El uso normal de las bombas es de 8 horas diarias aproximadamente.

Tabla II.6.- ubicación del cárcamo de bombeo

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA
	X	Y			
1	660514.750	2879892.400			
2	660519.750	2879890.870	1	2	5.2289
3	660518.200	2879888.240	2	3	3.0528
4	660514.930	2879889.190	3	4	3.4052
5	660514.750	2879892.400	4	5	3.2150
SUPERFICIE: 12.92 m²					

CANAL RESERVORIO:

En lo que corresponde al canal reservorio, la granja objeto de estudio cuenta con 3 secciones de canales reservorios, todos construidos sobre el suelo, tienen forma irregular y su superficie total es de 4-88-09.7312 Has (48809.0351 m²), la sección 1 y 2 están unidas por un puente sifón, tal como se muestra en la siguiente figura, y la sección 3 se encuentra separada.



Figura II.2 Distribución de los reservorios



La ubicación exacta de las secciones del reservorio se describe a continuación:

Tabla II.7 Ubicación en coordenadas extremas de canal reservorio sección 1

PV	COORDENADAS UTM		PV	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
1	661095.825	2880049.957	17	660550.446	2879901.090
2	661054.691	2879919.014	18	660549.400	2879901.080
3	661023.165	2879796.241	19	660544.130	2879886.050
4	661010.844	2879770.651	20	660560.290	2879880.171
5	661004.939	2879759.468	21	660600.975	2879847.142
6	660999.877	2879752.332	22	660603.840	2879844.347
7	660994.921	2879749.366	23	660613.736	2879841.024
8	660990.268	2879748.965	24	660991.061	2879716.523
9	660985.614	2879749.526	25	660996.400	2879715.310
10	660978.804	2879751.139	26	660999.320	2879716.021
11	660951.480	2879762.130	27	661002.739	2879719.438
12	660821.900	2879807.040	28	661024.936	2879765.273
13	660576.911	2879888.968	29	661031.000	2879785.570
14	660569.890	2879891.350	30	661154.753	2880198.828
15	660558.867	2879896.321	31	661164.180	2880225.680
16	660552.339	2879900.566	1	661095.825	2880049.957
SUPERFICIE: 23,352.5630 m2					

Tabla II.8 Ubicación en coordenadas extremas de canal reservorio sección 2

PV	COORDENADAS UTM		PV	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
1	661055.400	2880591.298	18	661197.348	2880515.561
2	661058.435	2880589.605	19	661196.534	2880521.138
3	661174.118	2880525.085	20	661194.707	2880525.196
4	661179.202	2880522.075	21	661186.708	2880531.132
5	661182.027	2880516.525	22	661132.355	2880566.286
6	661183.150	2880511.620	23	661072.940	2880602.742
7	661183.425	2880507.896	24	661066.024	2880609.211
8	661183.156	2880500.443	25	661064.553	2880613.474
9	661157.724	2880334.701	26	661067.654	2880622.093
10	661156.343	2880331.461	27	661079.161	2880632.639
11	661157.240	2880327.533	28	661114.615	2880678.800
12	661160.320	2880324.644	29	661117.870	2880683.990
13	661162.150	2880324.420	30	661126.461	2880697.687
14	661166.003	2880323.948	31	661161.856	2880785.877
15	661169.334	2880324.838	32	661162.022	2880791.984
16	661172.516	2880329.791	33	661158.636	2880795.369
17	661196.247	2880497.724	1	661055.400	2880591.298
SUPERFICIE: 17,019.9930 m2					



Tabla II.9 Ubicación en coordenadas extremas de canal reservorio sección 3

PV	COORDENADAS UTM		PV	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
1	660517.649	2879991.912	18	660408.606	2880279.511
2	660513.618	2879983.168	19	660395.096	2880300.191
3	660508.668	2879972.760	20	660393.586	2880303.121
4	660507.358	2879971.832	21	660393.745	2880307.805
5	660505.191	2879971.832	22	660396.062	2880320.979
6	660503.025	2879972.970	23	660400.006	2880325.985
7	660502.206	2879976.710	24	660407.626	2880328.201
8	660504.347	2879991.461	25	660416.015	2880326.250
9	660504.776	2879994.287	26	660429.215	2880319.745
10	660507.296	2880000.297	27	660443.649	2880306.634
11	660511.474	2880011.481	28	660457.542	2880286.157
12	660532.226	2880140.452	29	660460.061	2880280.167
13	660533.246	2880150.200	30	660461.359	2880275.133
14	660528.480	2880163.020	31	660456.724	2880259.169
15	660520.985	2880171.378	32	660452.430	2880247.760
16	660492.599	2880190.183	33	660453.953	2880243.259
17	660444.670	2880230.297	1	660517.649	2879991.912
SUPERFICIE: 8,437.1752 m2					

DREN DE DESCARGA:

La granja cuenta con un dren de descarga seccionado en 3 partes, el cual cuenta con aproximadamente 2,0692 m de longitud y anchura promedio de 10 m, están construidos sobre tierra compactada, ocupando una superficie de 3-90-49.0351 (39,049.0351 m²). Este dren colecta los efluentes de los 10 estanques de cultivo, para ser dirigidos posteriormente hacia un punto de descarga general situado en las coordenadas siguientes; UTM zona 12 X=660110.97, Y=2880425.86, el cual drena la descarga en el Estero Chicura.

La sección 1 del dren descarga, recibe los recambios de agua de los estanques 1,2,4,5,6,7,8, la sección 2 recogerá y conducirá los afluentes de los estanques 3 y 9, en tanto la sección 3 solo del estanque 10.

La distribución de las secciones y sus cuadros de construcción se describen a continuación.





Figura II.3 Distribución de las secciones de drenes de descarga

Tabla II.10 Ubicación en coordenadas extremas de Dren de descarga sección 1

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
Lado	COORDENAS UTM		Lado	COORDENAS UTM	
EST-PV	X	Y	EST-PV	X	Y
1-2	660529.492	2880390.080	16-17	660546.588	2880093.013
2-3	660521.216	2880369.416	17-18	660544.378	2880085.358
3-4	660515.173	2880356.470	18-19	660525.314	2879994.106
4-5	660507.311	2880339.624	19-20	660524.390	2879990.445
5-6	660491.156	2880317.556	20-21	660523.341	2879985.837
6-7	660473.297	2880289.196	21-22	660521.313	2879979.041
7-8	660469.470	2880282.376	22-23	660518.656	2879972.740
8-9	660467.579	2880275.038	23-24	660510.103	2879964.114
9-10	660462.421	2880257.273	24-25	660507.055	2879960.225
10-11	660462.955	2880242.078	25-26	660508.000	2879946.406
11-12	660545.154	2880179.639	27-28	660511.991	2879931.337
12-13	660558.747	2880170.879	28-29	660513.594	2879930.426
13-14	660569.088	2880161.413	29-30	660515.420	2879930.615
14-15	660568.232	2880155.017	30-31	660518.872	2879931.207
15-16	660564.415	2880145.429	31-1	660529.492	2880390.080
SUPERFICIE: 26,847.8905 m²					



