

**Centro de Investigación de Recursos Hidrobiológicos  
C. I. R. H.**

**Comportamiento de las Capturas, Esfuerzo y Rendimiento  
de Post-larvas de Camarón en el litoral  
Pacífico de Nicaragua  
Abril 96 - Marzo 97**

**Ronaldo Gutiérrez G.  
Ernesto Moraga C.**

**Managua, Junio 97**

## INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	1
III. Antecedentes.....	2
IV. Descripción de la actividad.....	3
4.1. Captura y acopio de Post - larvas de camarón	
4.2. Artes de pesca utilizados	
4.2.1. El Chayo	
4.2.2. La Bolsa	
4.3. Factores socioeconómicos	
V. Descripción del área de estudio.....	6
5.1. Estero Real	
5.2. Estero Padre Ramos	
5.3. Complejo Aserradores - Corinto - Poneloya	
5.4. Complejo Las Peñitas - Salinas Grandes	
5.5. Complejo Tamarindo - El Ciego y estero San José en Miramar	
VI. Metodología.....	10
6.1. Toma de datos	
6.2. Procesamiento de la información	
VII. Resultados.....	11
7.1. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por mes	
7.2. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por lugar	
7.3. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por estero	
7.4. Comportamiento de las capturas por aguaje, luna llena y luna nueva	
7.5. Relación entre captura y la precipitación pluvial	
7.6. Relación entre la captura y la temperatura ambiente	
7.7. Relación entre la captura y la altura de marea máxima y mínima	
VIII. Conclusiones.....	19
IX. Recomendaciones.....	19
X. Bibliografía consultada.....	20
XI. Anexos.....	22

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA) por haber facilitado recursos económicos para la realización de la primera fase de este proyecto.

Reconocimiento especial a larveros y responsables de centros de acopio de Post-larvas de camarón, por su valioso y decidido apoyo al facilitar la información necesaria para la conclusión de este trabajo.

Especial mención merecen también todos aquellos colegas que con sus observaciones y comentarios dieron un aporte sustancial en la preparación de este trabajo, en especial al M. Phil. Manuel Pérez así como a Los Lic.(s) Ronald Escoto y Cesar Rivera.

## I. INTRODUCCION

El recurso post-larvas de camarón y específicamente las especies *Penaeus vannamei* y *Penaeus stylirostris* que sirven como semilla para la siembra de estanques de cultivo, representan actualmente una de las bases sobre la que se sustenta la industria de la camaronicultura. Este sector se ha convertido en uno de los de mayor crecimiento en nuestro país, pasando de 500 hectáreas cultivadas (artesanalmente) en el año 1988 a aproximadamente 4662 hectáreas (artesanal, extensivo y semi-intensivo) para finales del año 1996, alcanzando una producción de 5.6 millones de libras entero, lo que significó unos 19.6 millones de dólares en divisas al país.

En el marco del Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA), el Centro de Investigación de Recursos Hidrobiológicos (CIRH) realizó los primeros estudios en el Estero Real, referidos a determinar el régimen hidrográfico y variaciones estacionales del sistema estuarino así como la distribución, abundancia y estacionalidad de post-larvas de camarón.

Con el objetivo de complementar los resultados obtenidos en 1995 en el Estero Real, el (CIRH) sometió a consideración del (PRADEPESCA) el proyecto sobre la actividad extractiva de post-larvas de camarón en los principales esteros y playas abiertas ubicados en el litoral noroccidental pacífico de Nicaragua. A partir de abril del 96 y por espacio de un año se inició la ejecución del proyecto, con el apoyo financiero del (PRADEPESCA).

En el presente trabajo se analiza el comportamiento de la captura, el esfuerzo pesquero y los rendimientos del recurso post-larvas de camarón (*P. vannamei* y *P. stylirostris*). Las capturas obtenidas se relacionan con algunos factores ambientales como la precipitación pluvial, la temperatura ambiental y los niveles de marea máximos y mínimos, sin pretender profundizar en su estudio, aspectos que pueden ampliarse en estudios posteriores.

Es obvio que para llegar a conclusiones definitivas sobre abundancia y estacionalidad del recurso se requiere al menos de una serie de tres a cuatro años de información, sin embargo este trabajo representa un punto de partida para futuros estudios que confirmen o señalen nuevas tendencias de comportamiento a las aquí expuestas.

## II. OBJETIVOS

- Contribuir a satisfacer el vacío de información existente sobre la actividad extractiva de semilla silvestre de camarón en el litoral Pacífico de Nicaragua.

- Proporcionar a los camaricultores y usuarios en general información objetiva sobre el potencial de oferta por lugar y época del año y a la administración pesquera un instrumento de referencia que apoye medidas regulatorias con el fin de propiciar un uso racional y sostenido del recurso camaronero del pacífico.

### III. ANTECEDENTES

Hasta la fecha aunque se conoce que existe una actividad extractiva de post-larvas de camarón en el litoral Pacífico de Nicaragua, se ignora la cantidad de post-larvas acopiadas anualmente, la composición de las especies presentes en estas capturas así como la cantidad de personas que participan en ésta actividad, haciendo únicamente especulaciones sobre ello.

Los estudios realizados sobre abundancia y distribución de post-larvas en el litoral pacífico se limitan al Estero Real. Chun-Chieh, C. *et al.* (1995) reportó mayores índices de abundancia para *P. vannamei*, seguido de *P. stylirostris*, en las lagunas naturales Canta Gallito y la Grencha, ubicadas en el Estero Real, los datos corresponden al período marzo-94 a febrero-95. Las mayores capturas se lograron en verano (febrero-abril), el arte de pesca utilizado fue el chayo (120 x 60 cm), con luz de malla de 1/32 pulgadas.

Mayorga (1995) reporta estimados de 80 a 95% de *P. vannamei* en las capturas realizadas en el litoral pacífico.

Escoto (1996) reportó mayor abundancia de *P. californiensis* (15.22 post-larvas por metro cúbico de agua filtrada (pl/m<sup>3</sup>), seguido de *P. stylirostris* (7.97 pl/m<sup>3</sup>); utilizando una red de fondo de 180 cm de largo, montada en un rectángulo de 30 cm de alto por 60 cm de ancho, con de malla de 1 mm. Las estaciones de muestreo se ubicaron en el estero principal desde Puerto Morazán hasta la entrada al Golfo de Fonseca.

La extracción de post-larvas de camarón del medio natural ha estado íntimamente ligada a muchos intentos llevados a cabo con el objetivo de iniciar el cultivo de camarón en nuestro país. En el período de octubre 1985 a noviembre 1986 la planta Joint- Venture/ INPESCA -Tumpis, ubicada en Puerto Sandino acopió 21.67 millones de post-larvas *P. vannamei*, capturadas en varios sitios de la costa del Pacífico, el 66 % del total fue capturado en la época de invierno junio-noviembre (*Currie, 1994*).

Tradicionalmente las capturas de post-larvas se han reportado desde Puerto Sandino hasta el Estero Real, debido principalmente a las características ecológicas de la zona con muchos complejos estuarinos y bosques de mangle que brindan un hábitat propicio para el desarrollo y crecimiento de larvas y juveniles de crustáceos, moluscos y peces. Hacia el sur de Puerto Sandino las condiciones ecológicas son menos favorables.

