



REPUBLICA DE CHILE  
Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción  
SUBSECRETARÍA DE PESCA

FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

## INFORMES TECNICOS F I P

FIP - IT / 98 - 04

INFORME : MONITOREO DE LA PESQUERIA DEL  
FINAL RECURSO LOCO, 1998

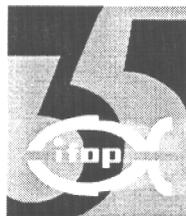
UNIDAD : INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO  
EJECUTORA

## **REQUIRENTE**

**CONSEJO DE INVESTIGACION PESQUERA - CIP**  
**Presidente del Consejo: JUAN MANUEL CRUZ SANCHEZ**

## **EJECUTOR**

**INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - IFOP**  
**Director Ejecutivo: PABLO ALVAREZ TUZA**



## **JEFE DE PROYECTO**

**HERNÁN MIRANDA P.**

## **AUTORES**

**ZAIDA YOUNG U.  
CARLOS VERA E.  
HÉCTOR GONZÁLEZ D.  
HERNÁN MIRANDA P.**

• Septiembre de 1999 •



## RESUMEN EJECUTIVO

En el proyecto FIP N° 98-04 denominado "Monitoreo de la Pesquería del Recurso Loco, 1998", se efectuó un seguimiento de la pesquería en siete regiones del país donde se autorizó la extracción de este recurso durante la temporada de pesca 1998, con el propósito de estimar la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo por región; además, de estimar la composición por talla en número y peso de la captura de loco.

Esta pesquería está siendo regulada mediante cuotas de captura y temporadas de pesca, que varían de acuerdo a la región. Durante 1998 la cuota global asignada fue de 8.869.600 unidades y adicionalmente se asignó una cuota suplementaria de 60 mil unidades a la caleta Quintay. La cuota fue inferior en un 12,4 por ciento respecto a la cuota asignada en 1997.

La apertura de la veda se realizó en dos etapas, la primera se desarrolló entre el 1 de julio y el 7 de agosto de 1998 en las unidades de pesquerías de la Zona Sur (X a XII Región); en tanto, que la segunda etapa se desarrolló entre el 14 de septiembre y el 30 de noviembre en las unidades de pesquerías de la Zona Norte (II a V Región), con una extensión para la III Región hasta el 21 de diciembre. En 1998, a diferencia de años anteriores, no hubo levantamiento de la veda en las regiones I, VI, VII, VIII y IX, permaneciendo por lo tanto cerradas a la pesquería.

A continuación se presenta una síntesis de los resultados más relevantes del monitoreo de la pesquería:.



- De acuerdo a las estadísticas oficiales, durante 1998 se registró un desembarque de 7.503.871 unidades de locos a nivel nacional, cifra que representa el 85 por ciento de la cuota asignada para la temporada 1998.
- El desembarque se concentró en sólo cuatro regiones, destacando en orden de importancia la X, XI, IV y V Región (92%). En particular sobresalen la X y XI Región con el 76 por ciento del desembarque nacional, en concordancia con la mayor abundancia y cuota asignada a estas regiones, que representó el 70 por ciento de la cuota global en 1998.
- El desembarque controlado por IFOP en los 35 centros de muestreo alcanzó a alrededor de 4,7 millones de unidades, lo que representa el 62,6 por ciento del desembarque registrado por el Servicio Nacional de Pesca. La mayor participación correspondió a la X Región con un desembarque de 2,53 millones de unidades (53,8%) y le siguió la XI Región con 1,24 millones de unidades (26,5%); sin embargo, en términos de captura la importancia de estas regiones se revierte, ya que su aporte real representa el 21,8 y 58,5 por ciento, respectivamente (ver siguiente Cuadro).

Desembarque y captura controlada por IFOP, por región. Monitoreo 1998

REGION	DESEMBARQUE		CAPTURA	
	UNIDADES	%	UNIDADES	%
II	9.380	0,2	9.380	0,2
III	82.247	1,8	82.247	1,8
IV	384.241	8,2	384.241	8,2
V	267.667	5,7	267.667	5,7
X	2.527.967	53,8	1.022.417	21,8
XI	1.243.310	26,5	2.748.860	58,5
XII	181.200	3,9	181.200	3,9
TOTAL	4.696.012	100,0	4.696.012	100,0



- Comparativamente entre instituciones, se observaron discrepancias importantes en el desembarque de la XI Región, particularmente en la zona de Melinka, en que el IFOP registró 961.110 unidades de loco y el SERNAPESCA sólo 14.100 unidades. Estas diferencias, que ya han sido reportadas, obedecen a que este último organismo estima el desembarque a partir de los registros de plantas y es muy probable que el desembarque que el IFOP controló en Melinka haya sido procesado en la X Región, particularmente en Quellón.
- Sobre la base de la información recopilada por IFOP, se puede señalar que el loco fue extraído principalmente en la XI Región. Con esta información más las estadísticas oficiales de desembarque, se estima que en esta región se capturaron alrededor de 4 millones de unidades de loco (54%), cifra que supera en un 273 por ciento de la cuota asignada a la XI Región. Esta misma situación ya fue observada en la temporada de pesca anterior.
- El IFOP, registró bajos niveles de desembarque en los centros de muestreo de la II y III Región, lo cual estuvo influenciado principalmente por la venta de "tickets".
- El precio promedio de transacción del loco fue \$611 la unidad a nivel nacional, lo que significó un deterioro del 26%, respecto al precio unitario alcanzado en 1997. A nivel regional el valor promedio fluctuó entre un mínimo de \$418 registrado en la XII Región y un máximo de \$644 obtenido en la X Región.
- El esfuerzo de pesca nominal estimado fue del orden de las 136 mil horas de buceo. La actividad se concentró principalmente en la X y XI Región, con el 71 por ciento de las horas de buceo aplicado por la flota en 1998.



- El rendimiento de pesca promedio estimado a nivel nacional alcanzó a las 55 unidades de loco por hora de buceo, cifra inferior en un 30 por ciento respecto al índice estimado en 1997.
- Se estimó la captura por unidad de esfuerzo, a través de un modelo Multiplicativo que incorporó el factor año y zona de pesca. El modelo fue estadísticamente significativo y explicó entre el 42 y 59 por ciento de la variabilidad de la c.p.u.e. a nivel regional.
- El índice de CPUE se estimó para la III, IV, X y XI Región, ya que en las regiones restantes la cantidad y calidad de los datos entregó un bajo ajuste en la aplicación del modelo. En general, los resultados indican que se ha producido una disminución importante de la CPUE de loco, siendo más acentuada en la Zona Norte. En la III y IV Región, entre 1993 y 1998, la CPUE estimada se redujo sobre un 80 por ciento; en tanto, en la X y XI Región en un 64 y 77 por ciento, respectivamente.
- La muestra total de ejemplares medidos fue de 260.141 unidades, 191.692 corresponden al muestreo de longitud y 68.449 al muestreo de longitud-peso. El porcentaje global de la cobertura de muestreo alcanzó al 5,5 por ciento de las unidades registradas por IFOP en los 35 centros de muestreo.
- La longitud peristomal mínima y máxima registrada fue de 87 y 160 mm., siendo la longitud promedio a nivel nacional de 112 mm, valor muy similar al registrado en 1997.
- Alrededor del 85 por ciento de las capturas correspondieron a ejemplares entre los 100 y 120 mm de longitud peristomal; además, se observó un bajo número de ejemplares bajo la talla mínima legal, que en términos porcentuales no superó el



3,1 por ciento de la captura a nivel nacional, con un valor máximo en la II Región que alcanzó al 13,8 por ciento.

- El peso mínimo y máximo medido fue de 106 y 1.050 gramos respectivamente, siendo el peso promedio nacional de los ejemplares de 333 gramos.
- Durante 1998, nuevamente se constató una escasa fiscalización en los lugares de desembarque. Esta situación permite que se desembarque en lugares no autorizados y fuera de los horarios establecidos, generando dificultades para la realización de las encuestas y la pérdida de oportunidad para la ejecución de un mayor número de muestreos. Además, como se indicó anteriormente, se detectó un alto porcentaje de venta de tickets, *modus operandi* que se ha expandido e intensificado a través de los años.