Tabla II.11 Ubicación en coordenadas extremas del Dren de descarga sección 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
Lado	COORDENAS UTM		Lado	COORDENAS UTM	
EST-PV	X	Y	EST-PV	X	Y
1-2	661463.702	2880579.512	12-13	661172.735	2880321.245
2-3	661461.112	2880576.556	13-14	661174.790	2880322.437
3-4	661376.520	2880396.110	14-15	661265.863	2880307.002
4-5	661339.831	2880287.939	15-16	661320.632	2880297.812
5-6	661338.866	2880284.979	16-17	661326.482	2880297.656
6-7	661336.225	2880281.987	17-18	661328.260	2880298.500
7-8	661303.258	2880281.336	18-19	661358.261	2880396.431
8-9	661180.090	2880302.810	19-20	661363.300	2880406.790
9-10	661171.049	2880305.734	20-21	661458.083	2880583.089
10-11	661167.776	2880312.182	21-22	661465.108	2880592.549
11-12	661168.993	2880317.321	22-1	661463.702	2880579.512
SUPERFICIE: 7,181.7923 m²					

Tabla II.12 Ubicación en coordenadas extremas del Dren de descarga sección 3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
Lado	COORDENAS UTM		Lado	COORDENAS UTM	
EST-PV	X	Y	EST-PV	X	Y
1-2	660124.742	2880421.471	13-14	660498.755	2879959.113
2-3	660128.331	2880418.365	14-15	660501.425	2879960.198
3-4	660129.126	2880414.939	15-16	660501.664	2879961.939
4-5	660146.091	2880336.725	16-17	660491.250	2879973.840
5-6	660146.580	2880312.175	17-18	660467.587	2879977.566
6-7	660147.970	2880242.330	18-19	660446.479	2879987.350
7-8	660149.241	2880239.051	19-20	660439.734	2879994.422
8-9	660155.917	2880224.050	20-21	660165.825	2880228.195
9-10	660444.103	2879981.555	21-22	660157.106	2880241.411
10-11	660447.680	2879978.581	22-23	660152.452	2880337.806
11-12	660482.910	2879969.420	23-24	660152.119	2880347.460
12-13	660487.847	2879968.051	24-1	660124.742	2880421.471
SUPERFICIE: 5,019.3682 m²					



OBRAS AUXILIARES:

En lo que respecta a las obras auxiliares en la granja solo se cuenta con un área de usos múltiples que ocupa una superficie de 39.3421 m², en dicha área se cuenta con una fosa con capacidad de 12,000 litros, un tanque de diésel con capacidad de 4,000 litros, además de dos tinacos Rotoplas® con capacidades de 450 y 750 litros. Esta área se utiliza como cocina comedor y almacén de residuos peligrosos. Está construido de materiales convencionales de construcción (cimentado con estructura de acero y concreto premezclado, con paredes de block, pisos y techos de concreto, pegado a esta área se cuenta con el porche de madera y láminas de cartón.

Tabla II.13 Ubicación en coordenadas extremas de las obras auxiliares

USOS MÚLTIPLES 2					
No	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA
	X	Y			
1	660956.779	2880471.602			
2	660963.340	2880473.270	1	2	6.7702
3	660964.772	2880467.638	2	3	5.8111
4	660958.210	2880465.970	3	4	6.7702
5	660956.779	2880471.602	4	5	5.8111
SUPERFICIE: 39.3421 m²					

TANQUE DE DIÉSEL					
No	COORDENADAS		EST	P. V.	DISTANCIA
	X	Y			
1	660961.410	2880475.310			
2	660959.630	2880474.330	1	2	2.0319
3	660961.530	2880470.000	2	3	4.7285
4	660963.280	2880470.720	3	4	1.8923
5	660961.410	2880475.310	4	5	4.9563
SUPERFICIE: 9.47 m²					



Figura II.4 Tanque que diésel y rotoplas



Figura II.5 Fosa séptica





Figura II.6 Área de usos múltiples

TECNOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO IMPLEMENTADO

Los organismos que se cultivan pertenecen al género *Litopenaeus*, y su especie es *L. vannamei* (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basó en que es la especie de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requiere de organismos que no genera el proyecto, los cuales son de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se busca la disponibilidad de larvas de laboratorios ubicados en el Estado de Sinaloa; como laboratorio Acuapacific.

En la granja se siembran organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL10 y PL14, y en densidades de 15 orgs/m², con una disponibilidad de 752,753 m² de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 11'291,295 post-larvas por ciclo.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, se llenan los estanques. El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene del Estero Chicura Viva, el canal de llamada que se encuentra fuera del polígono de la granja, abastece a los diferentes estanques, gracias al bombeo de agua que proporciona el equipo instalado en el cárcamo.



Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón).

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 0.80 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se consideran importantes dos 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 sobre fertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de la concentración de oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas. Como se mencionó anteriormente se realiza 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 prueban diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Actualmente se aplican fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) 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, utilizan alimento balanceado marca Provimi, en dosis de 10 kg/Ha, los cuales aplica al boleó en pangas en forma de zigzag, garantizando una buena distribución en el estanque.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispone a recibirlas en fecha programada.

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

- ≈ Análisis de comportamiento:

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



≈ Análisis al microscopio:

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

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

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se 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, 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 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 de aclimatación, como del estanque, se registran en la hoja de aclimatación.

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

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

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

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días son satisfechos. El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.2 g de peso promedio, a razón de 40 kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, se suministran dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).



En Camarones Álvarez S.P.R de R.I. se adquiere alimento balanceado peletizado marca Provimi, con composición de proteína 40 hasta llegar a 1 g, proteína 35 a los 10 g y de los 10 g para adelante proteína 25. De siembra a 1 gramo es migaja 40 % proteína, de 1-10 g micropelet 35 % proteína y de los 1 g a cosecha 25 % de proteína.

La alimentación es al boleó hasta obtener especies de 1 g, después se alimenta en pangas en forma de zig zag. Se usan tablas de alimentación hasta obtener una biomasa que te marque en las charolas de 250 L/Ha, al llegar a esa biomasa se empieza a charolear. Se tienen 6 charolas por estanque. La alimentación se hace en la mañana a la 7 h y por la tarde a partir de las 14:00 h.

Como se mencionó anteriormente la alimentación controlada, misma que es en base a las necesidades que presenta el camarón según el estadio de crecimiento en el que se encuentre (se cuenta con tablas de alimentación), de la misma manera realiza monitoreos de la calidad biológica de los organismos para determinar si estos presentan buen estado de salud para la 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 Camarones Álvarez S.P.R de R.I. se tiene alrededor de 3150 Kg de desperdicio de alimento. En lo que respecta a las excretas que se producen 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 es tomando a consideración que solo el 97% de lo alimentado es consumido (101,850 kg) y de eso el 40% es excretado, por tanto la cantidad de heces que Camarones Álvarez genera por ciclo es de 40,740 Kg, cantidad de excremento que es aprovechado y degradado por otros organismos microscópicos presentes en el estanque.

Monitoreo de parámetros fisicoquímicos:

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

Para la toma de estos parámetros (tabla II.14), usualmente se construye una estación 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 construye del lado del tanque 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.14. Parámetros fisicoquímicos considerados para definir la calidad en el agua.

