

Primer ciclo productivo del Sistema de producción de camarón *Litopenaeus vannamei* en Cerrado del 2001

Agnés Saborío Cozé, Juan Ramón Bravo Moreno y Nelvia Hernández

1. Preparación de las pilas

→Colocación del Sistema de Filtrado

Antes del llenado de las pilas, el agua es tomada del Estero Real a través de Estación de Bombas Original de la Granja Escuela ubicada en la rivera del Estero Real en el sector de la entrada a la comunidad de Puerto Morazán; ésta consta de dos bombas succionadoras de agua marcas Hidrostal y MW con un caudal nominal de salida de 16 mil y 22 mil galones por minuto respectivamente impulsadas por motores estacionarios Caterpillar de 165 caballos de fuerza.

El agua bombeada pasa al canal de llamada en donde se construyo una estructura de cemento y piedra bolón con tres tubos de 32 pulgadas de diámetro en el que se realiza la primera filtración del agua mediante tres bolsos de malla de 500 micras en forma de “calcetín” que luego circula por gravedad al primer sedimentador de una hectárea de superficie.

Posteriormente el agua pasa hacia un segundo sedimentador a través de una compuerta doble en la que se colocan dos filtros verticales de 500 y 300 micras(segundo filtrado), una vez el agua en el sedimentador numero dos (de dos hectáreas de superficie) se pasa hacia el reservorio de cuatro hectáreas de superficie y que abastece a toda la Granja de 46 hectáreas.

La entrada al Sistema de Ciclo Cerrado se construyo una compuerta de concreto la cual fue modificada colocándole un tubo de PVC de 15 pulgadas de diámetro en el que se coloca un filtro tipo calcetín de 150 micras para ingresar al canal de drenaje del Ciclo Cerrado.

Una vez en el canal de Drenaje el agua es movida por una bomba eléctrica vertical de 20 hp hacia los sedimentadores cuya medidas son de 1 has cada uno, dejándola reposar por una semana después de ese tiempo el agua es vertida a través de válvulas hacia el canal para ser enviada por la misma bomba hacia las pilas de engorde a través de tuberías en donde se realiza el ultimo filtrado con bolsas en forma de “calcetín” de 500 micras dobles con esponjas en el centro tipo sándwich.

→Llenado:

El primer ciclo productivo se inicia con el llenado el 09 de Agosto del 2001, comenzando a llenar las pilas 3 y 4 por un periodo de 6 días, finalizando el 15 de agosto. El 13 de ese mismo mes se inicia llenado de pila 1, finalizando el 16 de Agosto por un periodo de 3 días.

El llenado de las cuatro pilas finaliza con la pila 2 el día 27 de agosto necesitando un periodo de 3 días.

2. Colocación de Aireadores

→Cantidad por hectárea y hp /ha

El numero de aireadores utilizados por hectárea es de 20 de 2 hp cada uno lo cual hace 40 hp/ha.

→Disposición en las pilas y objetivo

En cada una de las pilas de 0.5 hectáreas se instalaron 10 aireadores con el objetivo de homogenizar los parámetros oxígeno y temperatura en la columna de agua. En el transcurso del ciclo se utilizaron 2 tipos posiciones de los aireadores.

- 1- Posición uno: mantiene en circulación el agua alrededor del estanque con el objetivo de mantener los sólidos en suspensión (sedimento.)
- 2- Posición dos: sirve para concentrar los sólidos (sedimento) al centro de la pila.

3. Desinfección del Agua.

→Aplicación de Cloro Granulado(HTH)

Se utilizo como prueba de desinfección del agua filtrada, la aplicación de cloro granulado (HTH) al 65 % de cloro activo se realiza en el estanque No 2 a una concentración de 25 ppm. Las otras tres pilas no se aplico el desinfectante.

→Periodo de Decloración

Veinticuatro horas después de la cloración se procede con la decloración de la pila 2 por un periodo de 12 horas (del 31 de agosto al 01 de septiembre.), con el encendido de 4 aireadores del centro con el objetivo de agilizar el efecto de volatización del cloro.

4. Fertilización antes de la Siembra.

→Fertilización Orgánica

Los fertilizantes orgánicos desde el punto de vista practico tienen la ventaja que contienen casi todas las sustancias nutritivas indispensables para mantener la productividad de los estanques, favoreciendo el establecimiento de bacterias heterótrofas , con el consecuente estímulo del desarrollo del zooplancton, lo que supone un fuerte impacto en la cadena alimenticia.

Como fuente de carbono al sistema se realizó la aplicación continua por siete días para todas las pilas de 2.6 gln de Melaza por pila.

→Fertilización Inorgánica

La fertilización es importante en la acuicultura ya que tiene la finalidad de promover la productividad primaria de una unidad de cultivo mediante el aporte de los nutrientes esenciales que permitan satisfacer los requerimientos de los productores primarios y propiciar el establecimiento de los niveles tróficos subsecuente de la cadena alimenticia,

siendo esta fuente de alimento para la productividad secundaria (zooplancton) y por ende de los cuales se alimenta el camarón.

No obstante debemos tener cuidado con el uso inadecuado de los fertilizantes dado que en la columna de agua puede causar problemas e inestabilidad en la química del agua provocando de esta manera la aparición de algas no deseables y a su vez afectando la salud del camarón.

Se usaron dos fertilizantes inorgánicos el DAP (18-46-0) y el Cloruro de Amonio, se aplicó por siete días consecutivos en las cuatro pilas en las siguientes dosis:

- 1 Kg de DAP + 3.5 Kg. de cloruro de amonio para la pila 2.
- 5 Kg de DAP para las pilas 1,3,4

La aplicación del fertilizante inorgánico se realizó en conjunto con la Melaza.

5. Aclimatación y Siembra de Post larvas.

→Metodología de Aclimatación

Durante el primer Ciclo de Producción la aclimatación se realizó de forma tradicional, basándose en el cambio de agua que trae la postlarva por el agua del estanque donde va ser “sembrada”, este cambio se realiza cada 20, 30 o 45 minutos, monitoreando de esta manera los parámetros del agua como son: oxígeno, temperatura, salinidad y pH, asegurando de esta manera las condiciones de salud de los organismos sobre todo manteniendo un alto porcentaje de sobrevivencia. Una vez que los parámetros tuvieron al menos una unidad de diferencia (los de aclimatación y las Pilas a Sembrar) se procede a la siembra manual con bidones hacia el estanque donde se depositara la larva.

El 17 de Agosto a las 5 pm llega a granja el primer embarque de post larva procedente del laboratorio Pacific Larva Certer de Panamá con 20 cajas conteniendo la cantidad 25,000 pl cada una para un total de 500,000 pl para ser sembrada en el estanque No 4.

Una vez llegada la granja la larva es depositada en tinas plásticas con capacidad de 1000 litros para su posterior aclimatación la cual tuvo una duración de 4 horas. Quedando con una siembra real de 548,205 y una densidad de siembra de 109.64 pl/m²

Datos de Aclimatación de la Post Larva

Fecha: 17/08/01

Origen: Pacific Larval Centre /Panamá

Cómputo: 500,000

Carga: 500,000 20 Cajas

Estadío: P1 9/10

Pilas: 4

Parámetros de Cosecha:

Parámetros Embarque

pH	Salinidad ppt	Temperatura	Salinidad	Temp	Oxig
7.78	32	28.00	32.00	22	Saturado
Hora	Salinidad ppt	Temperatura °C	Oxigeno ppm	Alimento g	
05:00 p.m.	31	25.80	18.50	16	
05:30 p.m.	28	27.00	14.20	20	
06:00 p.m.	27	27.80	12.00	20	
06:30 p.m.	27	28.50	8.60	20	
07:00 p.m.	26	28.80	8.35	20	
07:30 p.m.	25	29.00	6.52	20	
08:00 p.m.	24	29.00	6.40	20	
08:30 p.m.	24	29.50	6.00	20	
09:00 p.m.	24	30.00	5.45	20	

El 30 de Agosto del 2001 se recibe (1:30 pm) en la granja el segundo embarque de post larva procedente del laboratorio Pacific Larva Certer de Panamá con 23 cajas conteniendo la cantidad 22,200 pl cada una para un total de 500,000 pl. para ser sembrada en el estanque No 3. Una vez llegada la granja la larva es depositada en tinas de 1000 litros para su posterior aclimatación la cual tuvo una duración de 4 horas. Quedando con una siembra real de 654,253 pl y una densidad de siembra de 130.85 pl.