**Tabla 1 : Cálculo de la demanda nacional de semilla a junio de 1997.**

<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Hectáreas en producción</b>	<b>Densidad de siembra (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ciclos/año</b>	<b>Demanda total (Millones/año)</b>
Artisanal	964	3	2	57.8
Extensivo	1446	4	2	115.7
Semi-intensivo	2590	10	2.5	647.5
<b>Total</b>	<b>5000</b>			<b>821</b>

El número de hectáreas en producción proyectadas para 1996, según el Programa de Desarrollo de la Camaronicultura en el Estero Real era de 5500 hectáreas, sin embargo de acuerdo a datos suministrados por la Dirección de Acuicultura (MEDEPESCA), el número de hectáreas en producción para junio del 97 se estima en 5000 (tabla 1). La cantidad de semilla para cubrir esta demanda se ha estimado en 821 millones de larvas anuales, unos 70 millones mensuales, actualmente un 80% de esta demanda esta siendo cubierta por semilla silvestre y el otro 20% por laboratorios nacionales e importaciones.

#### **IV. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD**

##### **4.1. Captura y acopio de post-larvas de camarón**

La Captura de post-larvas de camarón se lleva a cabo dos veces al mes durante los períodos lunares de luna llena y nueva, llamados aguajes por las altas mareas que penetran en los esteros. La captura involucra a veces equipos de 2 a 4 personas, generalmente familiares, otros la realizan individualmente. La actividad se lleva a cabo de 3 a 4 días antes y después de cada aguaje, 14 a 16 días al mes; principalmente en las riberas de esteros, ramales secundarios o caletas, también se realizan capturas a menor escala en playas abiertas, en la zona de reventazón.

Para la captura los larveros utilizan el chayo y la bolsa, para el acopio, transporte y limpieza de post-larvas se utilizan bidones de 5 galones, coladores, clasificadores y mangueras para sifonear, en algunos casos se utilizan botes a remos y/o con motores fuera de borda.

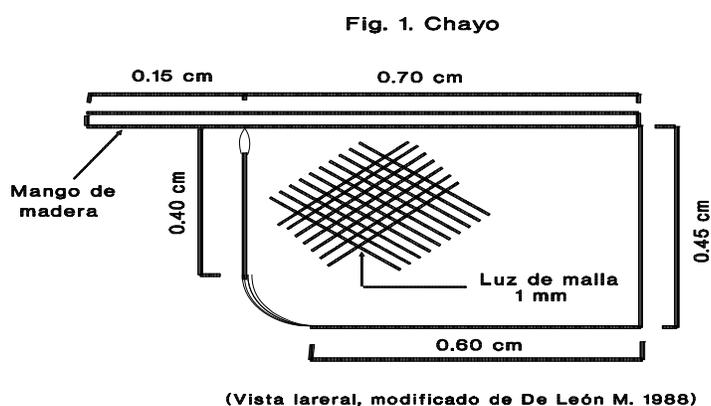
Para el acopio de post-larvas se construyen casetas o ranchos de 5 a 10 m<sup>2</sup> con techo generalmente de palma, ubicados próximos a las riberas de esteros y playas. Estos centros deben reunir condiciones mínimas para proteger las post-larvas del sol o las altas temperaturas, condiciones higiénicas, piso de concreto, pilas de concreto, sistema de oxigenación, aireadores y un sistema de transporte adecuado entre el acopio y la granja, sin embargo un buen número de centros de acopio adolecen de estas condiciones.

##### **4.2. Artes de pesca utilizados**

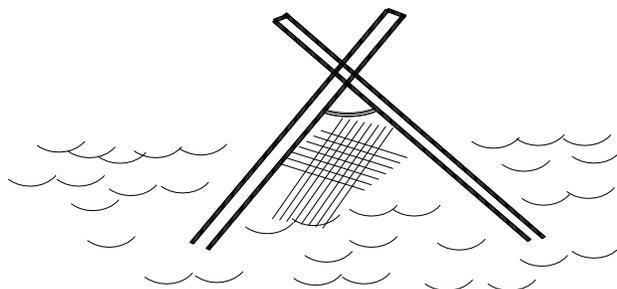
En Nicaragua los artes de pesca comúnmente utilizados son el chayo y la bolsa.

#### 4.2.1. El chayo

Está confeccionado con una red de 1 mm de luz de malla, unida a dos mangos de madera de mangle (fig. 1). Se opera en forma de horquilla (fig. 2) y es maniobrado por una sola persona, siendo de gran utilidad para capturas en las mareas bajas. Es el método o arte de pesca más útil y práctico utilizado en las orillas de esterillos, se usa principalmente desde que la marea está en media vaciante hasta la marea seca.



**Fig. 2. Forma de operar el chayo**

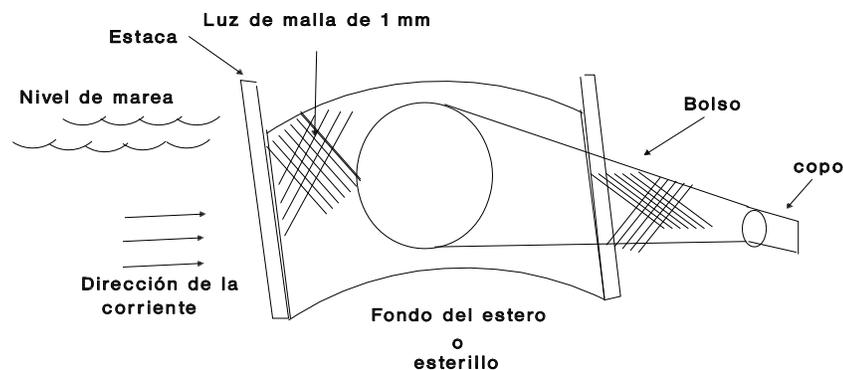


Se confeccionan de varios tamaños siendo el más usado el chayo mediano, es el arte de pesca más recomendado para este tipo de captura ya que se le da menos maltrato al recurso lo que significa menos mortalidad.

#### 4.2.2. La bolsa

Consta de dos piezas, una red de 2 m de alto por 4 m de ancho, del centro de esta red sale un bolso con una boca de 1 m de diámetro el que disminuye hasta unos 10 cm en el copo y tiene un largo de 3 a 4 m aproximadamente (fig. 3), la luz de malla en todo el cuerpo de la red es de 1 mm.

**Fig. 3. La bolsa**



La bolsa es colocada transversalmente en los esteros y esterillos filtrando el agua que entra o sale del estero, las post-larvas de camarón y de la fauna de acompañamiento se acumulan en el copo; la velocidad de la corriente, la acumulación de diversos materiales y el exceso en el tiempo de filtrado o calado de la red pueden provocar altas mortalidades.

### **4.3. Factores socioeconómicos**

La actividad de captura de post-larvas representa en la actualidad una de las principales alternativas de subsistencia de las comunidades costeras ubicadas en el litoral noroccidental Pacífico (León y Chinandega), las que dependen básicamente de la pesca combinada con actividades agrícolas. Ante los altos índices de desempleo del país y específicamente la región occidental, la captura de post-larvas de camarón se ha convertido en una actividad económica complementaria de las comunidades costeras ubicadas entre Miramar y El Estero Real.

En la captura de post-larvas participan hombres, mujeres y niños los que alternan esta actividad con la captura de punches, la recolección de conchas negras así como la pesca de escama en los esteros y zonas costeras.