INVESTIGACION Y FOMENTO PESQUERO

---



## INDICE GENERAL

	Página
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>i</b>
<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>vii</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
2.1 Objetivo general .....	3
2.2 Objetivos específicos .....	3
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>5</b>
3.1 Plan de muestreo .....	5
3.2 Plan operativo .....	24
3.3 Procesamiento .....	25
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
4.1 Desembarques .....	27
4.2 Captura .....	30
4.3 Distribución de la actividad .....	32
4.4 Esfuerzo, rendimiento y captura por unidad de esfuerzo .....	38
4.5 Esfuerzo de muestreo .....	43
4.6 Indicadores biológicos de la captura .....	44
<b>5. DISCUSION</b> .....	<b>47</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	<b>53</b>
<b>TABLAS</b>	
<b>FIGURAS</b>	



INVESTIGACION Y FOMENTO PESQUERO

---



## INDICE DE TABLAS

### TABLAS

- Tabla 1. Centros de desembarque propuestos para muestreo por región. Monitoreo 1998.
- Tabla 2. Centros de desembarque efectivamente muestreados por Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 3. Centros de desembarque efectivamente muestreados por región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 4. Número de centros de desembarque oficiales y centros de muestreo por región. Monitoreo 1998.
- Tabla 5. Distribución de personal por región. Monitoreo 1998.
- Tabla 6. Estructura de los archivos de desembarque, longitud, biológico, puertos y procedencias. Monitoreo 1998 - I y II Etapa.
- Tabla 7. Nombre de los archivos de desembarque, longitud, biológico, maestro de puertos y procedencias. Monitoreo 1998 - I y II Etapa.
- Tabla 8. Resumen de archivos de desembarque, longitud y biológicos por puntos de desembarque. Monitoreo 1998.
- Tabla 9. Distribución regional de las cuotas asignadas, la cuota efectivamente desembarcada (SERNAPESCA) y el desembarque registrado por IFOP. Monitoreo 1998 - I y II Etapa.
- Tabla 10. Desembarque en unidades por mes y Región. Monitoreo 1998 – I Etapa
- Tabla 11. Desembarque en unidades por semana y Región. Monitoreo 1998 – I Etapa.



- Tabla 12. Desembarque en unidades por mes y Región. Monitoreo 1998 – II Etapa.
- Tabla 13. Desembarque en unidades por semana y Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 14. Indicadores del desembarque de *C. concholepas* de la X Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 15. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la XI Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 16. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la XII Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 17. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la II Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 18. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la III Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 19. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la IV Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 20. Indicadores del desembarque de *C. Concholepas* de la V Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 21. Precios medios (ponderados) en playa por unidad según temporada de pesca y región. Monitoreo 1998 (en \$).
- Tabla 22. Composición en número de la captura por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998.
- Tabla 23. Coeficiente de variación de la captura en número por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998.
- Tabla 24. Composición en peso (kg.) de la captura por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998.
- Tabla 25. Coeficiente de variación de la captura en peso (kg.) por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998.



- Tabla 26. Captura (número), esfuerzo nominal (horas buceo) y rendimiento (Nº/h\_buceo), por región y año. Pesquería del recurso loco.
- Tabla 27. Captura (Nº unidades), esfuerzo de pesca nominal (horas buceo), rendimiento de pesca (unidades/h\_buceo) y Coeficiente de Variación, por centro de muestreo y región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 28. Captura (Nº unidades), esfuerzo de pesca nominal (horas buceo), rendimiento de pesca (unidades/h\_buceo) y Coeficiente de Variación, por centro de muestreo y región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 29. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 3. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, III Región.
- Tabla 30. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 1. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, IV Región.
- Tabla 31. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 4. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, X Región.
- Tabla 32. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, XI Región.
- Tabla 33. Esfuerzo de muestreo en número de embarcaciones y ejemplares medidos por Región y tipo de muestreo. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 34. Esfuerzo de muestreo en número de embarcaciones y ejemplares medidos por Región y tipo de muestreo. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 35. Desembarque y número de ejemplares muestreados por Región y centros de desembarque. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Tabla 36. Desembarque y número de ejemplares muestreados por Región y centros de desembarque. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Tabla 37. Indicadores estadísticos del muestreo de longitud de la captura de **C. Concholepas**. Monitoreo 1998 I – Etapa.



- Tabla 38. Indicadores estadísticos del muestreo de longitud de la captura de **C. Concholepas**. Monitoreo 1998 II – Etapa.
- Tabla 39. Indicadores estadísticos del muestreo de peso de la captura de **C. Concholepas**. Monitoreo 1998 I – Etapa.
- Tabla 40. Indicadores estadísticos del muestreo de peso de la captura de **C. Concholepas**. Monitoreo 1998 II – Etapa.
- Tabla 41. Parámetros de la relación longitud peso del recurso loco, por Región. Monitoreo 1998.



## INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la X Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Fig. 2. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la XI Región. Monitoreo 1998 - I Etapa.
- Fig. 3. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la II Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Fig. 4. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la III Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Fig. 5. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la IV Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Fig. 6. Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la V Región. Monitoreo 1998 - II Etapa.
- Fig. 7. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. II Región, 1998.
- Fig. 8. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. III Región, 1998.
- Fig. 9. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. IV Región, 1998.
- Fig. 10. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. V Región, 1998.
- Fig. 11. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. X Región, 1998.
- Fig. 12. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. XI Región, 1998.



- Fig. 13. Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco. XII Región, 1998.
- Fig. 14. Rendimiento de pesca (unidades/hora buceo) por región. Monitoreos 1993 a 1998.
- Fig. 15. Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la III Región.
- Fig. 16. Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 4. III Región.
- Fig. 17. Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la IV Región.
- Fig. 18. Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 5. IV Región.
- Fig. 19. Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la X Región.
- Fig. 20. Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 4. X Región.
- Fig. 21. Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la XI Región.
- Fig. 22. Distribución de longitudes del muestreo de la captura de loco e indicadores descriptivos, por unidad de pesquerías. Monitoreo 1998, I Etapa.
- Fig. 23. Distribución de longitudes del muestreo de la captura de loco e indicadores descriptivos, por unidad de pesquerías. Monitoreo 1998, II Etapa.
- Fig. 24. Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco por región y temporada.



- Fig. 25. Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco, por centro de desembarque y temporada de pesca. Monitoreo 1998, I Etapa.
- Fig. 26. Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco, por centro de desembarque y temporada de pesca. Monitoreo 1998, II Etapa.



INVESTIGACION Y FOMENTO PESQUERO

---



## 1. ANTECEDENTES GENERALES

Durante el año 1998 la estrategia de apertura de la veda del recurso loco estuvo basada en dos temporadas extractivas, en la primera temporada se abrió la pesquería en la Zona Sur y en la segunda temporada en la Zona Norte. En la Zona Sur, a diferencia de años anteriores, sólo se autorizó la extracción del recurso en tres regiones, X, XI y XII Región, permaneciendo cerrada la pesquería entre la VII y IX Región. En esta Zona la apertura de la veda abarcó del 1 de julio al 7 de agosto de 1998, con una prolongación hasta el 11 de agosto para la XII Región. En tanto, en la Zona Norte este recurso pudo ser extraído en cuatro unidades de pesquería, II a V Región, debido a que no se autorizó la captura de loco en la I y VI Región. El período de pesca estuvo comprendido entre el 14 de septiembre y el 30 noviembre de 1998, con una extensión de la temporada para la III Región hasta el 21 de diciembre de 1998.

La cuota de captura anual asignada para todo el territorio nacional fue equivalente a 8.869.600 unidades de loco, de las cuales 6.682.000 unidades correspondieron a la Zona Sur (75,3%) y la diferencia de 2.187.600 unidades en la Zona Norte (24,7%). No obstante la cobertura de esta cuota, el 70 por ciento correspondió a las regiones X y XI.

En el marco del seguimiento anual de esta pesquería, el Instituto de Fomento Pesquero por sexto año consecutivo tuvo a cargo el monitoreo de la actividad extractiva sobre este recurso, con el propósito de recopilar datos y generar la información requerida para la posterior evaluación del stock. En este contexto, durante agosto de 1998 fueron entregados los datos y un informe de avance conteniendo los resultados de la primera temporada de pesca y en febrero, se entregó a la Subsecretaría de Pesca los datos e información de la segunda temporada extractiva.



En el presente documento que corresponde al Pre-Informe Final, se integra toda la información entregada anteriormente, analizando los resultados más relevantes. Específicamente en este informe se incluye:

- Desembarque por centro de muestreo y unidad de pesquería
- Precios de venta de loco en playa.
- Vectores de composición de tallas y peso de la captura, por unidad de pesquería y sus correspondientes coeficientes de variación.
- Representaciones cartográficas del esfuerzo y de la captura por unidad de pesquerías.
- Índice de esfuerzo, rendimiento de pesca y captura por unidad de esfuerzo, por unidad de pesquería.
- Desembarques totales muestreados por unidad de pesquería y centros, con sus correspondientes bases de datos.
- Estimación de indicadores biológicos de la captura, por unidad de pesquería.



## **2. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **2.1 Objetivo General**

Monitorear y analizar la pesquería del recurso loco en las unidades de pesquería correspondiente a las Regiones I a XII del país, durante el año 1998.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Estimar la captura en cada unidad de pesquería regional del recurso loco durante las temporadas de pesca del año 1998.
- Estimar el esfuerzo de pesca y la captura por unidad de esfuerzo para cada unidad de pesquería regional del recurso loco durante las temporadas de pesca del año 1998.
- Estimar la composición por talla y peso de las capturas por área de procedencia por unidad de pesquería regional del recurso loco durante las temporadas de pesca del año 1998.