Fecha
Embarque: 14:30 Hrs
Origen: Farallon Aquaculture S.A./ Panamá
Cómputo: 500,000 23 Cajas
Prom /Pl/ Bolsa 22.2 **Volumen / Bolsa:** 19 Lts
Estadío: pl 9
Pila: 3

Parámetros de Embarque:

pH	Salinidad ppt	Temperatura	Oxig	
8.2	32	20.00	Sat	
Hora	Salinidad ppt	Temperatura °C	Oxigeno ppm	Alimento g
01:20 a.m.	32	22.6	Sat	10
02:00 a.m.		25	16	10
02:30 a.m.		25.5	10.3	0
03:00 a.m.	28	25.8	7.03	10
03:30 a.m.		26.2	7.3	10
04:00 a.m.	25	26.7	6.2	0
04:30 a.m.		26.9	6.1	10
05:00 a.m.	24	27.3	6.1	0
05:30 a.m.	23	27.5	5.4	10
06:00 a.m.	23	27.4	4.7	10
06:30 a.m.		27.6	4.6	10
07:00 a.m.	22	27.8	5.4	0
07:30 a.m.		28.5	5.4	10

El 05 de Septiembre de 2001 llega a granja el tercer embarque de post larva procedente del laboratorio Farallón Aquaculture de Panamá con 65 cajas conteniendo la cantidad 1,380,000 pl. para ser sembrada en los estanques No 1 y 2.

Una vez llegada la granja la larva es depositada en tinas de 1000 litros para su posterior aclimatación la cual tuvo una duración de 7 horas. Quedando con una siembra real de 642,602 pl y una densidad de siembra de 128.52 pl para estanque 1, y 652,150 pl con una densidad de 130.45 pl para estanque 2.

Fecha: 05/09/01

Origen: Pacific Larval Centre/Panamá

Cómputo: 1,380,000 65 Cajas

Carga: 1,300,000

Estadío: Pl 9/10

Pilas: 1 2

Parámetros de Cosecha:

Parámetros Embarque

pH	Salinidad ppt	Temperatura	Salinidad	Temp	Oxig
7.96	32	28.00	32.00	22	Saturado
Hora	Salinidad ppt	Temperatura °C	Oxígeno ppm	Alimento g	
03:34 p.m.	31	24.50	Saturado	**	
04:45 p.m.	31	24.50	Saturado	24	
05:15 p.m.	31	25.00	Saturado	24	
06:00 p.m.	28	25.70	17.80	24	
06:30 p.m.	26	26.00	15.10	0	
07:00 p.m.	24	26.70	12.70	30	
07:30 p.m.	24	27.20	10.20	0	
08:00 p.m.	23	27.50	8.10	0	
08:30 p.m.	23	27.80	6.60	30	
09:00 p.m.	23	28.40	5.40	30	
09:30 p.m.	23	28.60	5.80	0	
10:00 p.m.	23	29.00	4.70	0	
10:30 p.m.	23	29.50	5.00	0	
11:00 p.m.	23	30.00	4.95	30	
11:30 p.m.	23	30.70	4.00		

→**Materiales y equipo Usado**

Tinas plásticas grandes de 1000 litros (2)

Tanque de oxígeno.

Piedras difusoras.

Manómetro.

Bidones de 20 litros.

Oxigenómetro.

Refractómetro

Ph-metro.

La metodología de conteo realizado es el calculo por Peso el cual consiste en pesar las postlarvas capturadas en un medio seco y se toman al menos tres muestras de 1 gramo cada una se pesan cuidadosamente y se cuentan el número de individuos en las muestras, se determina la media aritmética y se relaciona con el peso total expresado en gramos según la fórmula siguiente:

$$\text{No Total de post larvas en el Lote} = \frac{\text{Peso Total del Lote}}{\text{Peso Promedio de PLs}}$$

→**Cuadro de Siembra del Primer Ciclo Cerrado.**

Procedencia	Estanque	Cantidad	Estadio	Fecha de Siembra	Densidad pl/m2	pl/g
Farallón Aquaculture	1	642,602	9/10	05/09/2001	128.52	461.5
Farallón Aquaculture	2	652,150	9/10	05/09/2001	130.43	461.5
Pacific Larva Center	3	654,253	9	30/08/2001	130.85	362.0
Pacific Larva Center	4	548,205	9/10	17/08/2001	109.60	487.3

6. Manejo de la Calidad del Agua.

Los parámetros ambientales del agua se realizan diariamente, con el objetivo de llevar un mejor control en el manejo de la calidad del agua.

Los parámetros ambientales mas importantes a tomar son:

- ✓ Salinidad (una vez al día)
- ✓ Oxígeno (dos veces al día)
- ✓ Temperatura(dos veces al día)
- ✓ Ph (Una vez al día)
- ✓ Turbidez (una vez al día)

Salinidad.

En general, tuvo un comportamiento ascendente debido principalmente a la evaporación y la época del año, las pilas 1,2 y 3 sembradas días después de la 4 se comportaron de igual manera. La pila 4 sembrada en agosto tuvo una baja en la concentración de sales 22 días después de la siembra debido a lluvias propias de la zona, momento en el cual se sembraron las otras tres pilas, estos valores se encontraron dentro de los rangos adecuados para el crecimiento del camarón de mar.