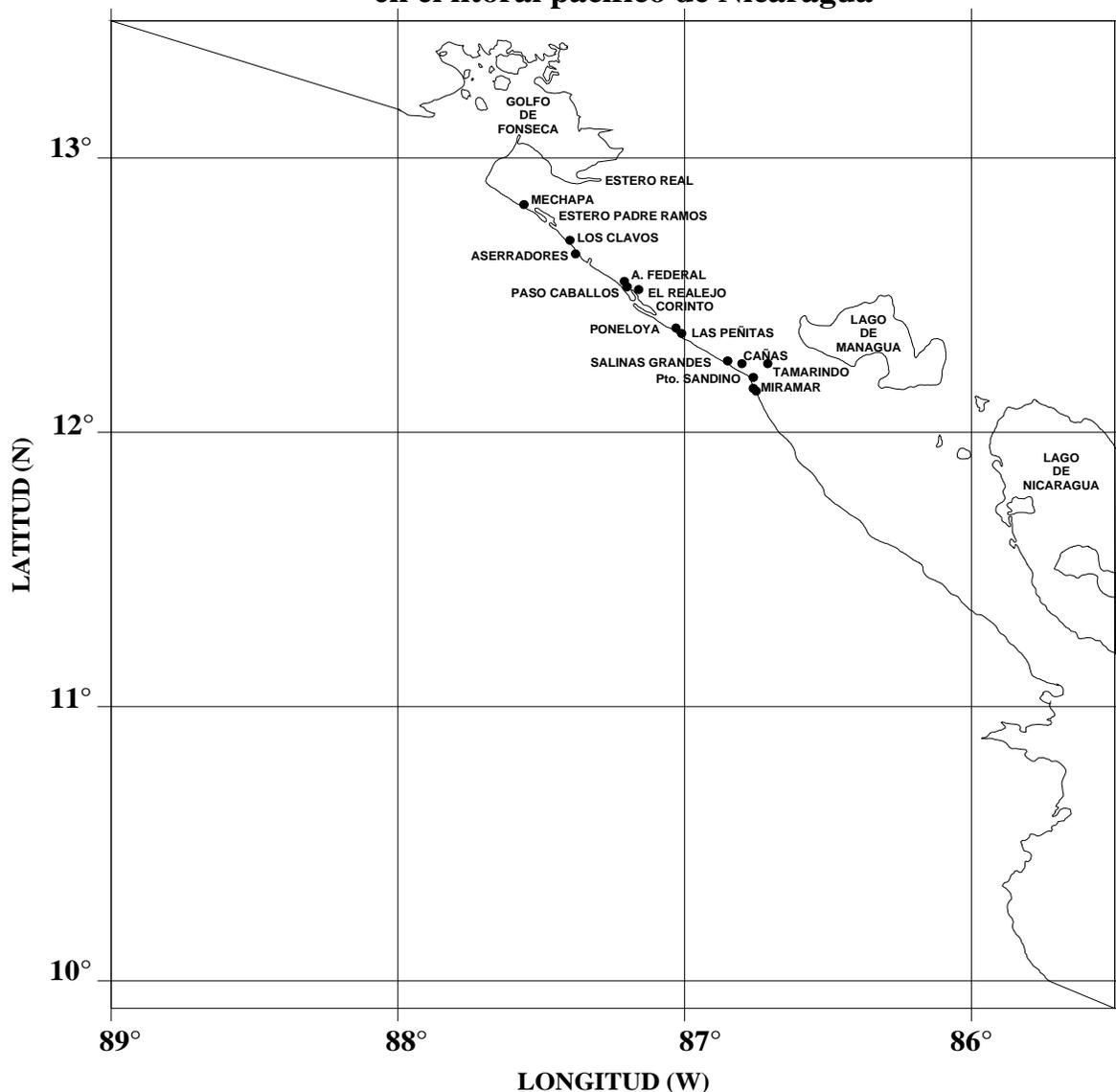
El acopiador compra al larvero a precios que oscilan entre C\$10 y C\$ 12 el millar, el acopiador vende al productor entre 22,000 y 25,000 el millón de post-larvas; en dependencia de la disponibilidad de post-larvas un larvero puede ganar entre C\$20 a C\$ 50 diarios, unos C\$ 200 a C\$ 400 por aguaje y de C\$ 400 a C\$ 800 al mes.

En los meses de mayor captura (abril -julio) existe una sobre oferta de post-larvas, esto sumado a la falta de liquidez de algunas camaroneras, la falta de control y vigilancia por parte de las autoridades correspondientes estimula el contrabando de post-larvas hacia Honduras.

## **V. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO**

El sistema estuarino en el litoral Pacífico de Nicaragua está ubicado en los departamentos de León y Chinandega, se localiza entre los 12° 08' y 13° 00' de latitud norte y los 88° 45' y 87° 35' de longitud oeste, desde el estero San José en Miramar hasta el Estero Real en el Golfo de Fonseca (fig.4).

**Fig. 4**  
**Ubicación de los principales centros de acopio de post-larvas de camarón en el litoral pacífico de Nicaragua**



La extensión aproximada de este sistema, tomando la línea de costa es de aproximadamente 112 km. con una superficie de 83,047 hectáreas (Cedeño, 1993). En esta área se localizan los principales ecosistemas de manglares que involucran elementos como el bosque de mangle (*Rhizophora sp.* y *Avicenia sp.*), estuarios y zonas albinas, se presentan condiciones propicias de temperatura, salinidad, oxígeno, corrientes de marea y disponibilidad de alimentos para la entrada, crecimiento y desarrollo de fases larvarias de muchas especies de crustáceos, peces y moluscos. Esta área presenta un potencial de 39,250 hectáreas de terreno apto para la camaronicultura (FAO, 1988, citado por Currie, 1994).

A lo largo del área antes descrita, están ubicados un total de 83 centros de acopio de post-larvas de camarón, tanto en playas abiertas como en estuarios (anexo 1). Para su descripción el área se ha distribuido en cinco bloques (tabla 2), esta distribución obedece principalmente a que estos bloques o complejos estuarinos presentan características ecológicas similares (abundancia y especies de manglar, precipitación, temperatura y niveles de marea) y por otra parte son áreas bien delimitadas geográficamente.

**Tabla 2. Distribución de los principales ecosistemas de manglares en el litoral pacífico de Nicaragua. (superficie en hectáreas)**

Elementos	Estero Real	Padre Ramos	Aserradores Corinto, Poneloya	Las Peñitas Salinas Grandes	Estero Ciego Miramar	Total (Hectáreas)
Manglar	18586	3114	8200	1470	1500	32870
Esteros	3887	2269	3500	950	490	11096
<b>Total</b>	<b>22473</b>	<b>5383</b>	<b>11700</b>	<b>2420</b>	<b>1990</b>	<b>43966</b>

( Modificado de MARENA , 1985 y Cedeño, 1993 )

### 5.1. Estero Real

Se encuentra ubicado en el extremo noroccidental del país, y está formado por un complejo sistema de esteros y canales bordeados por bosque de mangle; se encuentra en la región mas húmeda del área, recibiendo unos 2000 mm de precipitación anual. Forma parte de los ecosistemas de manglar del Golfo de Fonseca, recurso que es compartido con los países de Honduras y el Salvador.

En esta área se concentra el mayor potencial para el cultivo de camarón estimándose en 18000 hectáreas los terrenos aptos para la camaronicultura (Currie, 1994). El Estero Real no es una zona tradicional de captura de post-larvas de camarón debido principalmente a los bajos porcentajes de *P. vannamei* (Escoto, 1995). Sin embargo se identificaron cinco acopios, ubicados en Puerto Morazán, Playones de Catarina, Potosí y en los esteros La Berbería y Los Perejiles en la zona fronteriza con Honduras. Se estima que un alto porcentaje de post-larvas capturada en estos esteros es llevada de contrabando a las camaroneras hondureñas que están a pocos metros al otro lado de la frontera.

## **5.2. Estero Padre Ramos**

Este complejo de manglares se encuentra al sur de la península de Cosigüina, en esta región existen algunos playones y marismas, pero en mucha menor cantidad que en el Estero Real, probablemente debido a una topografía que se eleva un poco más rápidamente, la precipitación anual es de 1640 mm.