Parámetro	Frecuencia de muestro	Toma de muestra	Hora
Temperatura	2 veces por día	Salida del estanque	6:00, 16:00
Oxígeno disuelto	2 veces por día	Salida del estanque	6:00 y 16:00 h
Salinidad	2 veces por día	Salida del estanque	09:00
pH	3 días por semana	Salida del estanque	09:0
Turbidez	3 días por semana	Salida del estanque	09:00
Amonio	1 vez por semana	N/A	N/A



Se utilizan equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados se registran en libretas de campo y posteriormente se capturan 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.

Muestras poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, aproximadamente 10 atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizan semanalmente.

El límite crítico de biomasa es de 1.2 ton/Ha. El primer muestreo se realiza a los 7 g después de cada precosecha se hace nuevamente para revisar la población remanente.

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 éste caso como el axioma no. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consiste en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el cultivo. En cultivos semi intensivos, como el que se desarrolla en Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. los recambios son aproximadamente del 3% del volumen de la granja de manera diaria, es decir se descargan 18,066.072 m³/diarios.

Cosecha:

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

Durante la cosecha se realizan las siguientes actividades:

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

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



II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

El predio donde se localiza la granja objeto de estudio, se encuentra ubicado en Marismas Chicura Viva, Ejido Higueras de Zaragoza, Predio Matacahui, en el Municipio de Ahome, Sinaloa". La localización exacta del predio bajo estudio, se describe a continuación:

Tabla II.15 Cuadro de Construcción del Polígono

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN							
LADO Est-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B	
1-2	57°56'52.00"	8.94	660,128.3307	2,880,418.3650	0°42'9.286997"	0°0'0.001936"	0.99991663
2-3	05°20' 44. 95"	3.322	660,135.9079	2,880,423.1094	0°42'9.411407"	0°0'0.001350"	0.99991664
3-4	26°45'12.03"	23.364	660,136.2174	2,880,426.4172	0°42'9.419632"	0°0'0.008512"	0.99991666
4-5	41°8'19.44"	94.916	660,146.7347	2,880,447.2801	0°42'9.606729"	0°0'0.029171"	0.99991681
5-6	41°8'19.44"	10.977	660,209.1782	2,880,518.7628	0°42'10.664722"	0°0'0.003375"	0.99991695
6-7	124°53'46.40"	9.786	660,216.4000	2,880,527.0300	0°42'10.787087"	-0°0'0.002285"	0.99991698
7-8	117°38'19.96"	40.007	660,224.4262	2,880,521.4316	0°42'10.908147"	-0°0'0.007577"	0.99991706
8-9	128°29'1.02	11.135	660,259.8683	2,880,502.8723	0°42'11.448944"	-0°0'0.002829"	0.99991715
9-10	169°32'4.65"	15.231	660,268.5844	2,880,495.9433	0°42'11.579549"	-0°0'0.006116"	0.99991717
10-11	188°14'5.71"	15.333	660,271.3510	2,880,480.9660	0°42'11.608094"	-0°0'0.006197"	0.99991717
11-12	181°43'41.55"	11.571	660,269.1548	2,880,465.7916	0°42'11.558093"	-0°0'0.004723"	0.99991717
12-13	169°58'30.88"	10.966	660,268.8059	2,880,454.2263	0°42'11.540901"	-0°0'0.004410"	0.99991717
13-14	148°14'57.13"	10.059	660,270.7148	2,880,443.4278	0°42'11.560127"	-0°0'0.003493"	0.99991718
14-15	124°5'38.57"	12.72	660,276.0082	2,880,434.8741	0°42'11.635052"	-0°0'0.002912"	0.99991722
15-16	128°21 '36.36"	126.349	660,286.5416	2,880,427.7440	0°42' 11. 794140"	-0°0'0.032030"	0.99991743
16-17	138°6' 41.86"	14.036	660,385.6153	2,880,349.3314	0°42'13.278941"	-0°0'0.004270"	0.99991765
17-18	109°46'1.39"	13.251	660,394.9871	2,880,338.8821	0°42'13.416324"	-0°0'0.001832"	0.99991769
18-19	103°5'44.88"	10.872	660,407.4574	2,880,334.4006	0°42'13.608655"	-0°0'0.001007"	0.99991774
19-20	116°14'0.1 8"	16.251	660,418.0471	2,880,331.9371	0°42'13. 773337"	-0°0'0.002935"	0.99991779
20-21	132°14'59.36"	21.06	660,432.6242	2,880,324.7538	0°42'13. 996192"	-0°0'0.005788"	0.99991785
21-22	117°24'23.16"	21.862	660,448.2129	2,880,310.5941	0°42'14.227959"	-0°0'0.004114"	0.99991792
22-23	153°24'11.00"	12.676	660,467.6216	2,880,300.5308	0°42'14.524170"	-0°0'0.004634"	0.99991797
23-24	32°11'59.13"	33.514	660,473.2967	2,880,289.1963	0°42'14.602293"	0°0'0.011596"	0.99991801
24-25	36°12'24.14"	27.349	660,491.1556	2,880,317.5560	0°42'14. 912905"	0°0'0.009024"	0.99991808
25-26	25°1'12.50"	32.877	660,507.3106	2,880,339.6237	0°42'15.190259"	0°0'0.012184"	0.99991814
26-27	21°49'38.98"	22.26	660,521.2155	2,880,369.4155	0°42'15.439912"	0°0'0.008452"	0.99991818
27-28	17°13'34.63"	3.735	660,529.4922	2,880,390.0800	0°42'15.591483"	0°0'0.001459"	0.9999182
28-29	12°18' 42.21"	2.099	660,530.5984	2,880,393.6478	0°42'15.612557"	0°0'0.000839"	0.9999182
29-30	356°6'1.09"	1.967	660,531.0461	2,880,395.6988	0°42'15.621699"	0°0'0.000803"	0.99991821
30-31	335°48'53.56"	52.734	660,530.9123	2,880,397.6612	0°42'15.621573"	0°0'0.019675"	0.99991816
31-32	355°37'48.12"	67.69	660,509.3077	2,880,445.7670	0°42'15.329178"	0°0'0.027602"	0.99991811