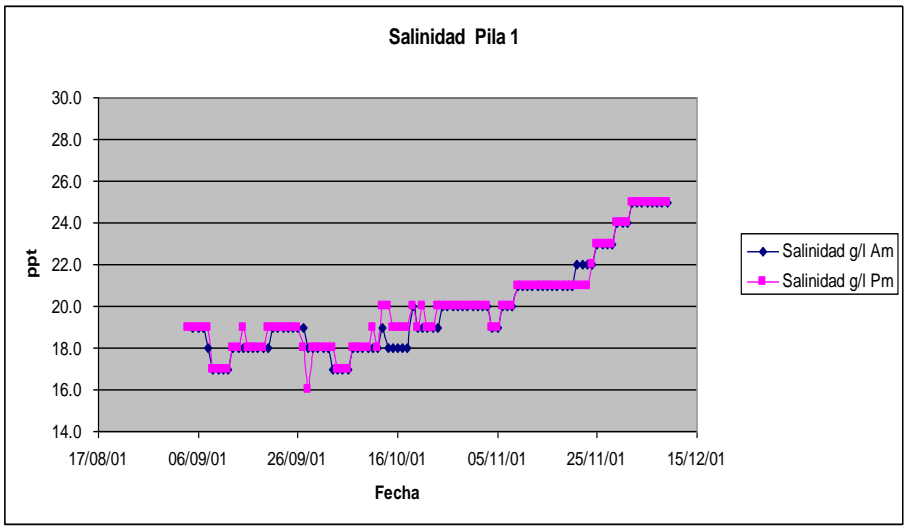


Gráfico N°1 Comportamiento de la Salinidad en la Pila 1

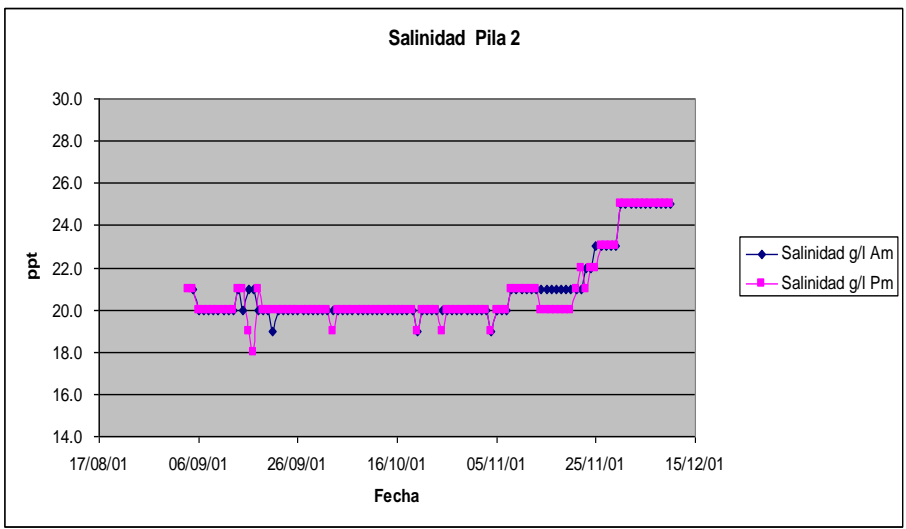


Gráfico N°2 Comportamiento de la Salinidad en la Pila 2

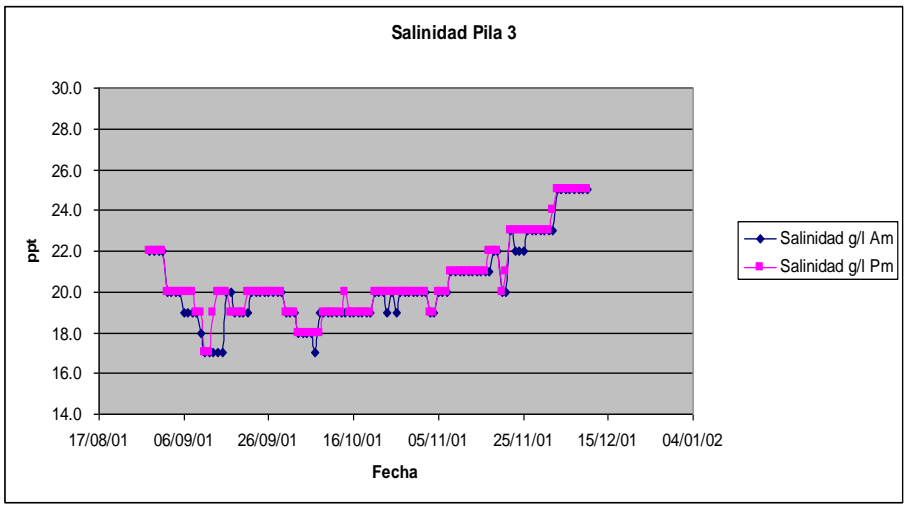


Gráfico N°3 Comportamiento de la Salinidad en la Pila 3

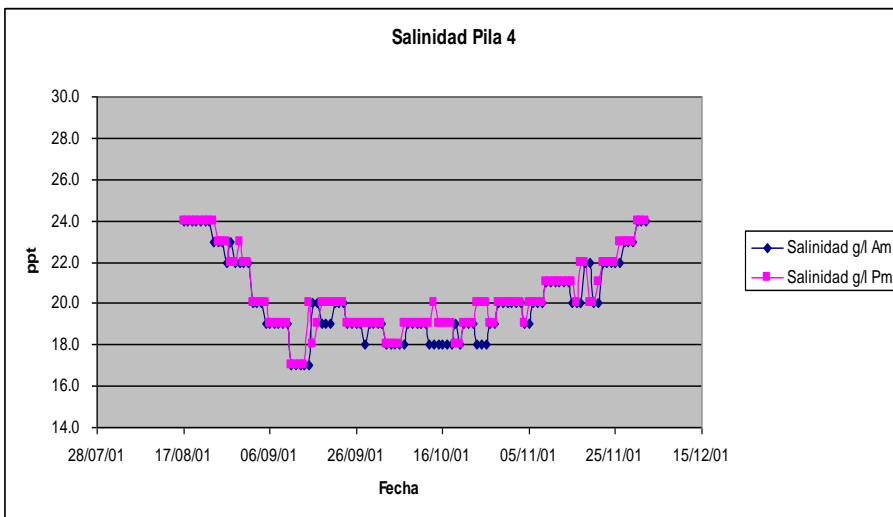


Grafico N°4 Comportamiento de la Salinidad en la Pila 4

Temperatura

Debido a la época del año tuvo un comportamiento similar en las pilas 1,2 y 3 descendente en el paso de los días de cultivo de Noviembre a los primeros días de Diciembre en que se cosecharon, bajando las temperaturas hasta 25 °C lo cual retrasa el crecimiento y puede eventualmente resultar en una mayor virulencia de patógenos virales, este ciclo sin embargo, no paso muchos días sometido a estas temperaturas por lo que no se considera que halla afectado considerablemente la sobrevivencia.

La pila 4 por haberse sembrado antes se cosecho en noviembre y por tanto no presento este comportamiento.

Exceptuando las temperaturas que se presentaron los últimos días de cultivo, este factor se mantuvo dentro de los rangos aceptables para el cultivo.