La actividad de captura de post-larvas en esta zona al igual que en el Estero Real, es relativamente baja y específicamente en los meses de invierno; los centros de acopio están ubicados uno en la zona de Las Enramadas, Mechapa y el otro en la Bocana de Padre Ramos.

## **5.3. Complejo Aserradores - Corinto - Poneloya**

Este complejo puede subdividirse en dos subáreas más o menos iguales separadas por la bocana del puente Paso Caballos sobre el estero del mismo nombre. El área más al norte está formada por el Estero de Aserradores, los Esteros La Pita y La Lapa, que separan la Isla de Aserradores de la tierra firme, el estero El Naranja que separa la Isla Maderas Negras y la primera parte del Estero Paso Caballos que forma la Isla de Paderones.

Entre los esteros Padre Ramos y Aserradores se ubican las playas Los Clavos y El Chalet, importantes por los volúmenes de post-larvas acopiadas durante el período analizado. En Alemania Federal se localiza el principal centro de acopio, abastecido por los complejos Paso Caballos-Paderones y Santa Ana-Maderas Negras.

El área más al sur está formada por un complejo de esteros y canales que se inicia con la parte baja del Estero Paso Caballos y finaliza con el Estero La Bocana en Puerto Mántica. La precipitación es cercana a los 1900 mm en la región de Aserradores y disminuye progresivamente hacia el sur hasta unos 1500 mm en Poneloya. En esta zona los principales acopios se localizan en Paso Caballos, El Realejo, Papalonal y Puerto Mántica en Poneloya .

## **5.4. Complejo Las Peñitas - Salinas Grandes**

Esta área está formada casi exclusivamente por la Isla del Venado, la cual está separada de tierra firme por los esteros de Las Peñitas, El Toro, La Gasolina y La Garita, sin embargo las capturas más importantes se obtienen en Salinas Grandes y Las Cañas, acopios que están ubicados en las márgenes del extremo norte del estero El Ciego.

## **5.5. Complejo Tamarindo - El Ciego y Estero San José en Miramar**

En sentido norte-sur con el estero San José en Miramar prácticamente finalizan los esteros, áreas importantes de manglar y acopio de post-larvas del litoral Pacífico, ésta es la menor de las áreas formada por los esteros El Ciego y La Cangura y las márgenes de los ríos Tamarindo, Izapa y Los Arcos; la precipitación continúa disminuyendo hacia el sur, alcanzando valores de 1200 mm en los alrededores de Puerto Sandino. Los principales centros de acopio de post-larvas de camarón se ubican en El Tamarindo, Puerto Sandino y Miramar.

## **VI. METODOLOGIA**

### **6.1. Toma de datos**

Para la toma de información se seleccionaron los principales esteros donde se realiza actividad de captura de post-larvas de camarón, luego se identificaron los puntos o lugares por estero donde se obtienen las mayores capturas. En cada punto o lugar existe un número de acopios que puede variar según se presente la disponibilidad de post-larvas, la época del año, la altura de la marea y otros factores como accesibilidad al lugar y la demanda de post-larvas.

En base a lo anterior se seleccionaron un total de 12 esteros y 2 playas abiertas, se identificaron 16 puntos o lugares de captura (fig. 4) en los cuales se ubicaron un número de centros de acopio que varió entre 60 y 85 durante el período de estudio, abril -96 a marzo 97 (anexo 1).

Los centros de acopio se visitaron dos veces al mes durante las fases de luna nueva y luna llena. Cada aguaje tiene una duración promedio de 8 días.

A cada responsable de centro de acopio se le proporcionó una libreta de apuntes para que anotara :

- Nombre del responsable del acopio
- Lugar (estero)
- Fecha de inicio y final del aguaje (número de días)
- Número de larveros
- Arte de pesca utilizado
- Cantidad de larva acopiada por aguaje
- Porcentaje estimado por especie del total capturado

### **6.2. Procesamiento de la información**

Los datos de captura, esfuerzo y rendimiento fueron procesados por período lunar (luna nueva y llena), por lugar, estero y por mes; la captura se expresa en millones de post-larvas, el esfuerzo en número de hombres y los rendimientos en miles de post-larvas/hombre (anexos 2, 3 y 4).

Se estableció la relación existente entre la captura de post-larvas y algunos parámetros ambientales como precipitación pluvial (mm), temperatura ambiente (°C) y altura de marea (pies); los valores mensuales promedios de estas variables fueron proporcionados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

Los datos de captura, precipitación, temperatura y altura máxima y mínima de marea para propósitos de comparación se estandarizaron restando a cada valor el promedio de la variable y dividiéndolo por la desviación estándar (anexo 5).

Para medir la significación de la posible correlación entre las diferentes variables se utilizó el método no paramétrico, Coeficiente de Correlación por Rangos de Spearman, que se calcula así:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

donde:

$d_i$  = diferencia algebraica de los rangos de  $X_i$  y  $Y_i$  ( $R_{X_i} - R_{Y_i}$ )

$n$  = número de pares de valores

## VII. RESULTADOS

La captura total registrada fue de 1,016 millones de post-larvas de camarón, de este total aproximadamente el 85% correspondió a *Penaeus vannamei* y el 15% a *Penaeus stylirostris* y otras especies de crustáceos. Se registró un esfuerzo total de 45,889 hombres/año para un rendimiento global de 22.14 miles/hombre (tabla 3, fig. 5).

### 7.1. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por mes

Las mayores capturas se registraron en el período comprendido de abril a julio, en julio se obtuvo la máxima captura con 195.1 millones de post-larvas.

En este mismo período se registró el mayor esfuerzo así como los mejores rendimientos, el esfuerzo máximo en número de hombres por mes se registró en julio con 6,623

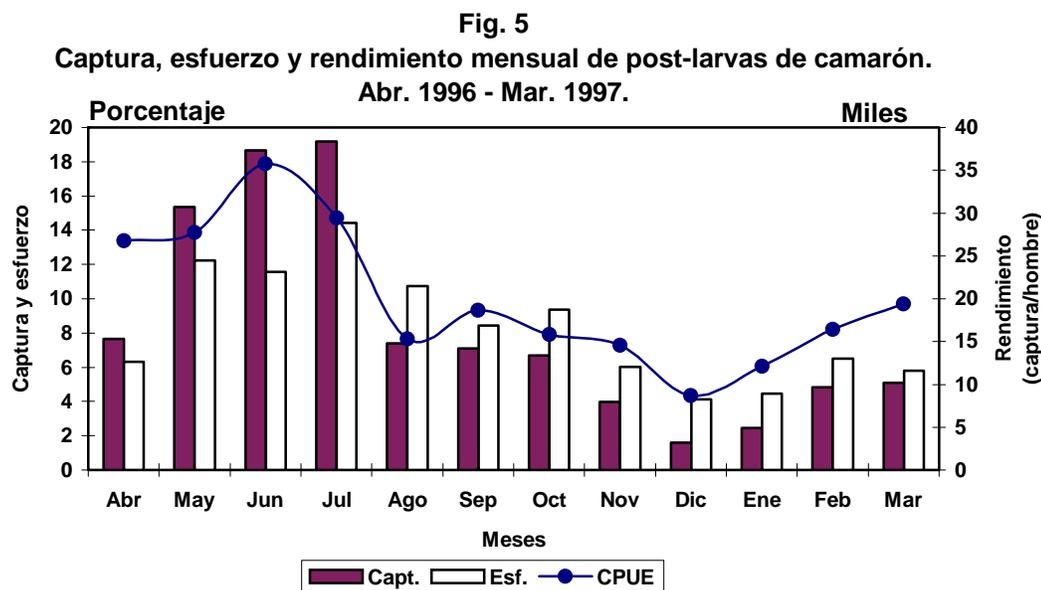
hombres/mes. El mejor rendimiento se obtuvo en el mes de junio con 35.7 millones de post-larvas/hombre (tabla 3, fig. 5).