### 3. METODOLOGIA

La componente metodológica relativa al monitoreo contempló los siguientes aspectos:

- Plan de Muestreo
- Plan Operativo
- Procesamiento de los Datos

#### 3.1 Plan de muestreo

##### *Estrategia y diseño de muestreo*

La población bajo estudio se caracteriza por estar constituida por un gran número de centros de desembarques y de embarcaciones; además, de lo disperso que se localizan estos centros a lo largo de toda la costa. Estas características hacen impracticable la realización de una enumeración completa.

En consecuencia para la formulación de la estrategia de muestreo se realizó una selección de centros de muestreo, teniendo en consideración tres elementos:

- Temporada de pesca,
- Presupuesto e
- Información de monitoreos anteriores.

La prolongación de la temporada extractiva y el presupuesto del FIP para el desarrollo de este proyecto, ha ido condicionando la posibilidad de continuar con



un muestreo intensivo de centros, como ocurrió en los primeros monitoreos de la pesquería, en donde la actividad de pesca tenía una duración relativamente corta.

Durante 1998 se seleccionaron en total 36 centros de muestreo, los que se detallan en la Tabla 1 por unidad de pesquería.

### ***Estimación de la captura en número por unidad de pesquería***

#### **i) Estimador de la captura en número ( $N_i$ ) por centro de muestreo**

En los Términos Técnicos de Referencia se propuso un diseño para estimar la captura en número ( $N_i$ ) por centro de muestreo. El estimador propuesto requería conocer el número total de viajes por día en cada centro, pero debido a las irregularidades en la operación de la flota, como fue el desembarque en lugares y horarios no autorizados, no fue posible obtener esta variable. En consecuencia, se recurrió a las estadísticas oficiales de desembarque por caleta y Unidad de Pesquería de SERNAPESCA.

#### **ii) Estimador de la captura ( $N$ ) por unidad de pesquería**

En la X y XI Región se produce una fuerte interacción entre ellas, en el sentido que una proporción importante de la captura obtenida en la XI Región es desembarcada en la X Región. Esta interacción se produce principalmente en el puerto de Quellón. En consecuencia, para estimar las capturas de estas regiones, a partir de las bitácoras recopiladas por IFOP donde se registra el origen de la captura, se estimó la proporción de éstas en el desembarque de Quellón.



- Estimador de la fracción de captura registrada en Quellón y que proviene de la XI Región

$$F_{C/XI} = \frac{\sum_{i=1}^2 N_{i/XI}}{\sum_{i=1}^2 D_{ii}}$$

donde

$i$  : 1 = Quellón; 2 = Melinka

$N_{i/XI}$  : Captura de la XI Región que fue registrada por IFOP en el puerto  $i$

$D_{ii}$  : Desembarque registrado por IFOP en el puerto  $i$

- Estimador de la captura (N) de la X y XI Región

$$N_X = D_{OX} + D_{OQM} \cdot (1 - F_{C/XI})$$

$$N_{XI} = D_{OXI} + D_{OQM} \cdot F_{C/XI}$$

donde:

$D_{OX}$  : Desembarque oficial de la X Región (excluye Quellón)

$D_{OXI}$  : Desembarque oficial de la XI Región (excluye Melinka)

$D_{OQM}$  : Desembarque oficial de Quellón y Melinka



### ***Estimación de la captura en peso por unidad de pesquerías***

i) Estimador de la captura C por unidad de pesquería

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^K \hat{N}_k \bar{w}_k$$

donde:

$\hat{N}_k$  = Número de ejemplares estimados en la clase de talla k por unidad de pesquería

$\bar{w}_k$  = a  $l_k^b$  : Peso medio por ejemplar en la clase de talla k, obtenida de la ecuación longitud-peso.

### **Estimador de la varianza del $\hat{C}$**

$$\hat{V}(\hat{C}) = \sum_{k=1}^K \hat{V}(\hat{N}_k \bar{w}_k)$$

donde:

$$\hat{V}(\hat{N}_k \bar{w}_k) = \hat{N}_k^2 \hat{V}(\bar{w}_k) + \bar{w}_k^2 \hat{V}(\hat{N}_k) - \hat{V}(\hat{N}_k) \hat{V}(\bar{w}_k)$$

Los estimadores para  $\hat{V}(\hat{N}_k)$  y  $\hat{V}(\bar{w}_k)$  se desarrollan posteriormente.



### ***Estimación del esfuerzo de pesca y de la captura por unidad de esfuerzo***

Se reconoce ampliamente que existen muchos problemas asociados con el empleo de los datos de la captura y del esfuerzo de pesca para estimar la abundancia de los recursos (Paloheimo y Dickie, 1964; Utang, 1976). En el caso particular de la pesquería del loco, existen complicaciones adicionales que dicen relación con la calidad de los datos, la cual está influenciada entre otros factores por el apozamiento de loco y el transporte (Robotham *et al.*, 1995, 1996; Young *et al.*, 1997, 1998).

Sobre la base de los datos recopilados en 1998, se estimó un esfuerzo de pesca nominal y el rendimiento de pesca por centro de desembarque y por unidad de pesquería. El esfuerzo de pesca por unidad de pesquería se estimó utilizando el rendimiento promedio de los centros de muestreo, obtenido a partir de la información de una muestra de embarcaciones y la información de captura por unidad de pesquería. Las siguientes son las estructuras de los estimadores y de sus varianzas.

i) Estimador del rendimiento de pesca por centro de desembarque

$$\hat{U}_i = \frac{\sum_{j=1}^{m_i} Y_{ij}}{\sum_{j=1}^{m_i} E_{ij}} = R_i$$

donde:

- $m_i$  : Muestra de viajes en el centro i
- $Y_{ij}$  : Captura en el viaje j en el centro i
- $E_{ij}$  : Esfuerzo de pesca en horas de buceo en el viaje j en el centro i



**Estimador de la varianza  $\hat{U}_i$**

$$V(\hat{U}_i) = \frac{1}{m_i} \left( 1 - \frac{m_i}{M_i} \right) \frac{1}{\bar{E}_i^2} \frac{\sum_{j=1}^{m_i} Y_{ij}^2 - 2R_i \sum_{j=1}^{m_i} Y_{ij} E_{ij} + R_i^2 \sum_{j=1}^{m_i} E_{ij}^2}{m_i - 1}$$

ii) Estimador del esfuerzo de pesca por centro de desembarque

$$\hat{E}_i = \frac{\hat{N}_i}{\hat{U}_i}$$

donde:

$\hat{N}_i$  : Captura en número en centro de desembarque i

**Estimador de la varianza de  $\hat{E}_i$**

$$\hat{V}(\hat{E}_i) = \hat{N}_i^2 \frac{1}{\hat{U}_i^4} \hat{V}(\hat{U}_i) + \left( \frac{1}{\hat{U}_i} \right)^2 \hat{V}(\hat{N}_i) - \hat{V}(\hat{N}_i) \hat{V} \left( \frac{1}{\hat{U}_i} \right)$$

ii) Estimador del rendimiento de pesca por unidad de pesquería

$$\hat{U} = \frac{\sum_{i=1}^I M_i \bar{y}_i}{\sum_{i=1}^I M_i \bar{E}_i}$$



donde:

$$\bar{y}_i = \sum_{j=1}^{m_i} \frac{y_{ij}}{m_i}; \quad \bar{E}_i = \sum_{j=1}^{m_i} \frac{E_{ij}}{m_i}$$

**Estimador de la varianza de  $\hat{U}$**

$$\hat{V}(\hat{U}) = \frac{L^2}{\hat{E}^2} \left( \frac{1}{l} - \frac{1}{L} \right) S_b^2 + \frac{L}{l\hat{E}^2} \sum M_i^2 \left( \frac{1}{m_i} - \frac{1}{M_i} \right) S_i^2$$

donde:

$$S_b^2 = \frac{1}{l-1} \sum_{i=1}^l (\hat{y}_i - \hat{U}\hat{E}_i)^2$$

$$S_i^2 = \frac{1}{m_i-1} \sum_{j=1}^{m_i} \left[ (y_{ij} - \hat{U}E_{ij}) - (\bar{y}_i - \hat{U}\hat{E}_i) \right]^2$$

$$\hat{y}_i = M_i\bar{y}_i; \quad \hat{E}_i = M_i\bar{E}_i$$

donde:

- l : Muestra de centros por unidad de pesquería
- L : Total de centros en la unidad de pesquería
- $\hat{E}$  : Esfuerzo total de pesca por unidad de pesquería



iv) Estimador del esfuerzo de pesca por unidad de pesquería

$$\hat{E} = \frac{\hat{N}}{\hat{U}}$$

**Estimador de la varianza de  $\hat{E}$**

$$\hat{V}(\hat{E}) = \hat{N}^2 \frac{1}{\hat{U}^4} \hat{V}(\hat{U}) + \frac{1}{\hat{U}^2} \hat{V}(\hat{N}) - \hat{V}(\hat{N}) \frac{1}{\hat{U}^4} \hat{V}(\hat{U})$$

- **Estimación de la Captura por Unidad de Esfuerzo**

Se estimaron índices de captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E.) por unidad de pesquería. Para estimar este índice se emplearon los datos de las bitácoras de pesca recopiladas durante el período 1993 a 1998. En el análisis se excluyeron las lanchas transportadoras por no contar con el datos de esfuerzo de pesca (horas de buceo).