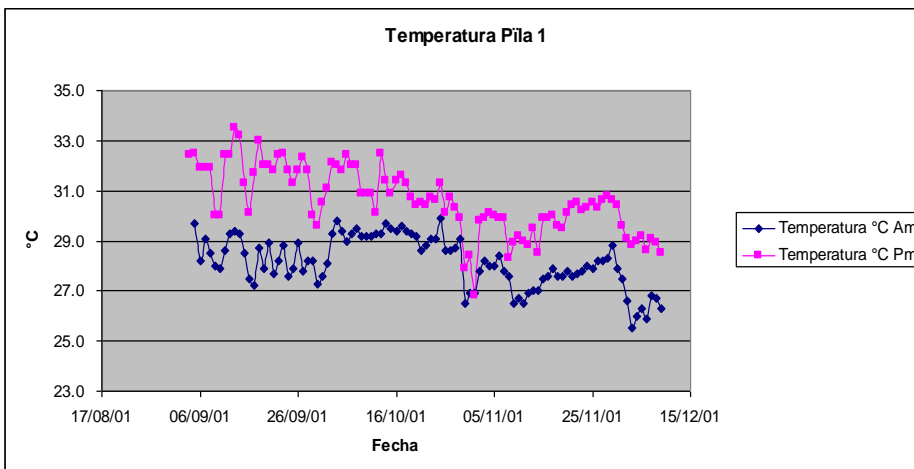


Grafico N°5 Comportamiento de la Temperatura en la Pila 1

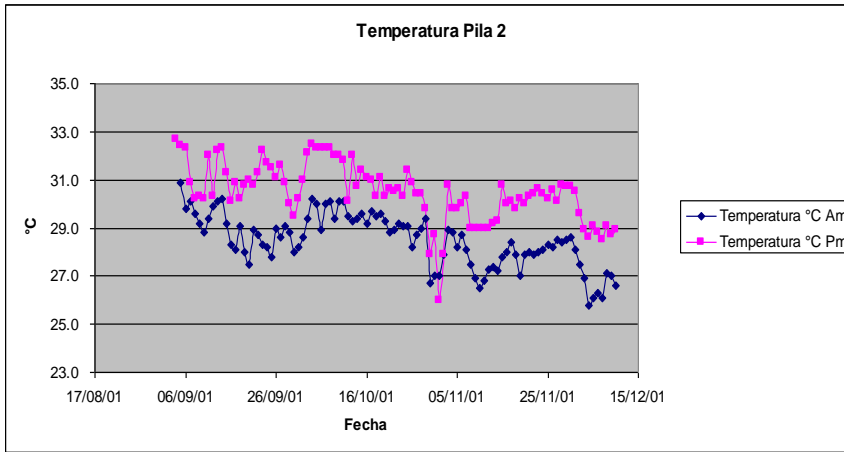


Grafico N°6 Comportamiento de la Temperatura en la Pila 2

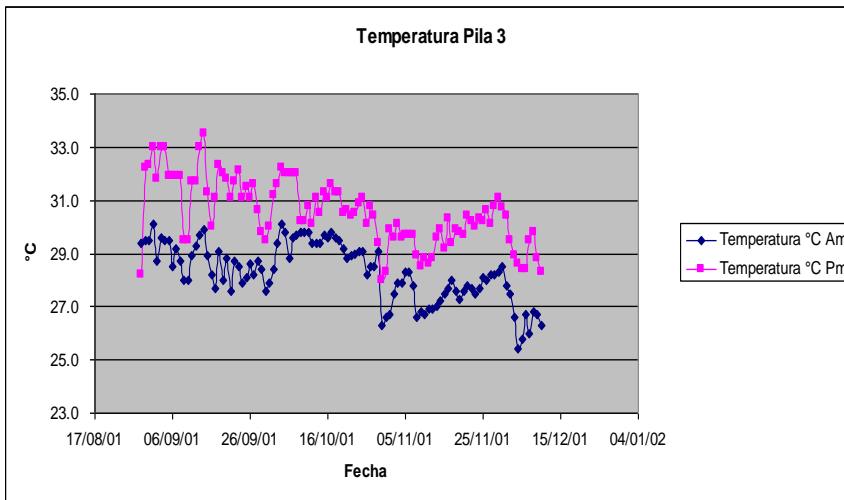


Grafico N°7 Comportamiento de la Temperatura en la Pila 3

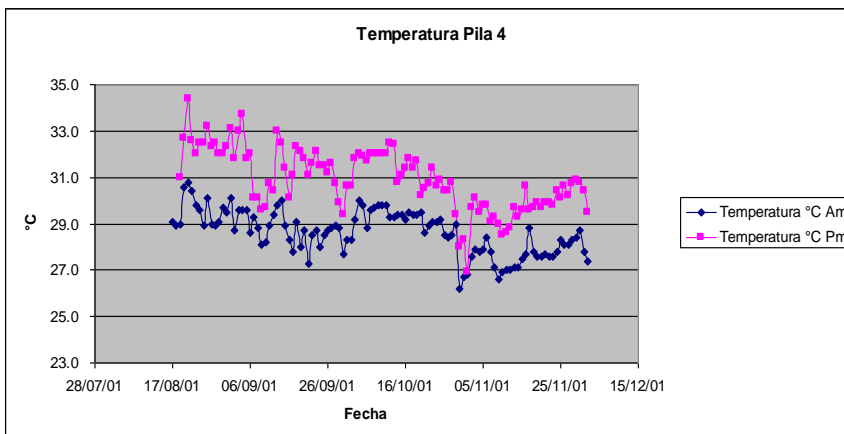


Grafico N°8 Comportamiento de la Temperatura en la Pila 4

Oxígeno Disuelto.

Las cuatro pila presentaron problemas de oxígeno alto durante la tarde a partir de la segunda mitad del ciclo, esto debido a una proliferación de plankton ocasionado por la eutrofización del agua de las pilas , este fenómeno no tuvo consecuencias por la madrugada debido a la cantidad de aireación presente por lo que el oxígeno por la mañana nunca bajo a niveles críticos.

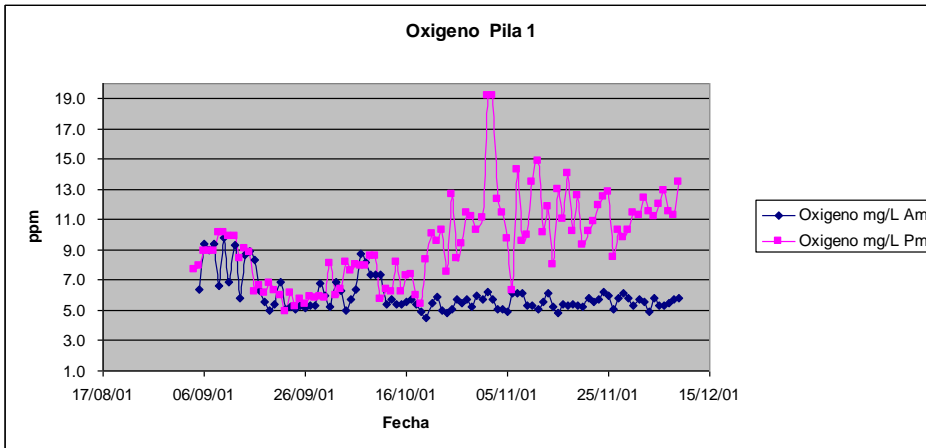


Grafico N°9 Comportamiento de l OD en la Pila 1

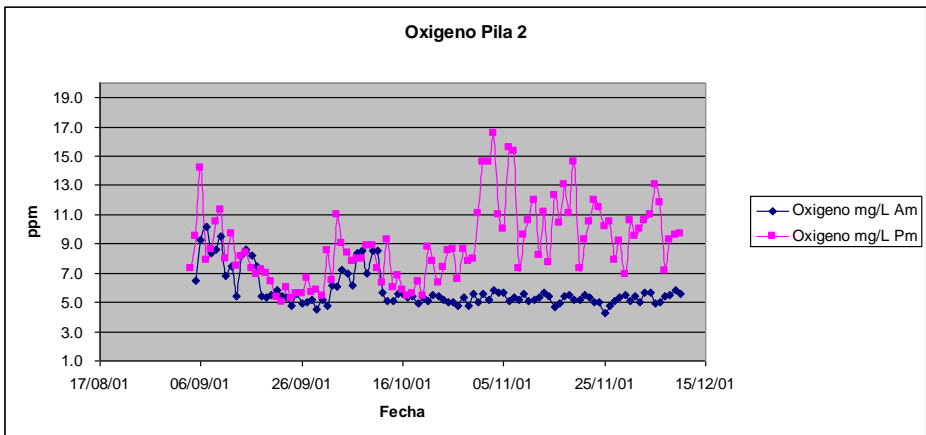


Grafico N°10 Comportamiento de l OD en la Pila 2

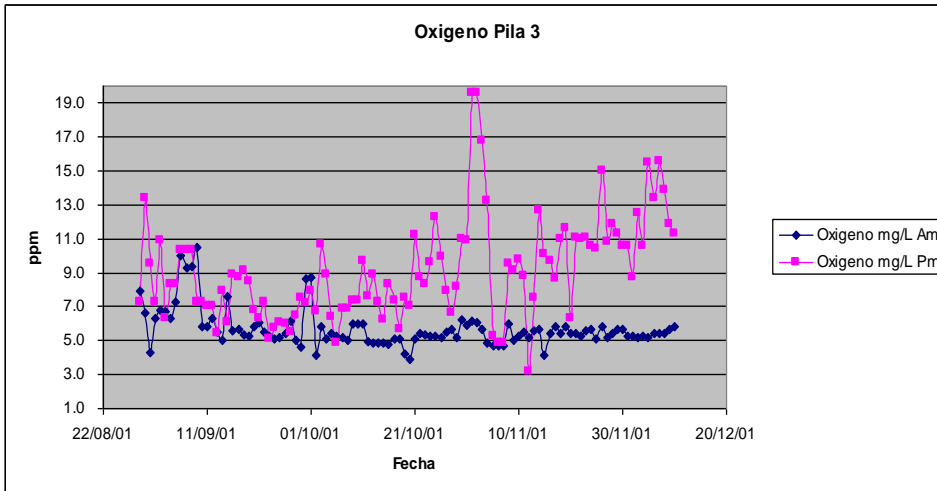


Grafico N°11 Comportamiento de l OD en la Pila 3

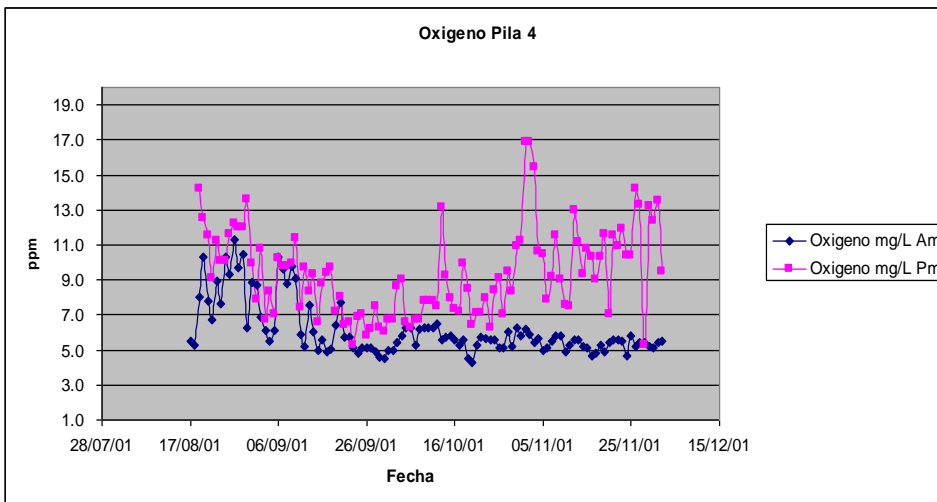


Grafico N°12 Comportamiento de l OD en la Pila 4

PH

Fue el factor mas estable de todo el ciclo, debido probablemente a que el agua salada sirve como buffer que estabiliza los valores de pH; en las cuatro pilas y durante todo el ciclo valores entre 7.4 a 8.8 fueron los máximos y mínimos pero su fluctuación durante el día y entre días no fue relevante.

Metabolitos y Nutrientes

Los análisis químicos se llevan a cabo semanalmente, con el propósito de controlar la cantidad de nutrientes presentes en cada estanque y de esta forma saber si requiere o no la aplicación de los fertilizantes y en que proporción.