**Tabla 3. Captura, esfuerzo y rendimiento mensual de post-larvas de camarón**

<b>Meses</b>	<b>Captura (x 1000)</b>	<b>Esfuerzo (No.de hombres)</b>	<b>CPUE (Capt./hombres)</b>
Abril	77,626	2,902	26,75
Mayo	155,897	5,618	27,75
Junio	189,576	5,300	35,77
Julio	195,111	6,623	29,46
Agosto	75,260	4,924	15,28
Septiembre	72,231	3,878	18,63
Octubre	67,980	4,291	15,84
Noviembre	40,359	2,767	14,59
Diciembre	16,400	1,884	8,70
Enero	24,912	2,053	12,13
Febrero	49,086	2,982	16,46
Marzo	51,751	2,667	19,40
<b>Total</b>	1,016,189	45,889	22,14

De agosto a diciembre las capturas bajaron drásticamente pasando de 195.1 millones en julio a 75.2 millones de post-larvas en agosto, la captura continuó decreciendo hasta llegar a las mínimas en diciembre con 16.4 millones, a partir de enero hay un ligero incremento, esta tendencia se mantiene hasta marzo obteniéndose una captura de 51.7 millones de post-larvas de camarón.

Los niveles de esfuerzo y rendimiento siguen un comportamiento similar al de la captura, ya que como apuntábamos anteriormente el esfuerzo esta íntimamente ligado a la disponibilidad de post-larvas.

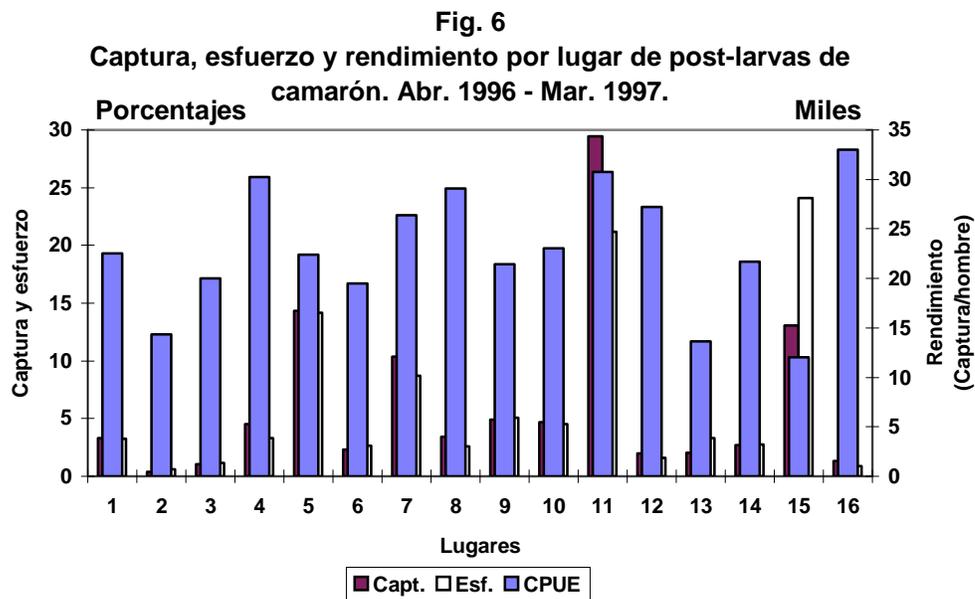


## 7.2. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por lugar

El registro de información por lugar se realizó a partir de Miramar hasta Mechapa en el Estero Padre Ramos, el lugar donde se obtuvieron las mayores capturas fue Alemania Federal con 299.2 millones de post-larvas (29.4% de la captura total). En orden descendente se ubican Salinas Grandes con 14.3%, Los Clavos con 13.1% y Poneloya con el 10.4% de la captura total. El lugar donde se realizó el mayor esfuerzo fue Los Clavos con el 24.1% de un total de 45,889 hombres/año, siguen Alemania Federal con 21.2% y Salinas Grandes con 14.2% del esfuerzo total. Los mejores rendimientos por lugar se obtuvieron en Mechapa con 33 miles/hombre, Alemania Federal con 30.7 miles/hombre, Las cañas con 30.2 miles/hombre y Los Brasiles con 29.08 miles/hombre, ( tabla 4, fig. 6).

**Tabla 4. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por lugar**

No.	Lugar	Capt. (PL x 1000)	Esfuerzo (No.de hombres)	CPUE (Capt./hombre)
1	Miramar	33,532	1,488	22,53
2	Tamarindo	4,131	288	14,34
3	Sta. Elena	10,716	535	20,03
4	Las cañas	46,174	1,526	30,26
5	S. Grandes	145,815	6,516	22,38
6	Catedral	23,593	1,212	19,47
7	Poneloya	105,295	3,991	26,38
8	Los Brasiles	34,841	1,198	29,08
9	El Realejo	50,139	2,339	21,44
10	P. Caballos	47,716	2,070	23,05
11	A. Federal	299,239	9,729	30,76
12	La Danta	20,203	742	27,23
13	El Chalet	20,649	1,513	13,65
14	Nahualapa	27,679	1,275	21,71
15	Los Clavos	132,891	11,056	12,02
16	Mechapa	13,577	411	33,03
<b>Total</b>		<b>1,016,189</b>	<b>45,899</b>	<b>22,14</b>

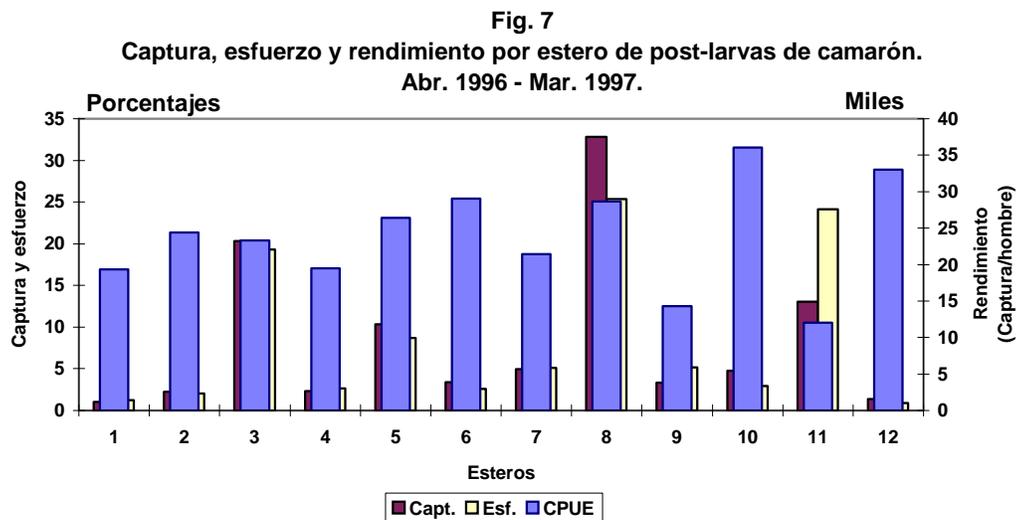


**Tabla 5. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por estero**

No.	Estero	Capt. (PL x 1000)	Esfuerzo (No.de hombres)	CPUE (Capt./hombre)
1	San José	10,555	546	19,33
2	El Brasil	22,977	942	24,39
3	Tamarindo	206,837	8,865	23,33
4	Las Peñitas	23,593	1,212	19,47
5	La Bocana	105,295	3,991	26,38
6	El Papalonal	34,841	1,198	29,08
7	El Realejo	50,139	2,339	21,44
8	P.Caballos	333,545	11,634	28,67
9	Aserradores	33,613	2,355	14,27
10	Nahualapa	48,328	1,340	36,07
11	Los Clavos	132,891	11,056	12,02
12	Padre Ramos	13,577	411	33,03
<b>Total</b>		<b>1,016,189</b>	<b>45,889</b>	<b>22,14</b>