32-33	08°6' 45.45"	12.485	660,504.1500	2,880,513.2600	0°42'15.316039"	0°0'0.005055"	0.9999181
33-34	10°56'17.22"	29.292	660,505.9119	2,880,525.6203	0°42'15.356361"	0°0'0.011761"	0.99991812
34-35	15°50'6. 71"	44.74	660,511.4700	2,880,554.3800	0°42'15.4 73208"	0°0'0.017603"	0.99991815
35-36	18°20'19.96"	13.933	660,523.6782	2,880,597.4218	0°42'15. 709501"	0°0'0.005409"	0.99991819
36-37	30°51 '57.67"	5.827	660,528.0619	2,880,610.6468	0°42'15. 792094"	0°0'0.002046"	0.9999182
37-38	73°6'30.03"	6.63	660,531.0512	2,880,615.6483	0°42'15.844351"	0°0'0.000788"	0.99991822
38-39	96°40'29. 70"	7.382	660,537.3952	2,880,617.5748	0°42'15.946460"	-0°0'0.000351"	0.99991825
39-40	108°35'38.38"	9.245	660,544.7271	2,880,616.7167	0°42'16.061348"	-0°0'0.001206"	0.99991828
40-41	129°56'6.32"	4.596	660,553.4893	2,880,613.7689	0°42'16.196704"	-0°0'0.001207"	0.9999183
41-42	106°57' 3. 79"	7.081	660,557.0137	2,880,610.8184	0°42'16.249362"	-0°0'0.000845"	0.99991832
42-43	53°34' 36.48"	71.604	660,563.7873	2,880,608.7538	0°42'16.354215"	0°0'0.017395"	0.99991845
43-44	31 °45'9.28"	150.555	660,621.4040	2,880,651.2685	0°42'17.306919"	0°0'0.052401"	0.99991872
44-45	42°45'52.65"	14.533	660,700.6337	2,880,779.2894	0°42'18.687511"	0°0'0.004369"	0.9999189
45-46	259°58'15. 94"	24.355	660,710.5016	2,880,789.9589	0°42'18.854125"	-0°0'0.001737"	0.99991887
46-47	357°43'19.69"	37.462	660,686.5190	2,880,785.7177	0°42'18.471163"	0°0'0.015325"	0.99991882
47-250	78°19'57. 70"	237.124	660,685.0300	2,880,823.1500	0°42'18.485570"	0°0'0.019642"	0.99991928
250-251	78°2'5.87"	159.264	660,917.2542	2,880,871.1031	0°42'22.200895"	0°0'0.013542"	0.99992005
251-119	212°20'16.16"	39.874	661,073.0576	2,880,904.1208	0°42 24.694506"	-0°0'0.013825"	0.99992032
119-120	113°3'54.71"	25.992	661,051.7289	2,880,870.4313	0°42'24.323524"	-0°0'0.004179"	0.99992032
120-121	111°28' 36.63"	8.717	661,075.6431	2,880,860.2482	0°42 24.690782"	-0°0'0.001310"	0.99992032
121-122	130°14'52.41"	15.595	661,083.7546	2,880,857.0568	0°42'24.815619"	-0°0'0.004135"	0.99992032
122-123	128°21'29.61"	12.24	661,095.6574	2,880,846.9811	0°42'24. 993327"	-0°0'0.003118"	0.99992047
123-124	115°8'34.28"	5.527	661,105.2552	2,880,839.3854	0°42'25.137157"	-0°0'0.000964"	0.9999205
124-125	116°32'28.83"	12.361	661,110.2583	2,880,837.0371	0°42'25.213769"	-0°0'0.002267"	0.99992053
125-126	135°31'44. 72"	14.296	661,110.2583	2,880,831.5136	0°42'25.382768"	-0°0'0.004188"	0.99992057
126-127	123°41'5.47"	402.649	661,131.3319	2,880,821.3119	0°42'25.530536"	-0°0'0.091745"	0.99992126
127-128	1937'9.90"	5.59	661,466.3763	2,880,597.9931	0°42' 30.593353"	-0°0'0.002240"	0.99992192
128-129	186°9'16.80"	13.113	661,465.1075	2,880,592.5492	0°42'30.567782"	-0°0'0.005354"	0.99992192
129-130	221°13'26.31"	3.93	661,463.7017	2,880,579.5118	0°42'30.532316"	-0°0'0.001215"	0.99992191
130-131	205°7'0.59"	199.29	661,461.1116	2,880,576.5557	0°42'30.488417"	-0°0'0.074220"	0.99992174
131-132	195°51 '30.57"	21.706	661,376.5200	2,880,396.1100	0°42'28. 969349"	-0°0'0.008585"	0.99992155
132-133	199°24'38.16"	92.551	661,370.5885	2,880,375.2300	0°42'28.8544 72"	-0°0'0.035888"	0.99992148
133-134	198°3'18.84"	3.113	661,339.8305	2,880,287.9394	0°42'28.280137"	-0°0'0.001217"	0.99992142
134-135	221 °25'18.69"	3.991	661,338.8655	2,880,284.9792	0°42'28.261894"	-0°0'0.001230"	0.99992141
135-136	263°35'47.06"	11.934	661,336.2251	2,880,281.9866	0°42'28.217169"	-0°0'0.000547"	0.99992138
136-137	271 °50' 46.39"	2.207	661,324.3658	2,880,280.6556	0°42'28.028606"	0°0'0.000029"	0.99992135
137-138	215°55'19.61"	24.211	661,322.1604	2,880,280.7267	0°42'27.993863"	-0°0'0.008059"	0.99992132
138-139	200°7'33.69"	131.788	661,307.9563	2,880,261.1205	0°42'27.749704"	-0°0'0.050852"	0.9999212
139-140	203°54 14.17"	233.487	661,262.6100	2,880,137.3800	0°42'26. 908097"	-0°0'0.087689"	0.99992092
140-141	204°36'30.76"	176.865	661,168.0000	2,879,923.9200	0°42'25.197832"	-0°0'0.066021"	0.99992059
141-142	201°38'28.45"	70.585	661,094.3507	2,879,763.1193	0°42'23.872103"	-0°0'0.026928"	0.99992039
142-143	220°21'25.51"	4.731	661,068.3192	2,879,697.5093	0°42'23.394651"	-0°0'0.001480"	0.99992033
143-144	257°8'29.02"	6.901	661,065.2555	2,879,693.9040	0°42'23.342639"	-0°0'0.000630"	0.99992031
144-145	286°25'23.70"	22.268	661,058.5277	2,879,692.3682	0°42'23.234900"	0°0'0.002583"	0.99992026