Los análisis tanto Químico como de Fitoplancton son realizados una vez por semana (cada 8 días).

Análisis químicos a tomarse son: nitrito, nitrato, amonio, alcalinidad, fosfato, sulfato.

Se presentaron dos momentos en que factores como los Nitratos, Nitritos y amonio, se elevaron; al inicio del Ciclo y al final.

El aumento se atribuye al inicio a consecuencia de fertilización para lograr el sistema heterotrófico y al final del ciclo al aumento de la biomasa que por tanto produce metabolitos como el amonio que es un metabolito de desecho del mismo camarón y así mismo a la cantidad de sedimento acumulado durante el ciclo como producto del alimento no consumido y del ingreso de material terrígeno a consecuencia del viento.

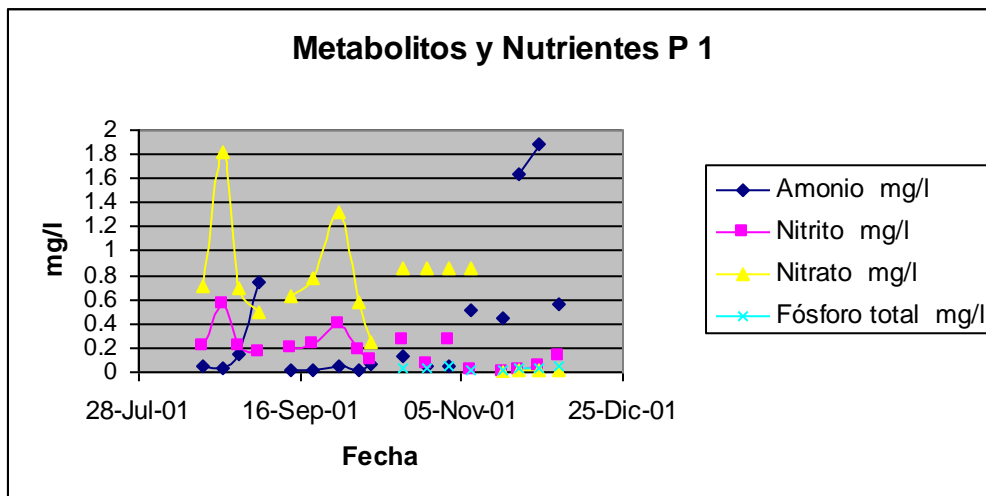


Grafico N°13 Comportamiento de metabolitos y nutrientes en la Pila 1

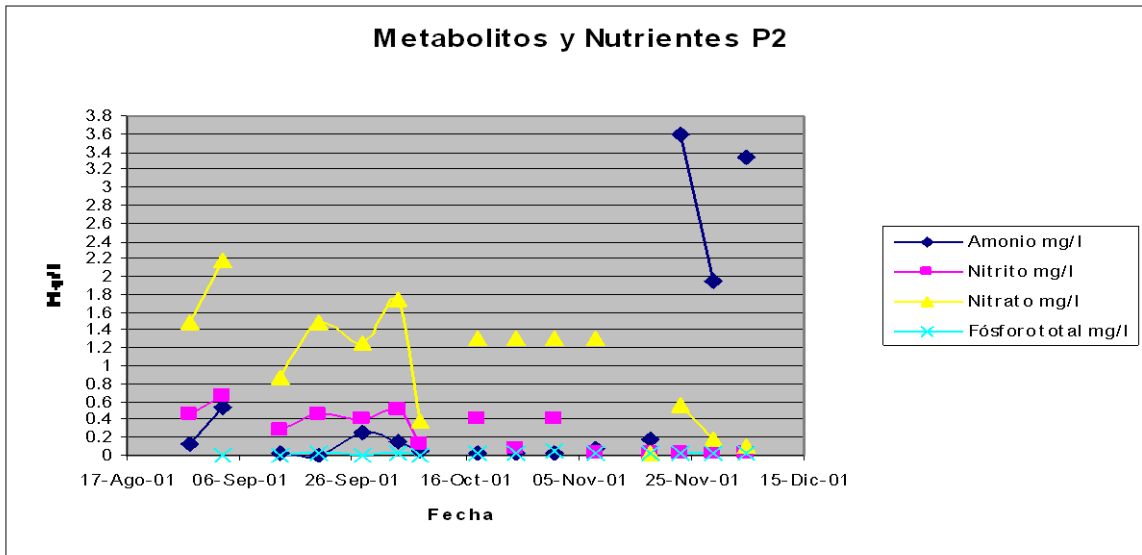


Grafico N°14 Comportamiento de metabolitos y nutrientes en la Pila 2

Como se aprecia en el grafico anterior, un aumento a niveles letales ocurrió en la pila 2 de concentración de amonio a final del ciclo que si pudo ocasionar mortalidades, el deterioro de la calidad del agua es producto de la gran acumulación de materia orgánica y cero recambio a altas densidades de siembra.