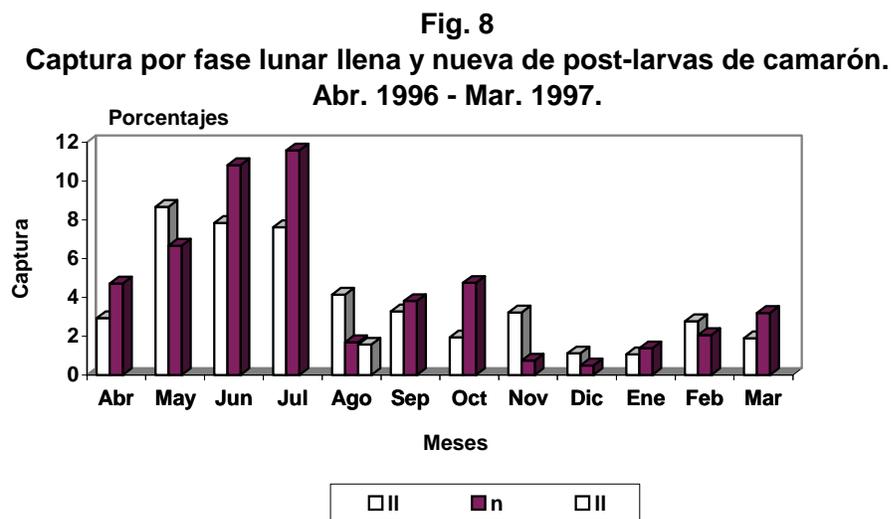
### 7.3. Comportamiento de las capturas, esfuerzo y rendimiento por estero

Se registraron captura y esfuerzo de un total de 12 esteros o complejos estuarinos. Las mayores capturas se obtuvieron en el complejo estuarino Paso Caballos-Santa Ana con el 32.8% del total capturado en el período, le siguen el complejo Tamarindo-El Ciego con el 20.3%; la captura obtenida tanto en el estero como en la playa Los Clavos se ubica en tercer lugar con el 13.8%. Otro estero importante en cuanto a volumen de captura es La Bocana en Poneoya con el 10.3% de la captura total. El mayor esfuerzo se realizó en Paso Caballos-Santa Ana con 11,634 hombres/año, lo que equivale al 25.3% del esfuerzo total, le siguen Los Clavos y Tamarindo-El ciego con 24 y 19.3% respectivamente. Los mayores rendimientos por estero se obtuvieron en Padre Ramos, Nahualapa, Paso Caballos-Santa Ana y El Papalonal, sin embargo el complejo estuarino mas representativo es Paso Caballos-Santa Ana (28.6 miles/hombre) tanto por los volúmenes de captura como por el esfuerzo aplicado, (tabla 5, fig. 7).



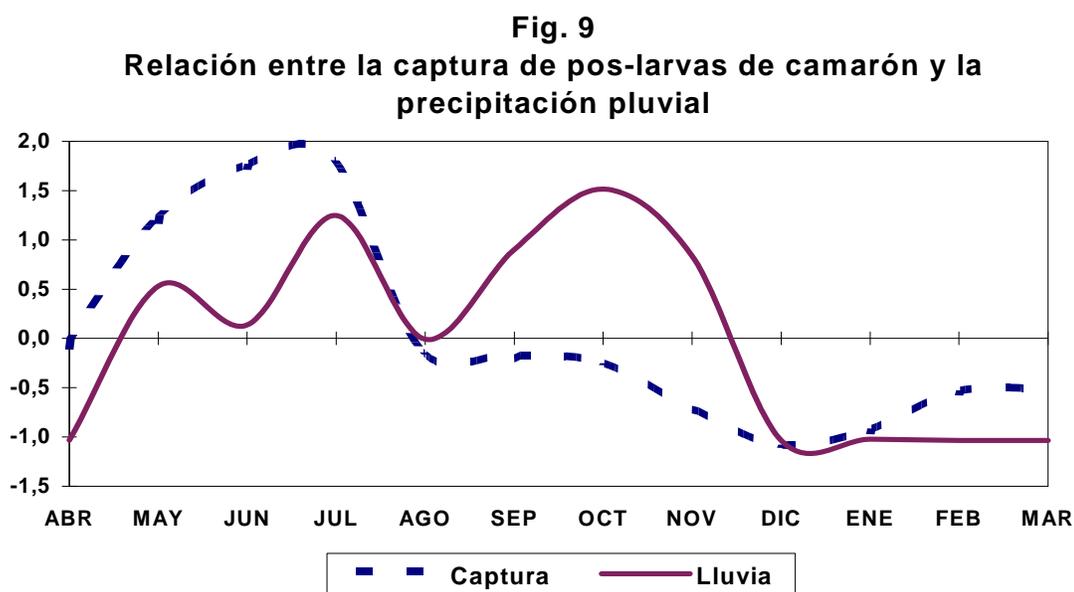
#### 7.4. Comportamiento de las capturas por aguaje, luna llena y luna nueva

En general no existen diferencias significativas entre las capturas obtenidas en ambas fases lunares; la captura total obtenida en luna llena fue de 500.1 millones y 516 millones en luna nueva. Este comportamiento es similar tanto por lugar como por estero (fig. 8).



#### 7.5. Relación entre la captura y la precipitación pluvial

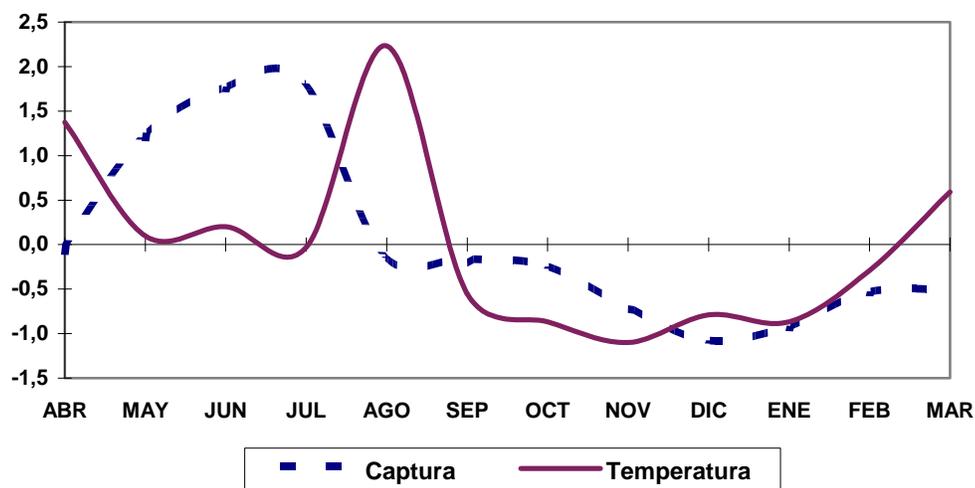
La evolución mensual para el período abril 96 - marzo 97 se muestra en la figura 9. La correlación es significativa ( $r_s = 0.46$ ) al nivel de significancia del 90%. Como puede observarse en el período abril-julio tanto la captura como la precipitación tienden a incrementarse para disminuir en agosto, en los meses de septiembre a noviembre a pesar de los altos niveles de lluvia las capturas permanecen relativamente bajas, esto puede deberse al incremento del reclutamiento en el período octubre-marzo y a la disminución en los índices de desove de la población en el mar, para ese mismo período.