Para la estandarización de la C.P.U.E., se empleó un modelo que está en la línea de los propuestos por Gulland (1956), Robson (1966) y Kimura (1981, 1988). Este modelo, que supone proporcionalidad entre la captura por unidad de esfuerzo y la abundancia, relaciona la tasa de captura (U) con la abundancia (A) en un año  $t$  y la eficiencia de los barcos.

$$U_t = A_t \cdot q$$



Escribiendo esta expresión como un modelo estadístico se tiene que:

$$U = U_1 \cdot \alpha_t \cdot \xi_t$$

donde:

$U_1$  = Tasa de captura obtenida en el primer período

$\alpha_t$  = Es un factor de abundancia del año  $t$  relativo al año  $1$

$\xi_t$  = Es la desviación entre  $U_t$  observado y el valor esperado no atribuible al modelo

Con el propósito de evaluar el comportamiento del índice de captura por unidad de esfuerzo por área de pesca y la eficiencia (poder de pesca) de las embarcaciones, se incorporó en el modelo el efecto espacial y el factor clase de barco, que corresponde a una categorización de la flota por tamaño de eslora.

En este esquema la estructura del modelo a utilizar fue la siguiente:

$$U_{iik} = U_{111} \alpha_t \beta_i \delta_k \xi_{iik}$$

donde:

$U_{111}$  = Tasa de captura obtenida por la primera clase de barco en el primer período en el área  $1$ .

$\alpha_t$  = Factor de abundancia del año  $t$  relativo al año  $1$ .

$\beta_i$  = Eficiencia de la clase de eslora  $i$  relativo a la clase de eslora  $1$



$\delta_k$  = Factor de abundancia en el área  $k$  relativo al área 1

$\xi_{tik}$  = Variaciones en la tasa de captura que no pueden ser atribuidas a factores en el modelo

Con el propósito de identificar los niveles de los factores a considerar en el modelo, se analizaron los datos de las bitácoras de pesca disponibles a partir de 1993, para todas las unidades de pesquería de loco. El factor año contempló seis niveles (1993 a 1998), el área fue tratada como un factor cuyos niveles variaron en función de la región y la categoría de tamaño de embarcación fue categorizada en seis niveles.

La identificación de las principales zonas de pesca se realizó a través de un análisis visual de cartografías de captura y esfuerzo. Las zonas de pesca se definieron como agregados de procedencias distinguibles por su continuidad espacial y persistencia temporal.

Posteriormente se construyeron las matrices de diseño. Se codificaron los factores como variables *dummy*, generando  $n-1$  variables por factor, ya que los niveles de referencia desaparecen por el procedimiento de codificación empleado (0,1), que hace referencia a una celda control.

Para estimar los parámetros del modelo y sus varianzas, se ajustaron regresiones lineales, empleando el software SPSS y Matlab. Con estos parámetros se obtuvieron las capturas por unidad de esfuerzo, respecto al factor año, utilizando el siguiente estimador insesgado.

$$cpue_t = \exp \left[ \ln(U_{111}) + \ln(\alpha_t) + \frac{\sigma^2}{2} \right]$$



### ***Estimación de la estructura de longitud de las capturas***

i) Estimador para el vector de longitudes

La estructura de longitud del desembarque estimada de cada unidad de pesquería está dada por el estimador de proporción,  $\vec{P}$  que se expresa como el vector

$$\vec{P} = (p_1, p_2, \dots, p_k, \dots, p_k)$$

con

$$p_k = \frac{n_k}{n}, \quad k = 1, 2, \dots, K$$

donde:

k : Clase de talla

n : Tamaño de la muestra de longitudes

$n_k$  : Número de ejemplares en la muestra de tamaño n de ejemplares que pertenecen a la Clase de longitud k (k = 1,2,...K)

### **Estimador de la Varianza del estimador de $P_k$**

La estructura de la varianza de este estimador (Cochran, 1977) por clase de longitud k está dado por

$$\hat{V}(p_k) = \left[1 - \frac{n}{N}\right] \frac{1}{n} p_k (1 - p_k)$$



**Estimación de la composición por talla y peso de las capturas por área de procedencia y por unidad de pesquería regional**

- i) Estimador de la proporción a la talla por área de procedencia y unidad de pesquería regional

$$p_k = \sum_{j=1}^{m_z} \frac{Y_{zj}}{\sum_{j=1}^{m_z} Y_{zj}} P_{zj}$$

donde:

$$P_{zKj} = \frac{n_{zKj}}{n_{zj}}$$

$y_{zj}$  : Captura del viaje j para el área de procedencia z

$n_{zj}$  : Tamaño de la muestra de longitud del viaje j en área procedencia z

$n_{zKj}$  : Número de ejemplares de la muestra en la clase de la talla k

**Estimador de la varianza de  $p_{zk}$**

$$\hat{V}(p_{zk}) = \left( \frac{1}{m_z} - \frac{1}{M_z} \right) S_{pk}^2 + \frac{1}{m_z M_z} \sum_{j=1}^{m_z} \frac{y_{zj}^2}{\hat{y}_{zj}^2} \left( \frac{1}{n_{zj}} - \frac{1}{T_{zj}} \right) S_{jk}^2$$



donde,

$$S_{pk}^2 = \frac{1}{m_z - 1} \sum_{j=1}^{m_z} \frac{y_{zj}^2}{\hat{y}_{zj}^2} (p_{zkj} - p_{zk})^2$$

$$S_{jk}^2 = \frac{p_{zkj} (1 - p_{zk})}{n_{zj} - 1}$$

donde:

- $m_z$  : Muestra de viajes al área de procedencia z y unidad de pesquería.
- $M_z$  : Total de viajes al área de procedencia z y unidad de pesquería
- $p_{zkj}$  : Total de ejemplares en viaje j de la clase k en el área de procedencia z

- ii) Estimador de la composición por talla de las capturas en número por área de procedencia y unidad de pesquería

$$\hat{N}_{zk} = \hat{N}_z \hat{P}_{zk}$$

donde,

$$\hat{N}_z = \hat{N} g_z$$

$$g_z = \frac{\sum_{j=1}^d X_{zj}}{\sum_{j=1}^d X_j}$$



donde:

$X_{zj}$  : Captura del día j área de procedencia z

$X_j$  : Captura total del día j en la muestra de embarcaciones

### Estimador de la Varianza de $\hat{N}_{zk}$

$$\hat{V}(\hat{N}_{zk}) = \hat{N}_z^2 \hat{V}(\hat{P}_{zk}) + P_{zk}^2 \hat{V}(\hat{N}_z) - \hat{V}(\hat{N}_z) \hat{V}(\hat{P}_{zk})$$

donde:

$$\hat{V}(\hat{N}_z) = \hat{N}^2 \hat{V}(g_z) + g_z^2 \hat{V}(\hat{N}) - \hat{V}(\hat{N}) \hat{V}(g_z)$$

siendo  $\hat{V}(g_z)$  la varianza de un estimador de razón

iii) Estimador de la composición por talla de la captura en número por unidad de pesquería

$$\hat{N}_k = \sum_{z=1}^L \hat{N}_{zk}$$

### Estimador de la Varianza de $\hat{N}_k$

$$\hat{V}(\hat{N}_k) = \sum_{z=1}^L \hat{V}(\hat{N}_{zk})$$



- iv) Estimador de la composición por talla de las capturas en peso por área de procedencia y unidad de pesquería.

$$\hat{C}_{zk} = \hat{N}_{zk} \bar{w}_{zk}$$

donde:

$$\bar{w}_{zk} = a_z l_k^b$$

**Estimador de la varianza de  $\hat{C}_{zk}$**

$$\hat{V}(\hat{C}_{zk}) = \hat{N}_{zk}^2 \hat{V}(\bar{w}_{zk}) + \bar{w}_{zk}^2 \hat{V}(\hat{N}_{zk}) - \hat{V}(\hat{N}_{zk}) \hat{V}(\bar{w}_{zk})$$

donde:

$$\hat{V}(\bar{w}_{zk}) = \frac{1}{n_{zk}} \sum_{j=1}^{n_{zk}} \frac{(W_{zjk} - \bar{w}_{zk})^2}{n_{zk} - 1}$$

- v) Estimador de la composición por talla de la captura en peso por unidad de pesquería

$$\hat{C}_k = \sum_{z=1}^L \hat{C}_{zk}$$

**Estimador de la varianza de  $\hat{C}_k$**

$$\hat{V}(\hat{C}_k) = \sum_{z=1}^L \hat{V}(\hat{C}_{zk})$$



### ***Estimación del coeficiente de variación***

Una estructura general para el coeficiente de variación de un estimador  $\hat{\theta}$  está dada por:

$$CV(\theta) = \sqrt{\frac{\hat{V}(\theta)}{\theta}}$$

### ***Determinación del Tamaño de la Muestra***

En la etapa de monitoreo de la pesquería del recurso loco se contempla implementar la toma de datos sobre un fundamento estadístico basado en un plan de muestreo. En este contexto, se determina un tamaño de muestra que permite estimar la distribución de longitudes de la captura del recurso, por área de procedencia y región.