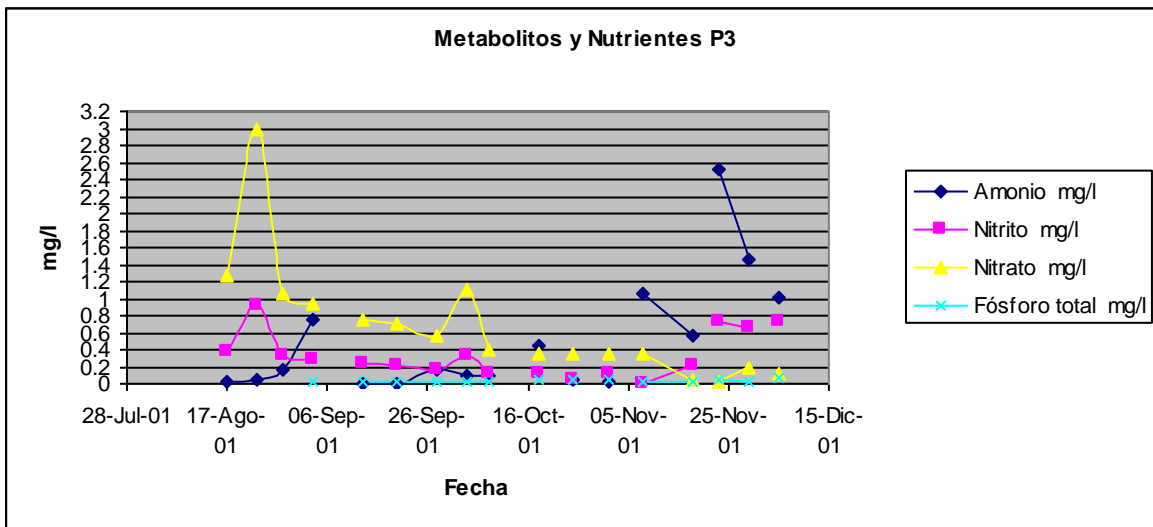


Grafico N°15 Comportamiento de metabolitos y nutrientes en la Pila 3

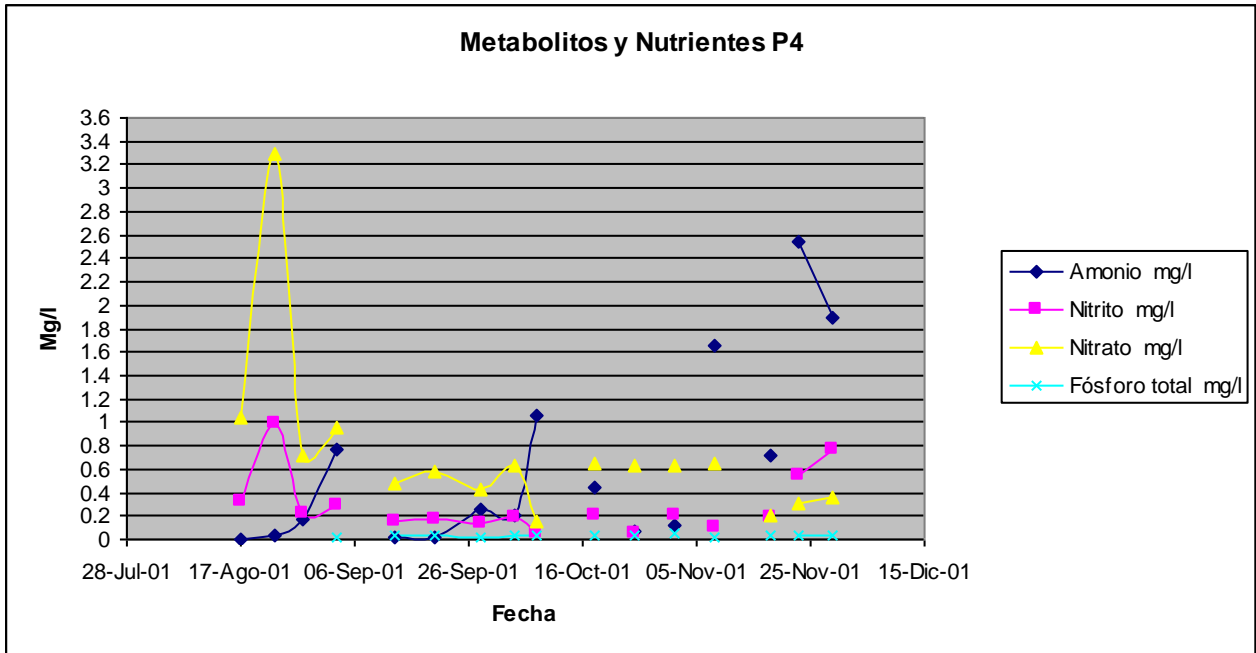


Grafico N°16 Comportamiento de metabolitos y nutrientes en la Pila 4

De acuerdo a los resultados de los análisis tanto químico como plancton el agua es tratada ya sea con cal o con fertilizante.

→**Aplicación de Cal Hidratada(CaOH)**

Las aplicaciones de cal realizaron dependiendo del estado en que se encuentra la calidad del agua en su momento ya que es un desinfectante eficaz de los estanques de siembra por ejemplo:

- ✓ Regula el crecimiento del fitoplancton.
- ✓ Controla la alta carga bacteriana durante el ciclo de engorda del camarón.
- ✓ Algas no deseadas como dinoflagelados, cianofitas y euglenofitas.
- ✓ Producción de metabolitos que perjudican la salud del camarón.
- ✓ Agotamiento de nutrientes.
- ✓ Facilita la descomposición de la materia orgánica, producida por restos de alimento no ingerido y heces.
- ✓ Así como también se puede aplicar cuando presentan problemas de enfermedades eliminando virus, hongos y bacterias como medida preventiva.

Las aplicaciones de cal durante el ciclo se realizaron de manera continua en diferentes dosis de 1 a 2 sacos de cal de 60 Lbs por pila, por presentar problemas de enfermedades al camarón (STV, NHP, IHNN, Vibriosis) por presencia de algas no deseadas (Dinoflagelados y Cianofitas) y por alcalinidad baja en el agua.

7. Aireación

La aireación comienza desde el inicio del ciclo de engorde con un número de 2 aireadores en el día. A partir del 08 de septiembre a las 6:00 de la tarde se trabaja con el 50 % de los aireadores y por noche a las 9:00 pm se trabaja con el 100 % de los aireadores hasta la cosecha.

8. Alimentación.

Se aplicaron diferentes tipos de alimento pelletizado, cuyas composiciones son las siguientes:

Zeigler Shrimp Grower SI – 30% (Oxitetraciclina) (1/8”)

Proteína cruda Min. 30.0%

Crude Fat. Min 7.0%

Crude Fiber Min 4.0%

Zeigler Shrimp Grower SI – 25% (3/32”)

Proteína cruda Min. 25.0%

Crude Fat. Min 7.0%

Crude Fiber Min 4.0%

Zeigler Shrimp GR PV - 25% (3/32”)

Proteína cruda Min. 24.5.0%

Crude Fat. Min 9.8%

Crude Fiber Min 3.0%

Zeigler Pond STIM - 17-3 (3/16”)

Proteína cruda Min. 17.0%

Crude Fat. Min 3.0%

Crude Fiber Min 5.0%

Zeigler Shrimp GR PV - 31% (3/32”)

Proteína cruda Min. 30.0%

Crude Fat. Min 8.0%

Crude Fiber Min 2.0%

Zeigler camarón crecimiento SI 25% (3/32”)

Proteína cruda Min. 25.0%

Crude Fat. Min 7.0%

Crude Fiber Min 4.0%

→Frecuencias de Aplicación.

Las frecuencias de alimentación desde el inicio del ciclo de engorde son en 5 frecuencias, cada 4 horas.

6:00 am, 10:00 am, 2:00 pm, 6:00 pm, y 10:00 pm.

→Dosis Utilizadas y metodología de calculo de la ración

La alimentación al inicio del ciclo de engorda en los primeros días de sembrado las pilas, vario de acuerdo a lo observado en el consumo obtenido por los camarones, ya que no se contaba con una tabla de alimentación, una vez llevada la tabla de Zeigler se orientó alimentar según tabla la cual fue llevada a granja por el señor Larry Drazba. El alimento utilizado fue Zeigler en diferentes niveles proteicos.

Antes del uso de la Tabla se alimento de la siguiente manera:

- 18-19/08/01 se aplicaron 2 libras de alimento Zeigler (Redy reserve) en 5 dietas c/4 hr.
- 20/08/01 hubo un aumento en la ración de 2.5 libras cada 4 horas en 5 dietas.
- 21-30/08/01 aumento en la ración alimento Zeigler (35%) de 5 libras cada 4 horas en 5 dietas.
- 30-31/08/01 aumento en la ración del alimento Zeigler (30%) de 6 lb/dieta n 5 dietas.
- 01-03/09/01 aumento en la ración alimento de 7 Zeigler (30%) libras cada 4 horas en 5 dietas.

Apartir del 04 de septiembre las dosis de alimentación se aplicaron según tabla de Zeigler hasta final de la cosecha, haciendo algunos ajustes en las dosis del alimento por chequeo en el porcentaje de consumo de charolas.

La metodología usada es la del peso corporal y al voleo.

→Tabla de alimentación usada.

Inicial: 600,000
 Densidad: 120 pl/m2
 Area Total del Estanque: 0.5 Ha
 FCA Estimado: 1.6
 Alimento Estimado: 11,202.10 Lbs

Dia	Alimento por Día	Dias en Período	17%	25%	31%	Total Kg/Día	Alimento Estimado en el Período
			Pond Stim Kg/Día	PV-25 Kg/Día	PV-31 Kg/Día		
01 al 07	4	7	Dieta de Aclimatación				
08 al 14	4	7	4.8		2	6.80	47.6
15 al 21	4	7	29.8		12.8	42.60	297.5
22 al 28	4	7	46.6		20	66.60	466.2
29 al 35	2 a 3	7	55.7		23.9	79.60	556.5
36 al 42	2 a 3	7	65.9		28.2	94.10	658.7
43 al 49	2 a 3	7	19.9	79.5		99.40	695.8
50 al 56	2 a 3	7	19.9	79.5		99.40	695.8
57 al 63	2 a 3	7	18.6	74.4		93.00	651.0
64 al 70	2 a 3	7	20.6	82.5		103.10	721.7
71 al 77	2 a 3	7	21.7	86.6		108.30	758.1
78 al 84	2 a 3	7	22.8		91.3	114.10	798.7
85 al 91	2 a 3	7	23.0		91.9	114.90	804.3
92 al 98	2 a 3	7	25.0		99.8	124.80	873.6
99 al 105	4 a 5	7	29.0		115.8	144.80	1,013.6
106 al 112	4 a 5	7	30.2		121	151.20	1,058.4
113 al 119	4 a 5	7	31.6		126.2	157.80	1,104.6
Total Ciclo:							11,202.10

→Uso de Comederos.

Se utilizaron comederos como controladores del consumo únicamente; el número de comederos utilizados por pila fue de 5 con el objetivo de ajustar la cantidad diaria del alimento tan preciso como requiera el camarón logrando optimizar el crecimiento y conversión alimenticia, minimizando el deterioro de los fondos.

El uso de charolas en un cien por ciento es el mas confiable, una adecuada relación de los diferentes sistemas arroja información muy valiosa, ya que ayuda a determinar la tasa de alimentación al verificar si el alimento esta siendo consumido, así como el estado de los organismos (muda, llenura del tracto digestivo, etc)

9. Biométrías.

→Muestreos de Crecimiento, forma y metodología

Los muestreos de crecimiento se realizan semanalmente (cada 8 días) en cada una de las pilas tomando de 50 a 100 camarones de forma aleatoria para luego ser pesado y medidos individualmente, utilizando una regla y balanza gramera de precisión 0.1 g para determinar el crecimiento en función al incremento en peso. En condiciones optimas el promedio semanal puede variar entre 0.5 a 1.0 gr por semana en época seca y de 0.5 a 1.5 gr en época lluviosa.