145-146	290°16'20.78"	29.859	661,037.1681	2,879,698.6641	0°42'22.904188"	0°0'0.004245"	0.99992016
146-147	292°32'41.69"	19.595	661,009.1589	2,879,709.0098	0°42'22.472637"	0°0'0.003082"	0.99992007
147-148	288°15'38.51"	397.335	660,991.0613	2,879,716.5226	0°42'22.194638"	0°0'0.051029"	0.99991928
148-149	288°33'45.64"	10.44	660,613.7361	2,879,841.0239	0°42'16.365565"	0°0'0.001360"	0.99991851
149-150	314°17'33.54"	4.002	660,603.8395	2,879,844.3473	0°42'16.212729"	0°0'0.001144"	0.99991849
150-151	309°4'14.93"	52.404	660,600.9749	2,879,847.1421	0°42'16.170344"	0°0'0.013514"	0.9999184
151-152	289°59'23.99"	17.196	660,560.29	2,879,880.17	0°42'15.561629"	0°0'0.002405"	0.99991829
152-252	288°27'22.58"	11.463	660,544.13	2,879,886.05	0°42'15.312516"	0°0'0.001454"	0.99991824
252-205	12°26'51.04"	12.679	660,533.26	2,879,889.68	0°42'15.144574"	0°0'0.005064"	0.99991822
205-206	299°9'26.03"	16.81	660,535.99	2,879,902.06	0°42'15.200238"	0°0'0.003350"	0.9999182
206-207	266°26'57.14"	49.845	660,521.31	2,879,910.25	0°42'14.976820"	-0°0'0.001252"	0.99991807
207-208	274°0'56.27"	18.094	660,471.56	2,879,907.16	0°42'14.188475"	0°0'0.000518"	0.99991793
208-209	289°2' 45. 75"	175.85	660,453.51	2,879,908.43	0°42'13.904870"	0°0'0.023452"	0.99991757
209-210	321°12'27. 71"	368.793	660,287.29	2,879,965.81	0°42'11.339225"	0°0'0.117335"	0.99991678
210-211	338°21'11.03"	108.136	660,056.24	2,880,253.26	0°42'7. 982329"	0°0'0.040985"	0.99991625
211-212	293°21'33.30"	63.734	660,016.35	2,880,353.77	0°42'7.454007"	0°0'0.010302"	0.99991605
212-213	27°22'19.66"	6.018	659,957.84	2,880,379.04	0°42'6.555805"	0°0'0.002178"	0.99991594
213-214	112°59' 44.28"	23.941	659,960.61	2,880,384.38	0°42'6.604870"	-0°0'0.003812"	0.99991599
214-215	113°35' 3.63"	41.868	659,982.64	2,880,375.03	0°42'6. 943352"	-0°0'0.006829"	0.99991611
215-216	158°21'27.71"	109.703	660,021.02	2,880,358.28	0°42'7.532205"	-0°0'0.041577"	0.99991627
216-217	141°12'27.71"	366.159	660,061.48	2,880,256.31	0°42'8.068179"	-0°0'0.116444"	0.9999168
217-218	109°2' 45. 75"	173.329	660,290.88	2,879,970.92	0°42'11.401096"	-0°0'0.023108"	0.99991758
218-219	94°0'56.27"	16.906	660,454.72	2,879,914.36	0°42'13.929962"	-0°0'0.000484"	0.99991794
219-220	43°39'23.42"	18.983	660,471.59	2,879,913.18	0°42'14.194942"	0°0'0.005616"	0.99991800
220-221	20°4' 46. 97"	21. 706	660,484.69	2,879,926.91	0°42'14.415673"	0°0'0.008336"	0.99991804
221-222	29°13'50.45"	13.541	660,492.14	2,879,947.30	0°42'14.553919"	0°0'0.004832"	0.99991806
222-223	309°19' 47.26"	14.102	660,498.75	2,879,959.11	0°42'14.670247"	0°0'0.003655"	0.99991806
223-224	285°29' 38.53"	5.124	660,487.85	2,879,968.05	0°42'14.507120"	0°0'0.000560"	0.99991802
224-225	274°40'56.18"	14.609	660,482.91	2,879,969.42	0°42'14.430572"	0°0' 0.000488"	0.99991799
225-226	291 °4'57.42"	22.152	660,468.35	2,879,970.61	0°42'14.201955"	0°0' 0.003258"	0.99991792
226-227	310°4'29.65"	381.288	660,447.68	2,879,978.58	0°42'13.883768"	0°0'0.100288"	0.99991730
227-228	326°48'1.13"	7.798	660,155.92	2,880,224.05	0°42'9.526332"	0°0'0.002553"	0.99991671
228-229	344°9'19. 79"	8.811	660,151.65	2,880,230.57	0°42'9.465515"	0°0'0.003459"	0.99991670
229-230	338°48' 30.29"	3.517	660,149.24	2,880,239.05	0°42'9.436096"	0°0'0.001338"	0.99991669
230-231	358°51 '35.67"	100.037	660,147.97	2,880,242.33	0°42'9.419338"	0°0'0.040811"	0.99991668
231-232	346°55' 45.52"	74.522	660,145.98	2,880,342.35	0°42'9.488881"	0°0'0.029519"	0.99991665
232-1	346°55' 45.52"	3.517	660,129.13	2,880,414.94	0°42'9.296096"	0°0'0.001398"	0.99991661

SUPERFICIE TOTAL: 91-78-39.479 Has

El predio arrendado cuenta con una superficie total de 91-78-39.479 Ha, donde actualmente se encuentran construidos 10 estanques de engorda, un canal reservorio con el fin de abastecer agua a la estanquería, y de la misma manera se cuenta con un dren de descarga.



El sitio de donde se abastece de agua la granja, es del Océano Pacífico a través del Estero La Chicura. (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 de la granja en estudio no se ubica dentro de área natural protegida alguna, ni se cuenta dentro de este con vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría, sin embargo se encuentra rodeado de las Islas del Golfo de California, zonas de manglar, vegetación halófila y por ende sitios de anidación de aves, es por ello que en el presente estudio se proponen las medidas sobre las cuales se trabajará para mitigar, prevenir y compensar los impactos ambientales que la operación y mantenimiento que Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. generará, mismos que pueden alterar a estas áreas las cuales se ubican dentro de su área de influencia.

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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo, puesto que la totalidad de las obras para la óptima operación de la granja ya se tienen construidas y en perfecto estado, aunado a esto se cuenta con perfectas condiciones de camino de acceso, el cual es transitable en cualquier época del año.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder, por vía terrestre

Partiendo de la Cd. de Los Mochis se toma la carretera internacional México 15, tras un recorrido de 17 Km se llega al Poblado de San Miguel Zapotitlán, aquí se toma a la izquierda la carretera interestatal No.1 y tras un recorrido de 30 Km se llega al acceso de terracería de la granja mismo que se toma a la izquierda y tras recorrido de 9.38 Km se llega a Camarones Álvarez, unidad de producción camaronera en estudio.





Figura II.7. Vía de acceso terrestre

e) Principales núcleos de población existentes.

Los poblados más cercanos al sitio del proyecto son los poblados Higuera de Zaragoza, Cohuibampo, San José de Ahome y El Ranchito, entre otros, todos pertenecientes al Municipio de Ahome Sinaloa.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de dos unidades de producción camaronícola; Acuacultura Matacahui y Camarones El Renacimiento

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 ubica la granja objeto de estudio, se encuentra ubicado en Marismas del Estero La Chicura, Ejido Higuera de Zaragoza, Predio Matacahui en el Municipio de Ahome, Sinaloa"

La localización exacta del predio bajo estudio, ya fue descrita en el cuadro de construcción del poligonal, en tabla II.15



(Ver plano del polígono y planta de conjunto 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 UGC11 "Sinaloa Norte", 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 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 conservación 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 desarrolla la Granja 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 evitar 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 No. 4.

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

El cuerpo de agua del cual se abastece del Estero La Chicura, justo en el punto UTM zona 12 X=660519.05, Y=2879894.79 que es justo donde Granja Matacahui dispone el agua para cultivo y se descarga en el Estero La Chicura en el punto X=660110.97, Y=2880425.86, los usos de tal cuerpo de agua son principalmente para el abastecimiento de agua para otras unidades de producción camaronícola, así como para la pesca ribereña y fines recreativos.

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 No. 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 cuenta con una superficie total de 91-78-39.479 Ha

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

El predio se encuentra construido y en espera de ser operado por el promovente, está prácticamente desprovisto de vegetación, solo se observan en el mismo, algunos organismos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (sobre los taludes de bordos de estanques y drenes de descarga), se observan de la misma manera dispersos algunos organismos de vegetación halófila como el vidrillo, chamizo y verdolaga de playa, se estima que la cobertura de la vegetación presente en la Camarones Álvarez, no es más del 0.002% de la superficie total.

c) Superficie para obras permanentes.