Un análisis de las estimaciones de  $p_k$  por unidad de pesquería del monitoreo de verano de 1993, 1994 y 1995, permitió establecer un rango de valores críticos que fluctuaron entre  $0,05 \leq p_k \leq 0,21$ , a los cuales se determinó los tamaño mínimos de muestra para alcanzar niveles de coeficiente de variación entre el rango de  $0,01 \leq CV \leq 0,05$ .

Se optó por elegir un tamaño mínimo por punto de muestreo que alcanzara un nivel óptimo en los grupos de tallas más frecuentes sobre un  $p_k$  de 13% y un CV de 0,04, lo cual arrojó un tamaño de 4.000 unidades por punto de desembarque. Se consideraron en esta estimación aspectos prácticos recogidos de los monitoreos anteriores, como son el rendimiento por lectura media por hora - muestreador, número de horas y días de operación efectivos. La afijación de la



muestra dependió de la importancia relativa del punto de muestreo en cuanto a magnitud de desembarques y número de muestreadores disponibles en el lugar.

De las embarcaciones seleccionadas por día se medirán entre 100 y 200 ejemplares por cada una de ellas, excepto cuando la embarcación efectúa transporte, en cuyo caso se hará esfuerzo para que el muestreo de longitud se incremente proporcionalmente al número de ejemplares.

Las procedencias más importantes, quedan siempre adecuadamente representadas en este tipo de muestreo, dado que la aleatoriedad de la selección de viajes recoge la variabilidad en cuanto al número de procedencias presente.

El análisis de los datos de los monitoreos del año 1993, 1994 y 1995, para los muestreos biológicos indicó que una muestra de 1.000 ejemplares seleccionados aleatoriamente en los puntos de muestreo proporciona una adecuada estimación de los pesos medios de los ejemplares desembarcados.

Por otra parte se sabe que la distribución de tallas se ajusta a un modelo probabilístico multinomial. Un enfoque complementario basado en el modelo probabilístico mencionado permite la determinación de un tamaño de muestra  $n$ , tal que un conjunto de  $K(K>2)$  intervalos de confianza simultáneos, contenga los  $k$  parámetros de la distribución multinomial con probabilidad  $1-\alpha$ , que se obtiene mediante la expresión

$$n = \min (n) \ni \left[ P_r \left( \bigcap_{i=1}^k (p_k^- \leq P_k \leq p_k^+) \right) = 1 - \alpha \right]$$
$$n \in \mathbb{R}^+$$



donde  $p_k^-$  y  $p_k^+$  son los límites superior e inferior del k-ésimo parámetro  $P_k$  y  $R^+$  es el conjunto de números reales positivos (Bromaghin, 1993).

La solución dada por Tortora, 1978, para tamaños de muestra ante diferentes combinaciones de riesgo  $\alpha$ , error 'd' y número de clases de talla 'k' se presenta en el cuadro siguiente, para algunos casos particulares.

$\alpha = 0,05$ ;  $d = 0,05, 0,075$  y  $0,10$ ;  $k = 2, 3 \dots 24$

**Cuadro 1.** Tamaño de muestra de longitud

K Clase Tallas	riesgo $\alpha = 0,05$		
	error d		
	0,05	0,075	0,10
2	380	166	92
3	568	249	138
4	618	272	150
5	657	289	160
6	690	303	168
7	717	315	174
8	741	325	180
9	762	335	185
10	781	343	190
11	798	350	194
12	813	357	198
13	828	363	201
14	841	369	204
15	853	375	207
24	891	393	217



Bajo estas condiciones, considerando un número de clases de tallas del orden de  $K = 24$ , para el recurso considerado este estudio, se tomaron muestras de talla que fluctuaron entre los 400 y 900 ejemplares por área de procedencia dentro de cada centro de muestreo seleccionado por unidad de pesquería, siempre sujeto además a un mínimo de 4.000 ejemplares por centro de muestreo.

### ***Georreferenciación de procedencias***

Cada una de las procedencias informadas fue georreferenciada utilizando para ello los derroteros de la costa de Chile y las cartas náuticas de menor escala posible.

Para la graficación georreferenciada de las procedencias se digitalizó la costa de todo el país, para ello se utilizaron las cartas náuticas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, en escalas 1:500.000, 1: 200.000 y en algunos casos 1:100.000. Esta información fue complementada con los límites regionales, obtenidos de mapas del Instituto Geográfico Militar. La costa una vez digitalizada se revisó mediante programas y gráficamente para eliminar posibles sobreposiciones o saltos en la información.

Los lugares informados como de extracción fueron graficados sobre esta costa, permitiendo una validación rápida de puntos mal digitados o mal referenciados. Las pequeñas diferencias que pudieran existir en algunos sectores no fueron corregidas, ya que en la mayoría de los casos los lugares reportados no existen en la toponimia oficial de las cartas náuticas, correspondiendo a nombres locales de uso solo por los pescadores, por lo que la posición de tales sectores fue estimada.



## 3.2 Plan operativo

### *Coordinación operativa*

Las operaciones de terreno se coordinaron a través de las bases regionales. Las actividades en general no sufrieron contratiempos importantes.

### *Cobertura del muestreo*

La cobertura de muestreo contemplaba la toma de datos en 36 centros, pero para la temporada de extracción de 1998 no se autorizaron la I y VI a IX Región, cubriéndose en total 35 caletas, 26 centros propuestos y 9 centros adicionales. La nómina de los centros de muestreo por región se detalla en las Tablas 2 y 3. Este número de caletas representa el 43 por ciento de los 81 centros oficiales autorizados para el desembarque de este recurso (Tabla 4).

### *Personal por región*

El personal participante en la toma de datos por región fue de 77 personas, 6 correspondieron a coordinadores regionales, 40 a muestreadores permanentes y 31 a muestreadores ocasionales, distribuidos según se indica en la Tabla 5. Los muestreadores ocasionales fueron contratados en los períodos de mayor actividad, en las principales unidades de pesquería.



### **3.3 Procesamiento**

#### ***Acopio de formularios***

Cada formulario completado por día y punto de desembarque fue centralizado regionalmente y posteriormente enviado a Valparaíso para su digitación.

#### ***Definición de archivos***

La estructura de los archivos de la base de datos fue definida a partir de los formularios de registro de desembarque, muestreo de longitud y muestreo longitud-peso.

#### ***Generación de la base de datos***

Los datos fueron digitados, corregidos y validados. En este proceso se realizaron dos correcciones antes de ser finalmente dados por correctos.

#### ***Características de la base de datos***

La base de datos se compone de cinco tipos de archivos.

- Archivo de desembarque: Contiene información sobre las variables asociadas con la actividad de pesca, niveles desembarcados por embarcación y procedencias.
- Archivo de longitud: Contiene información sobre el muestreo de longitud de los ejemplares desembarcados por embarcación y procedencia.



- Archivo biológico: Contiene información del muestreo de longitud y peso de los ejemplares para los principales centros de desembarque y procedencias más importantes.
- Archivo de puertos: Contiene información de los puntos de desembarque considerados en el monitoreo.
- Archivo de procedencias: Contiene la información sobre el nombre y posición geo-referenciada de las procedencias.

El detalle de la estructura de los registros por tipo de archivo y nombre de los archivos se entregan en las tablas 6 y 7, respectivamente.

En la tabla 8 se entrega un resumen de los archivos de desembarque, longitud y biológico por centro de muestreo, para las Macrozonas Sur y Norte.



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Desembarques

Las estadísticas oficiales indican que durante 1998 el desembarque de loco fue del orden de 7,5 millones de unidades, cifra que representa el 85 por ciento de la cuota de loco asignada a nivel nacional. El desembarque por región se detalla en la Tabla 9. En este punto, es importante destacar que esta información corresponde al desembarque registrado en cada región, lo cual no implica necesariamente que este tuvo su origen en la misma región, tal es el caso de la X, donde un porcentaje importante del desembarque provino de la XI Región.