→Cuadro de crecimiento por pila.

Estanque Experimental "1"

Fecha de Muestreo	Días de cultivo	Peso anterior (g)	Peso actual(g)	Incremento semanal(g)	Incremento acumulado(g)
24/09/01	19	**	-	**	0.00
01/10/01	26	-	1.75	1.75	0.47
08/10/01	33	1.75	2.18	0.43	0.46
15/10/01	40	2.18	3.55	1.37	0.62
22/10/01	47	3.55	4.72	1.17	0.70
29/10/01	54	4.72	6.92	2.21	0.90
05/11/01	61	6.92	7.02	0.10	0.81
12/11/01	68	7.02	9.70	2.68	1.00
19/11/01	75	9.70	9.97	0.27	0.93
26/11/01	82	9.97	11.44	1.46	0.98
03/12/01	89	11.44	11.85	0.41	0.93
10/12/01	96	11.85	11.85	-	0.86

Estanque Experimental "2"

Fecha de Muestreo	Días de cultivo	Peso anterior (g)	Peso actual(g)	Incremento semanal(g)	Incremento acumulado(g)
24/09/01	19	**	-	**	0.00
01/10/01	26	-	2.27	2.27	0.61
08/10/01	33	2.27	3.33	1.06	0.71
15/10/01	40	3.33	5.17	1.85	0.91
22/10/01	47	5.17	6.11	0.94	0.91
29/10/01	54	6.11	8.52	2.41	1.10
05/11/01	61	8.52	9.11	0.59	1.05
12/11/01	68	9.11	10.10	0.99	1.04
19/11/01	75	10.10	11.73	1.63	1.09
26/11/01	82	11.73	12.51	0.78	1.07
03/12/01	89	12.51	13.15	0.64	1.03

Estanque Experimental "3"

Fecha de Muestreo	Días de cultivo	Peso anterior (g)	Peso actual(g)	Incremento semanal(g)	Incremento acumulado(g)
24/09/01	25	**	-	**	0.00
01/10/01	32	-	3.03	3.03	0.66
08/10/01	39	3.03	3.84	0.81	0.69
15/10/01	46	3.84	5.62	1.78	0.85
22/10/01	53	5.62	6.80	1.18	0.90
29/10/01	60	6.80	8.97	2.17	1.05
05/11/01	67	8.97	9.76	0.79	1.02
12/11/01	74	9.76	10.52	0.76	1.00
19/11/01	81	10.52	12.01	1.49	1.04
26/11/01	88	12.01	12.43	0.42	0.99
03/12/01	95	12.43	12.74	0.31	0.94
10/12/01	102	12.74	14.87	2.13	1.02

Estanque Experimental "4"

Fecha de Muestreo	Días de cultivo	Peso anterior (g)	Peso actual(g)	Incremento semanal(g)	Incremento acumulado(g)
10/09/01	24	**	1.21	**	0.35
17/09/01	31	1.21	2.47	1.25	0.56
24/09/01	38	2.47	4.13	1.66	0.76
01/10/01	45	4.13	5.90	1.78	0.92
08/10/01	52	5.90	7.52	1.61	1.01
15/10/01	59	7.52	8.00	0.49	0.95
22/10/01	66	8.00	9.17	1.17	0.97
29/10/01	73	9.17	10.84	1.68	1.04
05/11/01	80	10.84	11.37	0.53	0.99
12/11/01	87	11.37	13.82	2.45	1.11
19/11/01	94	13.82	13.96	0.13	1.04
26/11/01	101	13.96	14.50	0.55	1.01

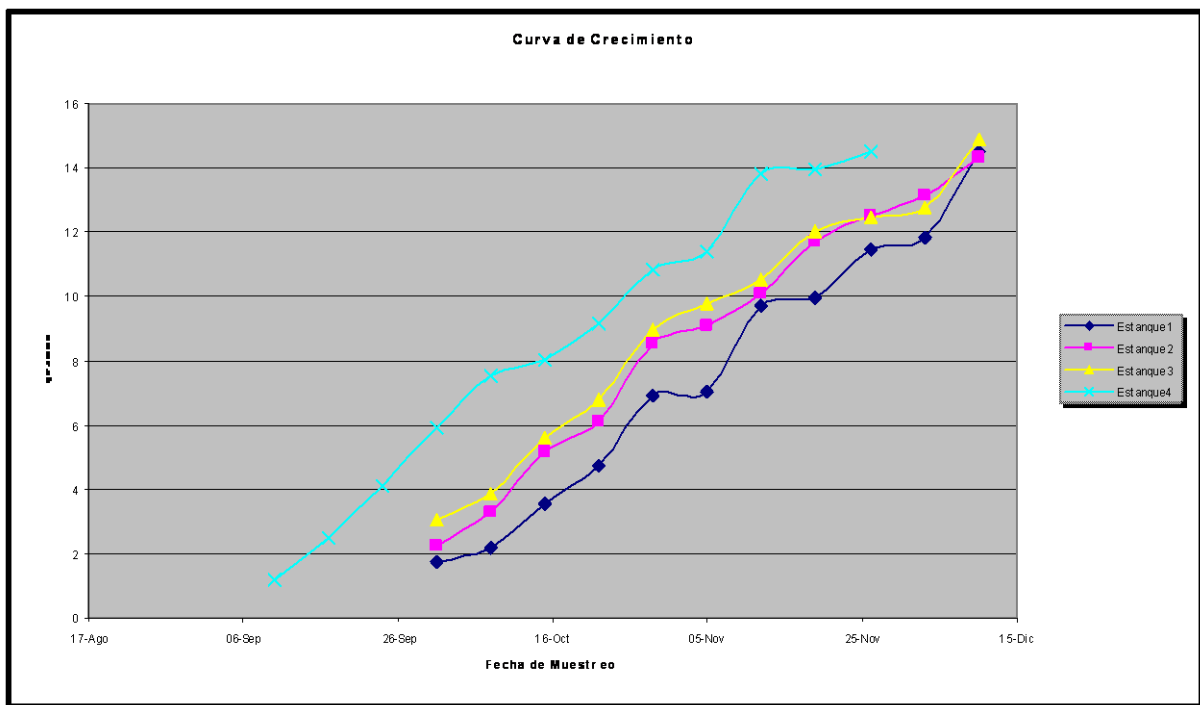


Grafico N° 17 Ritmo de Crecimiento en las Pilas Experimentales.

→Muestreo de Sobre vivencia.

Los muestreos de sobrevivencia expresados en camarones capturados por lance de atarraya fueron los siguientes; estos datos se recopilaron del promedio de cuatro lances por pilas, es decir, ocho lances por hectárea.

2001	01-Oct	08-Oct	15-Oct	22-Oct	29-Oct	05-Nov	12-Nov	19-Nov	26-Nov	03-Dic	10-Dic	Prom	
1	77.0	108.0	79.6	89.3	34.5	67.0	114.6	107.0	61.5	94.0	59.5	81.1	
2	105.0	148.2	86.5	99.0	124.3	131.3	113.6	119.8	110.0	98.8	125.3	114.7	
3	89.0	104.0	75.4	99.5	112.5	182.0	117.8	113.3	121.8	82.5	104.3	109.3	
4	76.8	102.5	81.3	99.0	103.0	76.3	87.8	151.5	149.0	123.6	102.0	91.0	103.6

10. Patología

→Control de sintomatología externa

Las muestras son recolectadas una vez por semana en los cuatro estanques en cultivo, el número de muestras colectadas es de 10 a 15 camarones tomados al azar de varios puntos del estanque, inmediatamente se procesaron en el laboratorio del CIDEA de Puerto Morazán para practicarle el análisis en fresco evitando de esta manera que los individuos se estresen por manipulación.

La metodología es la siguiente:

De los 10 camarones seleccionados se deben tomar en cuenta camarones sanos y enfermos que presenten síntomas y signos de enfermedad, donde serán analizados externa e internamente.

Externamente las partes que se analizan son: Color, textura, cromató foros, antenas, apéndices, urópodos, hemolinfa.

Internamente se seleccionará una pequeña porción de los órganos principales: branquias, hepatopancreas, tracto digestivo, etc.