Se consideran obras permanentes aquellas que se ha cimentado y que han modificado la estructura biogeoquímica del suelo, aquellas sobre las cuales se ha desarrollado obra civil, es por ello que en la siguiente tabla no se incluyen aquellas obras provisionales o desmontables.

Tabla II.16. Obras permanentes

Área	Superficie (m2)
Construida	
Área de usos múltiples	74.15
Tanque de diésel	30.56
Total	48.812

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 \$ 6,800,000.00 (cinco millones ochocientos mil pesos 00/100 m.n.) 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 por la adecuación de la granja para su ocupación y el equipamiento de la misma, así como los gastos operativos se considera sea de 1 a 2 ciclos, teniendo una utilidad proyectada por ciclo de 4,200,000.00 pesos, 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.

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.

COSTOS POR IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
Concepto	Unidad	Cantidad	PU (\$)	Importe (\$)
Implementación del tratamiento aguas	Sistema	1	255,000.00	255,000.00
SUBTOTAL				225,000.00
Recolección mensual de residuos	Mes	12	1,500.00	18,000.00
Recolección semestral de residuos peligrosos	Servicio	2	2,000.00	4,000.00
Monitoreo trimestral de calidad de agua descarga	Muestras	4	12,000.00	48,000.00
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	1	5,800.00	5,800.00
Monitoreo y manto al sistema tratamiento AR	Mensual	12	3,000.00	36,000.00
Honorarios consultoria para vigilancia al Sistema Lagunar de Influencia	Mensual	12	5,500.00	66,000.00
SUBTOTAL				188,100.00
TOTAL				443,100.00

Tabla II.17 Costeo de la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás). 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 construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo semiintensivo en estanquería rústica, para lo cual contará con las siguientes instalaciones:

La descripción de la ubicación, superficie y obras construidas en Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. se encuentra ampliamente descritas en el punto II.1.1 "Naturaleza del Proyecto" información contenida de las páginas 11 a 30 del presente estudio de impacto ambiental, motivo por el cual no serán descritas nuevamente, en este punto solamente se describirán los aspectos del cultivo, la especie y las particularidades de ambos.

La especie que se cultiva 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 realiza de laboratorios nacionales, ubicados en el Estado de Sinaloa (laboratorio, Acuapacific).



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 en Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. es el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 15 post-larvas/m² en estadio PL-10 a PL-14 preferentemente, con recambios de agua que van del 3% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

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 65 % y un peso individual estimado al final del ciclo aproximadamente de 16 g, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio aproximado de 117.43 Ton/ciclo, utilizando solo dos ciclo por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del Pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad

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

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales son llevados hasta 0.8 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del Estero Chicura Viva, y es servida por un canal de llamada externo de 872 de largo, del cárcamo de bombeo se tiene instalado un motor marca Cummins de 350 hp con una bomba de 30 pulgadas.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón).



2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua debe recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 0.90 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 considerándose importantes 2 tipo 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, no existe remedio, 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 encontrar la más conveniente. Es recomendado el uso de fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Una vez que se solicitaron las postlarvas, se lleva la preaclimatación en laboratorio, se realiza verificación del conteo y despacho, se dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

- ≈ Análisis de comportamiento: con esta prueba se coloca una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Sin embargo, las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.
- ≈ Análisis al microscopio: En esta se observa el tubo digestivo, el cual debe estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

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



Aclimatación:

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

Si la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vacían a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que se vacían las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación debe iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizando aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llega, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán 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 alimentan cada 2 horas; dicha alimentación consiste básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp.*).

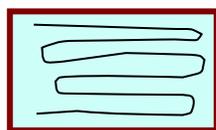
1) Siembra:

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

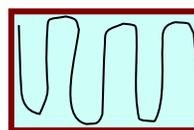
2) Alimentación:

Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días son satisfechos.

El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.5 g de peso promedio, a razón de 40 kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas. Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, se suministra éste en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (06:00 a 09:00 h) y el 60% restante al atardecer (16:00 a 19:00 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 administra en migajas con un peletizado más grande.

En Camarones Álvarez S.P.R. de R.I. se adquiere alimento balanceado peletizado marca Provimi con composición de proteína 40 hasta llegar a 1 g proteína, 35 a los 10 g y de los 10 g para adelante proteína 25. De siembra a 1 gramo es migaja 40 % proteína, de 1-10 g micropelet 35 % proteína y de los 1 g a cosecha 25 % de proteína. La alimentación es al boleo, realizada hasta obtener especies de 1 g, después se realiza con panga en forma de zig zag. Se usan tablas de alimentación hasta obtener una biomasa que indique en las charolas de 250 litros por hectárea, al llegar a esa biomasa se empieza a charolear. Se tienen 6 charolas por estanque. La alimentación se hace a las 07:00 h y por la tarde a partir de las 14:00 h. La cantidad de alimento administrado mensualmente es fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita.

Tabla II.18 Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

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

1) Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

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

Para la toma de estos parámetros (tabla 11.15), usualmente se construye una estación de muestro 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 construye del lado del tanque en donde se encuentra ubicada la compuerta de salida.

Generalmente estos son los lugares más preferidos por los camarones ya que cuenta con una profundidad suficiente y condiciones favorables de calidad de agua.

Tabla II.19. Parámetros fisicoquímicos considerados para definir la calidad en el agua.

Parámetro	Frecuencia de muestro	Toma de muestra	Hora
Temperatura	2 veces por día	Salida del estanque	6:00, 16:00
Oxígeno disuelto	2 veces por día	Salida del estanque	6:00 y 16:00 h
Salinidad	2 veces por día	Salida del estanque	09:00
pH	3 días por semana	Salida del estanque	09:0
Turbidez	3 días por semana	Salida del estanque	09:00
Amonio	1 vez por semana	N/A	N/A



Se utilizan equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH. Los resultados se registran en libretas de campo y posteriormente se capturan 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.

2) Muestreos Poblacionales

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, aproximadamente 10 atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizan semanalmente.

3) 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 éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

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

En cultivos semiintensivos, como el que desarrolla en Camarones Álvarez S.P.R. de R.I., los recambios son aproximadamente del 3% diario, utilizando productos probióticos en el agua de cultivo.

La granja inicialmente será llenada con 602,202.4 m³ 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 3% (18,066.072 m³).

4) 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:

- ≈ 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 15 orgs/m², 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, se adquieren en laboratorios de postlarvas autorizados del Estado de Sinaloa ya que éstos garantizan 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 un ciclo productivo es de 11,291,295 postlarvas/m², considerando un 65 % de sobrevivencia se produce aproximadamente 117.43 toneladas de camarón con cabeza, considerando el peso estimado de 16 g.

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



Figura II.8. Ciclo de vida (PENAEIDAE).