El IFOP durante el monitoreo de la pesquería registró un desembarque de 4,7 millones de unidades en los 35 centros de muestreo, correspondiendo al 62,6 por ciento del desembarque oficial. De este total, 4 millones de ejemplares se controlaron entre la X y XII Región en la primera etapa de la pesquería (junio-agosto) y 0,7 millones entre la II y V Región durante la segunda etapa de la apertura de la pesquería (septiembre-diciembre), lo anterior representa el 84,2 y 15,8 por ciento del total nacional registrado por esta institución, respectivamente.

#### *Desembarques por región*

El desembarque en 1998 presentó una clara concentración en tres regiones del país, lo que es característico en esta pesquería (Tabla 9). De acuerdo a los registros del IFOP, la región más importante correspondió a la X del punto de vista del desembarque, de hecho en esta región se controlaron 2,53 millones de unidades (54%). Le siguen en orden de importancia, en segundo y tercer lugar,



la XI Región con 1,24 millones de unidades (26%) y la IV Región con 384 mil unidades (8%). El menor registro correspondió a la II Región con 9 mil unidades de loco, seguido de la III y XII Región con un desembarque del orden de los 82 mil y 181 mil ejemplares respectivamente (Tabla 9). El bajo desembarque registrado por IFOP en los centros de muestreo de la II y III Región, estuvo influenciado por la venta de tickets, que en lugares como, Tocopilla y Mejillones (II Región) alcanzó niveles de casi un cien por ciento. En otros centros de muestreo como Huasco, Chañaral de Aceituno, Carrizal Bajo (III Región), también se verificó un porcentaje alto de transacción de tickets.

Durante la primera etapa de la pesquería del recurso loco, el IFOP registró un desembarque de 3.952.477 unidades, en las 11 caletas muestreadas, equivalente al 67% del desembarque oficial de la Zona Sur. El mayor desembarque se concentró en la X Región, al igual que en años anteriores, de hecho en esta región se registró el 64 por ciento de las unidades desembarcadas, le sigue en orden de importancia la XI Región 31,4 y la XII Región 4,6 por ciento, respectivamente (Tabla 10). La actividad extractiva en la Zona Sur se desarrolló entre los meses de junio y agosto, con una clara concentración del desembarque en julio (89%) (Tabla 10).

El desembarque de esta macrozona desagregado a nivel de semanas, indica que la extracción comenzó en la X Región y globalmente empezó a incrementarse a partir de la segunda semana de actividad (27). Las semanas con mayor actividad de desembarque fueron las comprendidas entre la 27 y 31. En la Tabla 11 se entrega un mayor detalle de la captura por semana y región.

En la segunda etapa, que correspondió a la apertura de la pesquería entre la II y V, se observó que el desembarque estuvo concentrado en los meses de octubre y noviembre con un 82,4 por ciento (Tabla 12). Este comportamiento estuvo



marcado básicamente por la dinámica de la actividad de pesca de la IV y V Región, las cuales concentraron el 88 por ciento de las unidades registradas en la macrozona norte. A nivel de semanas, la mayor actividad se registró entre las semanas sexta y décima (43-47). En la Tabla 13 se detalla el desembarque por semana y región.

### ***Desembarques y precios por centro***

En las tablas 14 a 20, se presentan los principales indicadores del desembarque por región y centro de muestreo, en términos del número de viajes, unidades desembarcadas y precios en playa, registrados en las unidades de pesquería de la Macrozona Sur y Macrozona Norte, durante las dos temporadas extractivas. Esta información es complementada con un ranking de desembarque por centro de muestreo a nivel regional, que se muestra en las figuras 1 a 6.

En la Zona Sur, los centros de desembarque más importantes se mantuvieron en relación a años anteriores y correspondieron a Quellón, Melinka y Carelmapu, donde se concentró alrededor del 77 por ciento del desembarque registrado por IFOP durante la primera temporada de pesca. Es importante señalar que en la zona de Melinka se observaron discrepancias en el desembarque registrado por IFOP y SERNAPESCA. La primera institución controló 961.110 unidades y la segunda sólo 14.100 unidades. Estas diferencias, obedecerían a que el SERNAPESCA estima el desembarque a partir de los registros de las plantas procesadoras y es altamente probable que el desembarque que IFOP controló en Melinka haya sido procesado en la X Región, en particular en Quellón. En tanto, en la Macrozona Norte la caleta Punta Choros, de la IV Región, concentró el 34 por ciento del desembarque de la segunda temporada de pesca; le siguen en orden de importancia Quintay,



Pichicuy, Horcón y Chañaral Aceituno, las cuales en conjunto aportaron con el 33 por ciento.

El comportamiento del precio promedio por unidad de loco que mantenía una tendencia creciente, tras la importante caída que se produjo el año 1994, tuvo nuevamente una disminución durante 1998 (\$611) del 26% respecto al precio unitario registrado en 1997. En términos globales, se observó una disminución del precio en todas las regiones autorizadas para esta temporada, siendo más acentuada en la XI Región donde se registró una caída del 37 por ciento (Tabla 21).

A nivel regional, el precio promedio máximo se obtuvo en la V Región (\$655) y el valor mínimo en la XII Región (\$418). Por su parte, el precio unitario fluctuó entre un mínimo de \$200 en Ancud (X Región) y un máximo de \$1.350 en Quellón (X Región); en cambio, el año anterior estos límites, a nivel nacional, estuvieron entre un mínimo de \$140 en la VIII Región y un máximo de \$1.700 la unidad registrado en la X Región.

## 4.2 Captura

La composición en número y peso de las capturas y sus coeficientes de variación, se estimó por intervalo de 3 mm de longitud peristomal, para cada unidad de pesquería. La estimación se basó en los muestreos de longitud y la información de captura y desembarque registrada por IFOP y SERNAPESCA.

### ***Composición en número***

Durante 1998 la captura fue de 7.503.871 unidades de loco, que en relación al año 1997 significó una disminución de un 17,4 por ciento. La captura estimada



por región, a diferencia del desembarque, revela que ésta se concentró en la XI Región, donde se habrían extraído cerca de 4 millones de unidades, lo que representa el 53,7 por ciento de la captura nacional, le siguen en importancia la XI Región con un 22 por ciento y IV Región con el 10,7 por ciento (Tabla 22).

El grado de cumplimiento de la cuota nacional, engloba valores que van de un 23,6 por ciento en la II Región hasta un máximo que superó en un 273 por ciento de cuota en la XI Región. Esta última situación que ya se observó el año anterior, en que la cuota fue superada en un 226 por ciento, se ve enmascarada en el análisis del desembarque y tiene su origen en que la captura proveniente del área de Melinka (XI Región) es desembarcada y procesada básicamente en el puerto de Quellón (X Región).

En general, el rango de captura estuvo entre los 87 y 160 mm. de longitud peristomal, a pesar de esta amplitud de tamaño el 85 por ciento de las capturas de loco correspondieron a ejemplares que miden entre los 100 y 120 mm de longitud. La proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal fue bajo, se estimó en un 3,1 por ciento a nivel nacional, con el porcentaje más alto en la II Región que fue de un 13,8 por ciento. En el resto de las regiones, este porcentaje fluctuó entre un mínimo que no superó el 0,1 por ciento entre la V Región y un máximo de 4,6 por ciento en la XII Región.

En la tabla 23, se entrega por cada unidad de pesquería regional y clase de longitud, el coeficiente de variación de la estimación de la captura en número. Los coeficientes de variación presentan niveles aceptables de estimación en el rango central de las distribuciones, no así en los extremos, debido al menor número de ejemplares capturados a esas tallas y por ende su baja representación en las muestras.



### **Composición en peso**

La captura en peso del desembarque de loco se estimó en 2.446 toneladas, cifra inferior en un 26 por ciento respecto al año 1997. En concordancia con lo observado en la captura en número, en la XI Región se extrajo 1.286 toneladas (52,6%), seguido de la X con 565 toneladas (23.1%) y de la IV Región con 253 toneladas (10,4%) (Tabla 24).

En la tabla 25, se entrega por cada unidad de pesquería regional y clase de longitud el coeficiente de variación de la estimación de la captura en peso. Los niveles observados en el CV son levemente superiores al de las capturas en número, debido a la estructura del estimador en peso. Este estimador, es el resultado de un producto de estimadores, lo que hace que tenga una mayor contribución al error de estimación.

### **4.3 Distribución de la Actividad**

Con el propósito de describir la dinámica de la actividad de la flota durante la temporada 1998, se realizó un análisis de la cobertura de procedencias en cada una de las regiones, a través de la representación del esfuerzo (viajes) y la captura registrada por IFOP, mediante la utilización de imágenes generadas en SURFER.