Branquias: Con una tijera fina, se tomara una pequeña porción y se colocara en el portaobjeto para buscar cuerpos de inclusión viral, epibiontes, hongos, bacterias, melanizaciones, deformaciones, etc.

Hepatopancreas: Se observa la coloración y el tamaño del órgano, posteriormente se toma una pequeña muestra colocándola en el portaobjeto con una gota de solución salina cubriéndola con un cubreobjeto, posteriormente se observara al microscopio para buscar la presencia de gregarina , bacterias, NHP, cantidad de lípidos presentes, túbulos rugosos y estrangulados.

Intestino: Con ayuda de una pinza fina se extrae con mucho cuidado el intestino, se coloca en un porta objeto, uno de los extremos del intestino se detiene con una pinza con el

portaobjeto ligeramente inclinado, se presionara ligeramente el intestino y con una pinza se jalara para extraer el contenido, se le agrega una gota de solución salina procediendo analizarlo al microscopio para buscar gregarinas en todo sus estadios, nematodos o cualquier otro parásito

Músculo: Se toma una pequeña muestra de músculo, especialmente de la parte que presente opacidad de tipo lechoso, se colocara en el portaobjeto con una gota de solución salina se cubre con el portaobjeto para facilitar la búsqueda de microsporidio.

Una vez que las muestras de cada órgano estén ya preparadas, se analizaran en el microscopio iniciando con el objetivo de menor aumento y finalizando con el de mayor . Todo lo observado en cada uno de los órganos se anotara en la hoja de reporte, para después calcular el porcentaje de prevalencia y determinar el grado de severidad que presenten las muestras, para realizar el diagnóstico.

Dependiendo del grado de afectación en que se encuentren los camarones, se procede ala toma de muestras para ser enviados al laboratorio central del CIDEA en la UCA y confirmar la enfermedad esta afectando.

Material Utilizado

- Microscopio compuesto con objetivos de 10, 20, 40 y 100x.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Bisturí.
- Navajas de disección.
- Pinzas de disección.
- Tabla de disección.
- Pizetas.
- Solución salina estéril.
- Jeringas desechables
- Guantes.
- Hojas de reporte.
- Tijeras.

De ser necesario el envio de muestras para patología a Managua se sigue la siguiente metodología :

1-De un estanque se toman de 10 a 15 camarones de varios puntos y se seleccionan solamente los que presentan síntomas o signos de enfermedad.

2- Se colocan en una bolsa plástica con agua de su respectivo estanque y se satura de oxigeno.

3- Estas muestras son enviadas al laboratorios del CIDEA Managua procurando que al momento de transportarlo se debe de proteger del sol para evitar el estrés y la mortalidad del camarón.

4- Las bolsas de los camarones son transportadas en termos o en cajas de cartón para mantener la temperatura y si estos son expuestos al sol se le colocan un poco de hielo alrededor de la bolsa dentro del termo.

→**Enfermedades que afectaron el cultivo.**

Durante el cultivo se detectaron las siguientes enfermedades:

1. STV.
2. IHHNV.
3. VIBRIOSIS.
4. NHP.

Se determinó que la combinación de Taura con NHP crónico y un deterioro en la calidad del agua afectaron sensiblemente la sobrevivencia del cultivo.

11. Cosecha

→**Metodología**

Dos días antes de la cosecha se toman de 2 a 3 libras de camarones por estanque para luego ser enviados a la planta procesadora con el objetivo de conocer el estado del camarón en cuanto a:

- Tamaño y peso a la venta.
- Textura y sabor del camarón.
- Condiciones de muda y flacidez.
- Salud del camarón.

Antes de la cosecha se suspende la alimentación a los camarones del estanque a cosechar.

Posteriormente un día antes comienzan los preparativos de cosecha trasladando los materiales al estanque a cosechar, a continuación se inicia a drenar el 50% del agua del estanque a cosechar.

Los materiales utilizados son:

- Bolsa cosechera
- tinas plásticas de 1000 libras
- guantes
- cajas de cosecha
- hielo
- meta bisulfito

El día de cosecha se sujetan las bolsas a las válvulas de la compuerta de salida posteriormente abre la válvula de compuerta de salida con el propósito de retener los camarones.

Las tinas plásticas se aforan con agua del estanque preparado con hielo y meta bisulfito para preservar la muestra de camarón ya que van enteros.

Las cosecha se realiza a intervalos para evitar que el camarón se maltrate por el sobrepeso de la bolsa cosechera.

Los camarones cosechados son vertidos a las tinas plásticas con capacidad de 1000 libras dejándola por un lapso de 5 a 10 minutos para preservar bien la muestras, pasado el tiempo son trasladadas con cajas de 50 libras hacia los termos plásticos llamados “bines” con hielo molido en capas para preservarse en optimas condiciones de frescura para su traslado a la planta procesadora.

12. Resultados Técnico-Económico.

Descripción	1	2	3	4	Totales
Fecha de Siembra	05/09/01	05/09/01	30/08/01	17/08/01	
Hectareas	0.5	0.5	0.5	0.5	2.00
Postlarvas Sembradas	642,600.00	652,150.00	654,250.00	548,200.00	2,497,200.00
Densidad Pl/m2	128.52	130.43	130.85	109.64	124.86
Camarones Cosechados	151,394.32	212,727.75	165,621.11	182,534.55	712,277.72
Peso Promedio (g)	11.44	13.03	14.76	13.51	13.19
Porcentaje de Supervivencia	23.56	32.62	25.31	33.30	28.52
Total Lbs Cosechadas	3,814.87	6,105.38	5,384.51	5,431.81	20,736.57
Producción Lb/Ha	7,629.74	12,210.76	10,769.02	10,863.62	10,368.29
Precio Promedio US/Lb cola	2.90	2.93	2.96	2.96	2.94
Ingreso Bruto US\$	7,191.03	11,627.70	10,359.80	10,450.80	39,629.33
Alimento Aplicado Lb	11,222.50	14,475.50	16,040.00	16,989.50	58,727.50
FCA	2.94	2.37	2.98	3.13	2.85
Alimento Lb/Ha/día	233.80	301.57	314.51	336.43	296.58
Diesel Gl/Ha/día	39.65	39.65	38.73	39.11	39.28
Total Diesel Consumido gl	1,903.00	1,903.00	1,975.00	1,975.00	7,756.00
Días de Cultivo	96.00	96.00	102.00	101.00	98.75
Costos Directos					
Postlarvas /Aclimatación	3,354.37	3,404.22	3,415.19	2,861.60	13,035.38
Alimento para Camarón	2,356.73	3,039.86	3,368.40	3,567.80	12,332.78
Nutrientes	484.83	484.83	484.83	484.83	1,939.33
Sub Total US\$	6,195.93	6,928.91	7,268.42	6,914.23	27,307.49
Costos Indirectos					
Salario y Prestaciones	1,282.14	1,282.14	1,282.14	1,282.14	5,128.54
Materiales y Suministros		100.25			100.25
Reparac y Mantenimiento	12.61	12.61	12.61	12.61	50.45
Combustible y Lubricantes	3,332.00	3,332.00	3,332.00	3,332.00	13,328.00
Otros Gastos	43.50	43.50	43.50	43.50	174.00
Depreciación					-
Sub Total US\$	4,670.25	4,770.50	4,670.25	4,670.25	18,781.24
Costos de Cosecha US\$					
Costos de Cosecha US\$	140.00	140.00	140.00	140.00	560.00
Costos de Producción US\$	10,866.18	11,699.41	11,938.67	11,584.48	46,088.73
Costos de Proceso US\$	1,487.80	2,381.10	2,099.96	2,118.41	8,087.26
Retencion 1% IR	71.91	116.28	103.60	104.51	792.59
Total de Costos U\$					
Total de Costo U\$/Ha	12,565.89	14,336.78	14,282.22	13,947.39	55,528.58
Total de Costo U\$/Ha	25,131.77	28,673.57	28,564.44	27,894.79	27,566.14
Costo de Cosecha US\$/Lb cola					
Costo de Cosecha US\$/Lb cola	0.06	0.04	0.04	0.04	0.03
Costo de Producción US\$/Lb cola	4.38	2.95	3.41	3.28	3.51
Costo de Proceso US\$/Lb cola	0.60	0.60	0.60	0.60	0.39
Perdida o Utilidad US\$	- 5,374.86	- 2,709.09	- 3,922.42	- 3,496.59	- 15,899.25