### 7.6. Relación entre la captura y la temperatura ambiente

Se encontró una correlación significativa al nivel de significancia del 97.5% ( $r_s = 0.61$ ) e inversa entre la captura de post-larvas y la temperatura ambiente, en el período abril-septiembre a menores temperaturas mayores capturas o viceversa, de octubre a marzo la relación se mantiene aunque en menor proporción (fig. 10).

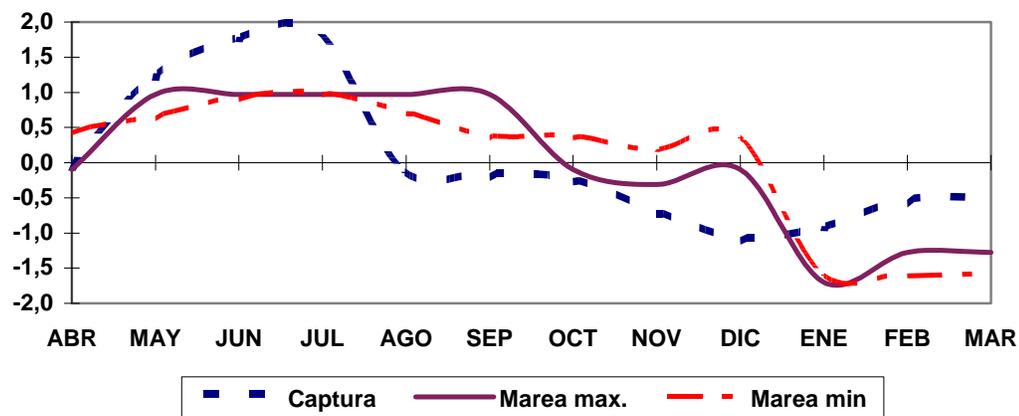
**Fig. 10**  
**Relación entre la captura de post-larvas de camarón y la temperatura ambiente**



### 7.7. Relación entre la captura y la altura de marea máxima y mínima

La correlación entre la captura y la altura de marea (máxima y mínima) es significativa, encontrándose un ( $r_s = 0.78$ ) al nivel de significancia de 99.5% entre la captura y la marea máxima y un ( $r_s = 0.83$ ) para un nivel de significancia del 99.9% entre la captura y la marea mínima, (fig. 11).

**Fig. 11**  
**Relación entre la captura de post-larvas de camarón y los niveles de marea máximos y mínimos**



## VIII. CONCLUSIONES

- La captura total de post-larvas de camarón alcanzó 1,016,1 millones en el período analizado (abril 96 - marzo 97), el esfuerzo total fue de 45,889 hombres/año, para un rendimiento global de 22,14 miles/hombre.
- El 85% de la captura total correspondió a *P. vannamei* y el 15% a *P. stylirostris* y otras especies de crustáceos.
- La captura de post-larvas de camarón presenta un comportamiento estacional, obteniéndose las mayores capturas en el período abril-julio, luego disminuye hasta alcanzar las mínimas en el mes de diciembre.
- No existen diferencias significativas entre las capturas obtenidas en los períodos de luna nueva y luna llena.
- Los principales lugares de captura fueron Alemania Federal con el 29.4%, Salinas Grandes con el 14.3%, la playa Los Clavos con el 13.1% y Poneloya con el 10.4% de la captura total, sin embargo los mejores rendimientos se obtuvieron en Mechapa con 33,0, Alemania Federal con 30,7 y Las Cañas con 30,2 miles/hombre.
- Los complejos estuarinos donde se obtuvieron las mayores capturas fueron Paso Caballos-Santa Ana con el 32,8%, Tamarindo-El Ciego con el 20,3% y el estero La Bocana en Poneloya con el 10.3% de la captura total, los mejores rendimientos se obtuvieron en el estero Nahualapa con 36,0, Padre Ramos con el 33,0 y el estero El Papalonal con 29,0 miles/hombre.
- Existe una correlación significativa y positiva entre la captura de post-larvas y la precipitación pluvial, esta correlación se mantiene con respecto a la altura de marea máxima y mínima, con respecto a la temperatura ambiente la correlación es inversa.

## IX. RECOMENDACIONES

Las regulaciones que se detallan a continuación deben considerarse como transitorias ya que las definitivas dependerán estar sujetas al monitoreo del recurso así como a los resultados de investigaciones en curso.

- Prohibir la exportación de post-larvas silvestres de camarón.
- Prohibir el uso de la bolsa como arte de pesca, ya que se ha comprobado el daño que provoca tanto a las fases larvarias de camarón, peces, crustáceos y otras especies de la fauna de acompañamiento.

- Regular el número de permisos de centros de acopio de post-larvas de camarón.
- Que estos permisos no puedan ser transferidos a terceros y que tengan validez en un sólo lugar.
- Que los centros de acopio cuenten con condiciones materiales, técnicas e higiénicas para el acopio, manipulación y traslado de post-larvas, con el propósito de bajar la mortalidad.

Además se recomienda:

- Dar seguimiento a los estudios de investigación que permitan determinar el potencial de post-larvas de camarón en el litoral pacífico así como profundizar en el análisis del comportamiento de las capturas en relación con factores ambientales y ecológicos que permita un manejo adecuado del recurso.
- Es importante dar continuidad a la capacitación de larveros y personal de los centros de acopio en el sentido de mejorar las técnicas de captura y manipulación así como las condiciones de mantenimiento y transporte de las post-larvas de camarón.

## **X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Castro-Aguirre, J.L. 1976. Efecto de la temperatura y precipitación pluvial sobre la producción camaronera. Memorias del simposio sobre biología y dinámica poblacional de camarones. Guaymas, Son. 8 al 13 de agosto de 1976.

Cedeño, V. 1993. Evaluación de los ecosistemas de manglares del Pacífico de Nicaragua. junio 1993.

Chun, C. y Martínez L. 1995. Recurso camarón en lagunas naturales Estero Real, Nicaragua. Misión Técnica Agropecuaria de la República de China. febrero 1995.

Cisneros, R. et al 1997. Diagnóstico de las concesiones camaroneras en los departamentos de León y Chinandega. Abril 1997.

CIP, 1979. Estadística utilitaria. Centro de Investigaciones Pesqueras. Ministerio de la Industria Pesquera. Cuba, 134 pp.

Currie, D. 1994. Ordenamiento de la camaronicultura en el Estero Real, Nicaragua. PRADEPESCA, abril 1994.

Currie, D. 1995. Potencial de la camaronicultura en centroamérica y el impacto en el uso de post-larvas silvestres, PRADEPESCA, noviembre 1995

De León, M. 1988. Guía para la captura y manejo de post-larvas de camarones peneidos, San Salvador, Noviembre 1988.

Escoto, R. 1996. Distribución, abundancia y estacionalidad de post-larvas de camarones peneidos en el Estero Real, Nicaragua. PRADEPESCA, CIRH febrero 1996.

Hernández, A. 1995. Régimen Hidrográfico del Estero Real y sus Variaciones Estacionales, Nicaragua. PRADEPESCA, CIRH.

Hirono, Y. et al ----- . Causa, efecto y recomendaciones al tema de la escasez relativa de post-larvas de *P. vannamei*.