En general se mantiene el patrón de operación de la flota respecto a años anteriores, en términos de que la mayor actividad se concentra en la Zona Sur acorde con la mayor abundancia de loco en esas latitudes y las cuotas asignadas en esta Zona. En la X y XI Región se registró el 36 por ciento de los viajes, que generaron el 80 por ciento de la captura nacional registrada por IFOP (3.771.277 unidades). Las diferencias entre estas proporciones, responde a que



en estas regiones un alto porcentaje de los viajes registrados corresponden a lanchas transportadoras que recolectan la captura de embarcaciones menores. Con relación a lo ocurrido en el resto del país, en la IV Región se registró el 40 por ciento de los viajes con un aporte del 8 por ciento de la captura nacional. La menor actividad se produjo en la II región, donde se controlaron sólo 19 viajes (0,4%) que reportaron 0,2% de la captura nacional.

## **II Región**

En esta región se registró un bajo nivel de esfuerzo, identificándose sólo 7 procedencias con una frecuencia que no superaron los 7 viajes. Las mayores capturas estuvieron localizadas al norte del puerto de Mejillones, con sólo una procedencia que acumuló sobre las 1.600 unidades (Fig. 7).

En esta región las procedencias más importantes fueron Hornitos y Ballena, las que en conjunto suman 6400 unidades, lo que significa el 68% de la captura regional.

La baja actividad pesquera controlada en 1998 en esta región, se relaciona en gran medida con la venta de "tickets" ocurrida durante la temporada.

## **III Región**

En la III Región, la actividad de la flota se focalizó principalmente al sur de Puerto Viejo, con una zona de pesca importante asociada a la caleta de Chañaral de Aceituno, con una frecuencia de viajes superior a los 30 y capturas mayores a las 1600 unidades por procedencia (Fig. 8).

A diferencia de temporadas anteriores donde la mayor actividad se concentró en las zonas 2 y 5, en el año 1998 la zona 6 fue la más importante con más del 76



por ciento de los viajes y el 68 por ciento de la captura regional (56.000 unidades).

La captura del recurso loco en la zona 6, se concentró en aquellas procedencias cercanas a la caleta de Chañaral de Aceituno. Es importante señalar que durante 1998 las capturas en esta caleta en su mayoría fueron reportadas como procedentes del área de manejo, razón por la cual aparece como una procedencia de gran importancia, aportando con más de 33 por ciento de la captura de la región (27.534 unidades).

En esta región las procedencias de mayor importancia fueron Tetillas y Chañaral de Aceituno, las cuales sumaron 39110 unidades que representan el 48 por ciento del total de unidades registradas por IFOP en la región (Fig. 8).

#### **IV Región**

En la IV Región se mantuvieron los dos focos de pesca más importantes de operación de la flota, que se localizan al norte de Caleta Hornos; además, hubo actividad al sur de los 30°30' L.S, pero con un menor registro de viajes y capturas por procedencia (Fig. 9). El área intermedia entre estas dos latitudes, corresponde a una zona de baja abundancia de loco, debido a la ausencia de fondos aptos para el desarrollo de este recurso.

La pesquería del loco en temporadas anteriores se ha concentrado mayoritariamente en la zona 1, y en particular destaca en los dos años precedentes con una captura cercana al 71 por ciento del desembarque regional. Durante 1998, esta zona mantiene su hegemonía con el 67,8 por ciento de los viajes y el 81 por ciento de la captura.



En la zona 1 y 2 se localizaron las procedencias con el mayor número de viajes (>30) y capturas (>1600 unidades). En la Zona 1 se ubicaron las áreas de pesca con mayores capturas: Isla Gaviota, Areas de Manejo de Punta Choros y Chungungo, destacando la primera procedencia con el 47 por ciento de la captura registrada por IFOP en la región.

En el resto de región se observó una menor actividad, registrándose una alta proporción de procedencias con menos de 4 viajes, lo que se tradujo en bajos niveles de captura (<400 ejemplares) (Fig. 9).

## V Región

En la V Región, se observan varios focos de pesca bien localizados y que están próximos a los centros de operación. Se destaca el área de pesca de las caletas de Pichicuy, Horcón, Ventana y Quintero (Fig. 10).

Durante las temporadas anteriores, las zonas 1 y 3 concentraron la mayor actividad pesquera, con cerca del 63 por ciento de la captura regional. Para esta temporada la pesquería mantuvo la misma tendencia, registrando estas zonas más del 74 y el 71 por ciento de los viajes y las capturas, respectivamente. En tercer lugar se encuentra la zona 4 que registró el 24 por ciento de la captura de la región y que está asociada al área de manejo de Quintay. En esta caleta, se le ha asignado a los pescadores una cuota de captura adicional en los tres últimos años, para ser extraída en su área de protección.

Las procedencias de mayor importancia fueron el Area de manejo de Pichicuy y Punta Loros, las que aportaron con 128.093 unidades de loco, lo que representa el 48 por ciento de la captura registrada por IFOP en la región (Fig. 10).



## X Región

En esta región en general la actividad sobre este recurso ha sido importante, ya que es una de las zonas de mayor abundancia de loco. La actividad en el área, se ha desarrollado básicamente entre los paralelos 40°30' L.S. y 42°08' L.S., destacando en particular el sector sur del continente y las áreas norte y occidental de la Isla de Chiloé, patrón que se mantuvo durante 1998 (Fig. 11).

En esta unidad de pesquería el área de pesca más importante la constituye la Zona 4 con el 28,6 por ciento de la captura en 1998, participación que se mantiene en relación a los años precedentes. Tres áreas de pesca de esta zona, que corresponden a Punta Chocoy, Punta Quillahua y Farellones, concentraron el 40 por ciento de los viajes regionales en el período. No obstante la clara centralización del esfuerzo en estas áreas, el aporte a las capturas no superó el 21 por ciento.

Del resto de las áreas identificadas en esta región, la más importante fue la Zona 7 con un registro del 20 por ciento de la captura de la región. En esta zona queda en evidencia el efecto de las lanchas transportadoras al registrarse sólo el 7,8 por ciento de los viajes de esta región. En tanto, las Zonas 3 y 6 representaron el 16,4 y 12,5 por ciento de las capturas, respectivamente. Por su parte, las Zonas 1, 2, 5 y 8 no superaron el 8 por ciento de las capturas y en su conjunto representaron alrededor del 23 por ciento de la captura regional.

En esta región las procedencias de mayor importancia fueron Punta Chocoy, Corcovado, Farellones, Canal Chacao y Los Negros las aportaron con 363.300 unidades de loco, lo que significa el 35% de la captura registrada por IFOP en esta región. Además, destaca un gran porcentaje de procedencias con menos de 3 viajes y capturas inferiores a las 3 mil unidades (Fig. 11).



## **XI Región**

Durante 1998, en la XI Región se extrajeron las mayores capturas de loco. En esta región la mayor concentración de la actividad extractiva se desarrolló alrededor de las Islas Guaitecas (Fig. 12), manteniendo así la tendencia de los años anteriores. Al igual que en temporadas pasadas el puerto de Melinka tuvo gran importancia en la descarga y transporte del recurso.

Por las características geográficas de la zona, es frecuente la instalación de faenas de pescadores en las áreas de pesca, cuyas capturas son llevadas a los centros de producción por lanchas transportadoras. Esta modalidad de operación explica la baja cantidad de viajes registrados (403) en relación a los niveles de captura (2.748.860 unidades). Esta situación además, dificulta el conocimiento exacto de las procedencias de las capturas y la estimación del esfuerzo de pesca.

En el área de Puerto Aguirre, se reportó una captura de 1.616.050 unidades de loco, lo que representó el 59 por ciento de la captura registrada por IFOP en la región (Fig. 12). Es importante señalar que en esta área el 84 por ciento de los viajes correspondieron a lanchas transportadoras, lo cual respalda lo indicado en el párrafo anterior.

## **XII Región**

La información registrada en esta temporada no muestra una concentración de la actividad en alguna área determinada, más bien permanece el patrón de extracción registrado en años anteriores. Esta región se caracteriza además por una fuerte presencia de lanchas transportadoras que perfila la particular conducta de la pesquería en esta región. La captura registrada por IFOP



alcanzó 181.200 unidades de loco y su principal punto de desembarque fue Puerto Natales (Fig. 13). En esta unidad de pesquería también existen dificultades en la obtención de zonas de pesca y de esfuerzo, esto último impide tener estimados de tasas de captura.

#### 4.4 Esfuerzo, Rendimiento y Captura por Unidad de Esfuerzo

##### Esfuerzo y Rendimiento

En general, las estimaciones de esfuerzo de pesca y rendimiento, siguen estando influenciadas por dos factores que introducen sesgos difíciles de detectar y controlar y que ya han sido mencionados en informes anteriores (Robotham *et al.*, 1995, 1996; Young *et al.*, 1997a, 1998b). Un primer factor dice relación con el apozamiento que realizan los pescadores previo a la venta del recurso, que puede construir a magnificar el índice de rendimiento de pesca y por ende a subestimar el esfuerzo. Esta actividad que se esperaba que desapareciera con la prolongación de las temporadas de pesca, se ha mantenido en el transcurso del desarrollo de la pesquería. El otro factor que afecta a los índices obtenidos principalmente en la Zona Sur, es la actividad de transporte, puesto que al muestrear este tipo de embarcaciones se dificulta la obtención del esfuerzo de pesca (horas de buceo) que realmente se insume en la extracción del recurso. Por lo tanto, las embarcaciones transportadoras no son consideradas para la estimación del índice de rendimiento.