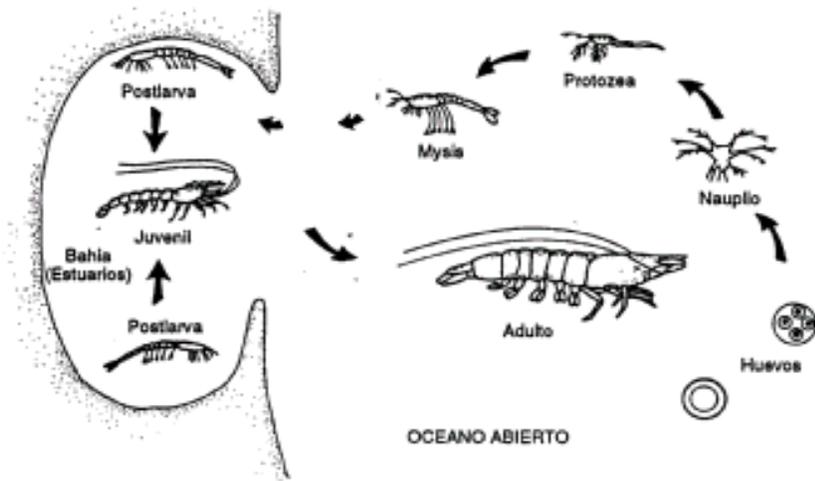
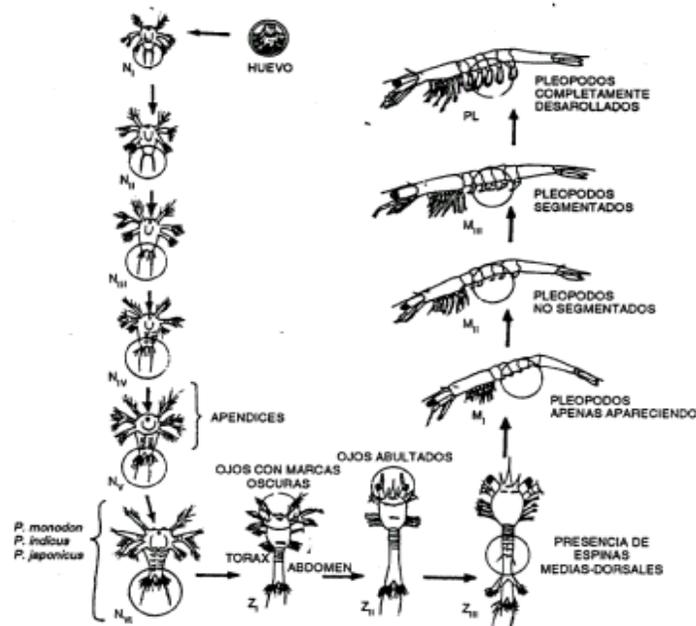


Figura II.9. Desarrollo larvario general del camarón (PENAEIDAE).



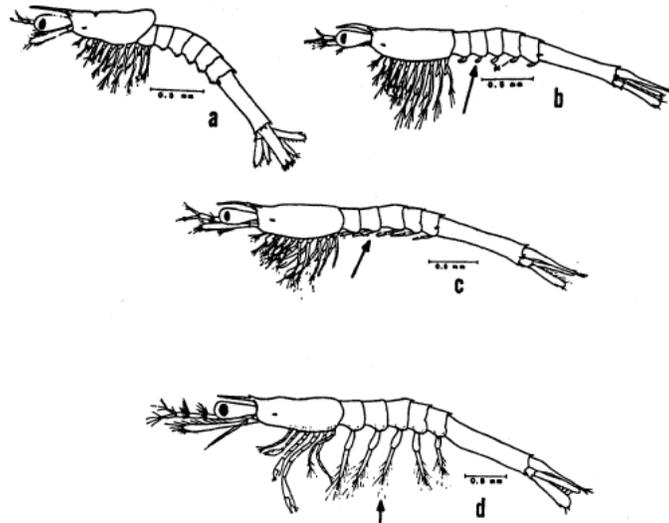


FIGURA 10: Subetapas mysis y postlarval del *Penaeus duorarum*: P1—pleópodo (en Dobkin, 1961).

- | | |
|----------------------|--|
| 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): | Las setas de natación presente en pleopodos. |

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 realiza el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral 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 son de 2 ciclos, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto en específico se realizan dos ciclos de 120 días al año.

b) Biomasa: 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 0.39 Kg, con un peso máximo aproximado de 0.035 mg por organismo y la esperada a la cosecha la cual dependerá directamente del porcentaje de sobrevivencia, considerando los últimos resultados de la granja tenemos que a una sobrevivencia del 65% con talla promedio de 16 gr, se tienen producciones de 117.43 toneladas por ciclo.

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. Aunado a que en la página 29 del presente capítulo se determina la cantidad estimada de alimento no consumido y excretas de los organismos en engorda.

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 suministrado, depende de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (PI-12 a 3 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 suministrado depende solamente de la densidad de siembra y está



determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente.

Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propicia 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.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de sustancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de éste tipo de químicos en Camarones Álvarez, 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 utilizan para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos, sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinan 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 determinará 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 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) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.). En este apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y, el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de las aguas residuales.

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

No Aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semiintensivo.

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo 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 91-78-39.479 has (917,839.479 m²), a la fecha se cuenta con 10 estanques construidos en 75-27-53 has (752,753 m²). Infraestructura otorgada en arrendamiento a la acuicola promovente.

Estanquería: Se cuenta con 10 estanques construidos en 72-27-53 Ha (722,753 m²), los cuales presentan superficies fluctuantes entre 15,465 a 112,271 m², la estanquería representa el 82.01% de la superficie total del polígono de la granja.

Los estanques presentan formas irregulares, pero todos tendiendo a la forma de rectángulo o rombo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo del agua.

Están construidos en el suelo y están conformados por el bordo perimetral y bordo interior, con una profundidad promedio de 0.80 m.

Cada estanque cuenta con estructuras de alimentación de agua y de descarga o cosecha, cuentan con entradas sencillas (1.2 m de ancho), todas construidas de concreto armado, con medios de control de fauna acuática como bastidores de madera con malla mosquitera de 700 micras y cercos con malla pesquera.

Raceways: La granja cuenta con un área de raceways llamados también maternidades o precriaderos, en dicha área se cuenta con 2 piletas con medidas promedio de 50 m de largo por 10 m de ancho con una altura de 1.20 m de, esta área cuentan con 3 andadores elaborados a base de concreto con una medida de 10 cm de espesor y 50 metros de largo. El área de raceways cuenta con una estructura metálica y cubierta de plástico tipo invernadero, además de una registro elaborado a base de block y concreto armado con medidas de 2 metros de largo por 1.50 metros ancho donde se descargan los recambios de los raceways para de ahí conducirlos a los drenes de descarga.

Estructuras de cosecha y alimentación: Cada estanque cuenta con compuertas tanto de entrada y salida de agua, así también para el efecto de cosecha, estas estructuras son de tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura esta modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentan 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 llega 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 está 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 40" de diámetro con una varilla de 3/8". El tubo que descarga al interior del estanque cuenta 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.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

Cada estanque tiene su entrada y salida de agua. Tiene una menor profundidad en la entrada (100 cm) que en la salida (130 cm). En la entrada hay bastidores de madera con malla mosquitera de 700 micras, y cercos filtradores.