MARENA, 1985. Tipo, funcionamiento y organización del ecosistema demanglares

Mayorga , A. 1995. Actividad de captura de post-larvas de camarones en el Pacífico de Nicaragua. Octubre, 1995. 7 pp.

MEDEPESCA, 1994. Programa de Desarrollo de la Camaronicultura en El Estero Real 1994- 1996. Comisión de Camaronicultura, julio 1994.

Morales, V. y Vergara, P. ----- . Maduración de camarones peneidos. PRADEPESCA, cartilla 5.

Pérez, M. 1993. Relación entre los desembarques de camarón blanco y rojo con la precipitación y temperatura superficial del Océano Pacífico de Nicaragua. CIRH, julio 1993.

## **XI. ANEXOS**

**ANEXO No. 1**  
**PROYECTO POST-LARVAS DEL PACIFICO**  
**LISTA DE CENTRO DE ACOPIO VISITADOS**

No.	Estero / playa**	Lugar	No.	Centro de acopio	Posición geográfica	Encargados de centros de acopio		
1	San José	Miramar	1	Miramar 1	12 09 44 / 86 45 39	José León / Leyla León / Emilio León		
		Miramar	2	Miramar 2		Eduardo Sánchez		
2	El Brasil	Miramar	3	Miramar 3		Crisanto Salinas / Marcos Carrión		
		Puerto Sandino	4	Puerto Sandino		Jairo Rodríguez		
3	Tamarindo	Tamarindo	5	Sta. Rosa 1	12 14 78 / 86 43 46	Samuel Urbina / Benigno López		
		Tamarindo	6	Sta. Rosa 2		Gilberto Pérez		
		Tamarindo/La Cangura	7	Santa Elena		E. López / C. Salinas / J. Rodríguez		
		Tamarindo/Ciego	8	Las Cañas	12 15 18 / 86 48 60	E. López / C. Salinas / J. Rodríguez		
			9	S. Grandes 1	12 15 63 / 86 51 07	Brígido / Mauricio Zepeda		
			10	S. Grandes 2		Zoilo Díaz		
			11	S. Grandes 3		Francisco Velazquez / Jairo Saravia		
			12	S. Grandes 4		Leandro Amaya / Orlando López		
			13	S. Grandes 5		Virgilio Moreno		
			14	S. Grandes 6		Crisanto Salinas		
			15	S. Grandes 7		León Darce		
			16	S. Grandes 8		Francisco Rizo / J. Ramón Gómez		
			17	S. Grandes 9		Felipe A. Vivas López		
			18	S. Grandes 10		Nelson Rodríguez		
			19	S. Grandes 11		Mario Valenzuela		
		4	Las Peñitas	Catedral	20	Catedral 1	12 22 16 / 87 01 36	Juan Chavarría
				Catedral	21	Catedral 2		Raúl Baldizón
		5	La Bocana	Poneloya	22	Pto. Mántica 1	12 23 16 / 87 02 75	Roberto Salinas
				Poneloya	23	Pto. Mántica 2		Francisco Velazquez / Baldizón
Poneloya	24			Pto. Mántica 3		Juan R. Martínez		
Poneloya	25			Pto. Mántica 4		Adonis Cadenas		
Poneloya	26			Sal. Sn. Miguel	12 23 40 / 87 01 80	Mario Manzanares		
6	El Papalonal	El Papalonal	27	El Papalonal 1		Marcial Mejía / Manuel A. Machado		
		El Papalonal	28	El Papalonal 2		Fidencio Gonzalez		
		El Papalonal	29	El Papalonal 3		Mirtala Salinas		
		El Papalonal	30	Coop. C. Cárdena		Leandro Amaya		
		El Realejo	31	El Realejo 1		Marcial Mejía		
7	El Realejo	El Realejo	32	El Realejo 2		Mirtala Salinas		
		El Realejo	33	El Realejo 3		Cruz Alvarez		
		Paso Caballos	34	Paso Caballos 1	12 31 65 / 87 12 37	Fidencio Gonzalez		
8	Paso Caballos	Paso Caballos	35	Paso Caballos 2		Odón Serrano		
		Paso Caballos	36	Paso Caballos 3		Daniel Zalazar		
		Paso Caballos	37	Paso Caballos 4		Martín Artiaga Sirias		
		Alemania Federal	38	A. Federal 1	12 23 50 / 87 13 01	Manuel Zapata		
		Alemania Federal	39	A. Federal 2		Armando Zepeda		
		Alemania Federal	40	A. Federal 3		Nelson Rodríguez		
		Alemania Federal	41	A. Federal 4		Felix Centeno		
		Alemania Federal	42	A. Federal 5		Marcelino Campo / Ramiro Castro		
		Alemania Federal	43	A. Federal 6		Johny Pérez		
		Alemania Federal	44	A. Federal 7		José Velazquez		
		Alemania Federal	45	A. Federal 8		Tomás Alvarez / Carlos Estrada		
		Alemania Federal	46	A. Federal 9		Alvaro Ferrey / William Ferrey		
		Alemania Federal	47	A. Federal 10		Marcial Mejía		
		Alemania Federal	48	A. Federal 11		Alexis Molina Z. / José . Martínez		
		Alemania Federal	49	A. Federal 12		Ramón Gonzalez		
		Alemania Federal	50	A. Federal 13		Petrona Romero / William Romero		
		Alemania Federal	51	A. Federal 14		Juan M. Romero		
		Alemania Federal	52	A. Federal 15		Martín Artiaga Sirias		
		Alemania Federal	53	A. Federal 16		Eladio A. Salinas Palma		
		Alemania Federal	54	A. Federal 17		Gerardo Hernández		
9	Aserradores	Paderones	55	Paderones		Marcelino Campo / Alvaro Alvarado		
		Isla Madera Negra	56	M. Negras 1		Marcial Mejía		
		Isla Madera Negra	57	M. Negras 2		Marlon Martínez		
		Isla Madera Negra	58	M. Negras 3		Leiby Martínez		
		Isla Madera Negra	59	M. Negras 4		Johny Pérez		
		Isla Madera Negra	60	M. Negras 5		Alvaro Ferrey		
		Isla Madera Negra	61	M. Negras 6		Marcelino Campo / Ramiro Castro		
		Aserradores	62	Aserradores	12 39 40 / 87 20 26	Denis Oviedo		
		La Danta	63	La Danta		Francisco Loasiga / Fco. Altamirano		
		** Santa María	64	El Chalet		Ronald Velazquez		
10	Nahualapa	El Manzano	65	Nahualapa 1	12 40 45 / 87 23 22	Melvin Gonzalez		
		El Manzano	66	Nahualapa 2		Denis Oviedo / Ronald Velazquez		
		El Manzano	67	Nahualapa 3		Mario Reyes		
		Los Clavos	70	Los Clavos 1		León Darce		
		Los Clavos	71	Los Clavos 2		Denis Oviedo / Bayardo Oviedo		
		Los Clavos	74	Los Clavos 3		José María Tinoco		
		Los Clavos	75	Los Clavos 4		Miguel A. Jarquín		
		Los Clavos	78	Los Clavos 5		Francisco Alvarez		
		Los Clavos	79	Los Clavos 6		Virgilio Moreno		
		Estero los clavos	80	Los Clavos 7		Marcial mejía		
		12	Padre Ramos	Jiquilito	82	Jiquilito		Denis Oviedo
Mechapa	83			Las Enrramadas 1	12 50 26 / 87 34 27	Dionisio Orozco / Felicitó Orozco		
Mechapa	84			Las Enrramadas 2		Angel López Orozco		

\*\* Captura de Post - larvas en la playa