Canal de llamada: El canal de llamada, el cual **NO** forma parte del polígono de la granja es de aproximadamente 410 m de longitud y 20 m de ancho, con una profundidad de 2 m, el cual cubre una superficie de 1500 m² que alimenta de agua salobre proveniente del Estero Chicura Viva. El agua en disposición de la granja es en justo en las coordenadas UTM X= 660519.05, Y= 2879894.79 que es el sitio donde Matacahui envía el agua al reservorio de la granja objeto de estudio.

El canal de llamada forma parte de la infraestructura acuícola de la empresa arrendadora, dicho canal tiene una construcción sobre el suelo, tipo estanquería rústica, sin ningún tipo de construcción adicional.

Cárcamo de bombeo: Camarones Álvarez no cuenta con cárcamo de bombeo, pues como ya se mencionó el agua es proporcionada y por ende bombeada por la empresa SCPAE. Acuacultura Matacahui S.C.L., la cual cuenta con un cárcamo construido de concreto con techumbre de estructura de acero y lámina galvanizada, el cual ocupa una superficie de 12.92 m², se cuenta con una bomba de 30 pulgadas marca Cummins. El uso normal de las bombas es de 8 horas diarias aproximadamente.

Canal reservorio: En lo que corresponde al canal reservorio, la granja objeto de estudio cuenta con 3 secciones de canales reservorios, todos construidos sobre el suelo, tienen forma irregular y su superficie total es de 4-88-09.7312 Has (48809.0351 m²), la sección 1 y 2 están unidas por un puente sifón, y la sección 3 se encuentra separada.

Dren de descarga: La granja cuenta con un dren de descarga seccionado en 3 partes, el cual cuenta con aproximadamente 2,0692 m de longitud y anchura promedio de 10 m, están construidos sobre tierra compactada, ocupando una superficie de 3-90-49.0351 (39,049.0351 m²). Este dren colecta los efluentes de los 10 estanques de cultivo, para ser dirigidos posteriormente hacia un punto de descarga general situado en las coordenadas siguientes; UTM zona 12 X=660110.97, Y=2880425.86, el cual drena la descarga en el Estero Chicura.



La sección 1 del dren descarga, recibe los recambios de agua de los estanques 1,2,4,5,6,7,8, la sección 2 recogerá y conducirá los afluentes de los estanques 3 y 9, en tanto la sección 3 solo del estanque 10.

Obras auxiliares: En lo que respecta a las obras auxiliares en la granja solo se cuenta con un área de usos múltiples que ocupa una superficie de 39.3421 m², en dicha área se cuenta con una fosa con capacidad de 12,000 litros, un tanque de diésel con capacidad de 4,000 litros, además de dos tinacos Rotoplas® con capacidades de 450 y 750 litros. Esta área se utiliza como cocina comedor y almacén de residuos peligrosos. Está construido de materiales convencionales de construcción (cimentado con estructura de acero y concreto premezclado, con paredes de block, pisos y techos de concreto, pegado a esta área se cuenta con el porche de madera y láminas de cartón

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

No Aplica.

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

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

b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo 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 asociadas al proyecto

Como obras asociadas a la actividad principal que es la engorda del camarón, tenemos todas aquellas áreas construidas sobre bordería, como los son los precriadros y un área de usos múltiples, que se utiliza como cocina/comedor y bodega.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

Durante la cosecha 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

Actividad	Año 2018												Año 2019												2019-2049	
	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 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																										
Tratamiento de agua y llenado de estanques				■																						
Recepción y aclimatación de postlarvas				■																						
Alimentación y monitoreo					■	■	■	■	■	■	■															
Control de deparadores						■	■	■	■	■	■															
Control sanitario de la granja						■	■	■	■	■	■															
Preparación de estanques pro-cosecha											■															
Cosecha y comercialización												■														
ETAPA DE MANTENIMIENTO																										
Secado de estanques	■	■	■	■																						
Reparación de corona y bordería	■	■	■	■																						
Desinfección y reparaciones en instalaciones raceways	■	■	■	■																						
Desazolve de drenes y canales	■	■	■	■																						
Mantenimiento a bombas y motores	■	■	■	■																						
ETAPA DE ABANDONO																										
Suspensión de Actividades	Esta actividad se considera no se dé, 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 2049 las actividades consideradas en esta etapa																									
Desmantelamiento de las instalaciones																										
Restauración del sitio																										

Tabla II.20 Calendario de trabajo

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

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 estanques, fertilización, aclimatación y recepción de postlarvas en estanques de precría y posteriormente en engorda, tras 120 de alimentación (engorda), monitoreo y recambio de agua, el camarón es cosechado con tallas aproximadas de 16 g.

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

Residuos sólidos urbanos.- Durante la operación y mantenimiento se generan 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 20 Kg semanales, los residuos están siendo dispuestos en contenedores de 200 L con tapa, para posteriormente ser enviados a disposición final, para dicho servicio se contratan servicios de terceros, los cuales se encuentran debidamente autorizados por el Municipio de Ahome.

Residuos de manejo especial.- Este tipo de residuos se generan 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 2.2 toneladas.

Prohibida la reproducción parcial o total de éste 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



Estos residuos son acomodados en pacas, y enviados a reciclaje.

Residuos peligrosos.- En granja se generan aproximadamente 40 L de aceite quemado al mes, 10 kg de estopas impregnadas por ciclo y otros materiales contaminados como tela y/o cartón cuyo nivel de generación no excede de los 30 Kg al año, se generan a su vez cubetas contaminadas con aceite gastado, acumuladores usados y lámparas fluorescentes, de estos residuos puede decirse que no se excede de 10 piezas al año. La totalidad de los residuos son envasados y enviados al almacén temporal de residuos, de donde máximo cada 6 meses son 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 son descargadas de las áreas de cocina, y baños las cuales son descargadas en fosa séptica para su posterior su absorción al suelo.

Aguas residuales del proceso de cultivo.- Estas provienen del proceso de cultivo, de los recambios del 3% diario y las generadas del proceso de cosecha, la totalidad de los volúmenes de agua serán tratados con un sistema combinado en drenes de descarga, mismo que será descrito a detalle en el capítulo VI. Los volúmenes a tratar serán de 18,066.072 m³/día y de 602,202.40m³ en la cosecha.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta 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 la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación el promovente se utilizan principalmente combustibles, (diésel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en granja.

Se utilizan otros insumos los cuales a continuación se describen:



Tabla II.21. RELACIÓN DE INSUMOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	105 Ton
Otros Fertilizantes	Urea	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Liq.	Variable	Variable	Variable
Probioticos biplanet	Biodigestor bacillus subtilis	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cloro	Hipoclorito de sodio	Líquido	Variable	Variable	Variable
Sosa caustica	Hidróxido de sodio	Líquido	Variable	Variable	Variable
Sales cuaternarias de amonio	NH ³	Sólido	Variable	Variable	1,600 L

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	24,000L	50,000 L	90,000 L
Aceite lubricante	Aceite	Líquido	Variable	Variable	40 L
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	1 Ton
Gas LP	Gas LP	gaseoso	136 KG	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas sustancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo (densidad de siembra, productividad en estanques, condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