Durante 1998, la actividad de pesca presentó una clara concentración del esfuerzo (71%) y de la captura (79%) en la macrozona sur, área a la cual se le asignó el 75,3 por ciento de la cuota nacional de loco. Este comportamiento es similar al observado en temporadas anteriores (Robotham *et al.*, 1995, 1996; Young *et al.*, 1997a, 1998b).



En la Tabla 26 se entregan por unidad de pesquería estimados de la captura, el esfuerzo y rendimiento de pesca, para los años 1996, 1997 y 1998. El esfuerzo nominal total estimado para 1998 alcanzó las 136 mil horas de buceo, nivel un 54 y un 18 por ciento superior al esfuerzo aplicado en 1996 y 1997, respectivamente. Este mayor esfuerzo de pesca estimado se asocia a los menores índices de rendimientos obtenidos en 1998. A nivel de unidad de pesquería, se comprueba que el esfuerzo se concentró en la XI Región (56%) y X Región (15%), seguido muy por debajo por la IV Región (14%), consecuentemente con la concentración de las capturas en estas tres regiones.

El rendimiento de pesca promedio nacional se estimó en 55 unidades por hora de buceo, cifra inferior en un 30 por ciento respecto a las tasas de captura de los dos años anteriores. El detalle del rendimiento por unidad de pesquería se presenta en la Figura 14. En 1998 los mayores índices se registraron en la II, V y X Región. Las diferencias más importantes correspondieron a la Zona Norte, con una disminución de los rendimientos en todas las unidades de pesquería respecto a 1997.

En la Tabla 27 y 28 se entrega la captura, el esfuerzo nominal y el rendimiento de pesca estimado para los centros de muestreo en cada una de las etapas del monitoreo. En general, las estimaciones fluctúan entre un mínimo de 19 unidades por hora de buceo en Caleta Hornos y un máximo de 192 unidades por hora de buceo en la Caleta de Cifuncho. Las estimaciones presentan bajos coeficientes de variación, con excepción de algunos centros, lo que se explica porque la información tiene un carácter casi censal a nivel de caletas.

En la XII Región, se registró principalmente actividad de transporte, como históricamente ha sucedido, lo que dificultó la obtención de datos de esfuerzo de pesca y por ende la estimación de los rendimientos de pesca.



## Captura por Unidad de Esfuerzo

En este estudio se estimaron índices de C.P.U.E. por año y zona de pesca. El análisis se realizó por unidad de pesquería, teniendo en consideración que la evaluación de stock del recurso se efectúa a escala regional. Es importante señalar que en la II Región no se entregan estimaciones de este índice, dada la baja representatividad de la información por zona de pesca a través del tiempo, lo que dio como resultado un bajo ajuste en la aplicación del modelo multiplicativo utilizado para estimar la abundancia.

En este análisis se evaluaron tres factores, el año, la zona y el tamaño de las embarcaciones, este último categorizado por rango de eslora. El efecto estacional, que puede constituir una fuente importante en la variabilidad de las tasas de captura, no pudo ser evaluado, ya que la apertura de las vedas en cada año se realizó en períodos diferentes y se cubrió sólo algunos meses del año. En general, de los tres factores analizados, el año y la zona de pesca son los que explican la mayor proporción de la variabilidad de la C.P.U.E.; en tanto, que el tamaño de la embarcación no fue significativo en el modelo.

Para la III Región se ajustó un modelo de regresión de la tasa de captura, considerando el factor año ( $t = 93, \dots, 98$ ) y la zona de pesca ( $k = 1, 2, \dots, 6$ ). Estas zonas corresponden a las áreas identificadas a través del análisis de las imágenes de la operación de la flota, y que están representadas en la figura 8. El ajuste del modelo en que se evaluaron los efectos principales, indica que los dos factores explican el 59 por ciento de la variabilidad de la C.P.U.E.. Lo anterior deja en evidencia que un porcentaje importante de la varianza de la C.P.U.E. no está siendo explicada, lo que se podría atribuir en parte a la calidad de los datos analizados.



En la Tabla 29 se entrega la estimación de los coeficientes del modelo de regresión y el cálculo de la C.P.U.E., tomando como referencia el año 1993 y la Zona 3. Las estimaciones de C.P.U.E. anuales muestran una reducción importante en el período analizado, en términos relativos, ésta habría disminuido casi a la cuarta parte entre 1993 y 1997. En 1998, este índice volvió a disminuir casi a la mitad del nivel estimado en el año precedente (Fig. 15).

El efecto zona muestra que los mayores índices de abundancia de loco se localizan en el área norte y sur de la región (Zona 2 y 6), cuyas tasas de captura fueron superiores en cerca de un 30 por ciento respecto a la tasa estimada en la Zona 4, donde se registraron los menores índices (Fig. 16).

En la IV Región, para estimar la C.P.U.E. se ajustó un modelo de regresión de la tasa de captura, considerando el factor año con seis niveles ( $t = 93, \dots, 98$ ) y el factor zona de pesca con siete niveles ( $k = 1, 2, \dots, 7$ ) (ver zonas en Fig. 9). Estos dos factores principales, explican el 42 por ciento de la variabilidad de la C.P.U.E. Al igual que la región anterior, un porcentaje importante de la varianza de la C.P.U.E. no está siendo explicada por el modelo.

En la Tabla 30 se entrega la estimación de los coeficientes del modelo de regresión y de la C.P.U.E., tomando como referencia el año 1993 y la Zona 1. Se observa que el índice de C.P.U.E. estimado presenta una tendencia decreciente. De acuerdo a estos resultados, la C.P.U.E. en la IV Región habría disminuido en un 82 por ciento respecto a los niveles estimados en 1993; a su vez, se comprueba que los mayores índices corresponden a la Zona 1, donde se ha concentrado principalmente el esfuerzo y las capturas regionales, seguido de la Zona 4.



En la figura 17 donde se representa la C.P.U.E. por año, se confirma la reducción del índice en el tiempo; además, se comprueba que la mayor tasa de reducción se produjo entre 1993 y 1995. En los últimos años, no obstante que el índice continuó disminuyendo, la reducción fue mucho menor, acentuándose el último año. En la figura 18 se muestra el comportamiento del índice por zona, donde se comprueba que las mayores tasas se obtienen en la Zona 1.

En la V Región, el análisis para la serie 1993-1998 indicó que los dos factores, año y zona, explicaban una muy baja variabilidad de la C.P.U.E., que no superó el 17 por ciento. Por lo tanto, no se entregan estimados de la captura por unidad de esfuerzo para esta región.

En la X Región en el análisis se incorporó el factor año con seis niveles ( $t = 93, \dots, 98$ ) y la zona con ocho niveles ( $k = 1, \dots, 8$ ) (ver zonas en Fig. 11). El ANOVA, nuevamente indica que estos dos efectos principales son significativos en el modelo y la explicación de la varianza de la tasa de captura por el factor año y zona fue de un 47 por ciento. En la Tabla 31 se entregan las estimaciones de los coeficientes de la regresión y de la C.P.U.E., tomando como referencia el año 1993 y la Zona 4.

El comportamiento de la C.P.U.E., muestra una importante disminución entre 1993 y 1995, período en que el índice de abundancia relativa se redujo un poco más de la mitad, manteniendo en torno a las 100 unidades/h\_buceo en 1995 y 1996 y declinar nuevamente en los dos últimos años (Fig. 19).

A nivel de área, se comprueba que los mayores índices corresponden a la Zona 5 (Canal Chacao), que en términos relativos superó en un 106 por ciento al índice obtenido en la Zona 4. Le siguen en importancia, las Zonas 3, 2, 6 y 8



que superan en más de un 40 por ciento la C.P.U.E. estimada en la Zona 4 (Fig. 20).

En la XI Región, el efecto Zona no constituye una fuente significativa de la variabilidad de la tasa de captura; por tanto, sólo se evaluó el factor año. En general este factor explicó el 43 por ciento de la variabilidad del modelo. Las estimaciones de C.P.U.E. para el factor año indican que al inicio de la serie el índice alcanzó a 326 unidades/h\_buceo, al año siguiente se reduce a casi la mitad, para luego mantener la tendencia decreciente hasta 1998, pero a una tasa de disminución mucho menor, en 1998 se estimó una C.P.U.E. de 75 unidades por hora de buceo (Tabla 32; Fig. 21).

#### **4.5 Esfuerzo de muestreo**

En las Tablas 33 y 34 se detalla el esfuerzo de muestreo en términos del número de embarcaciones (encuestadas y muestreadas) y el número de ejemplares medidos en el muestreo de longitud y biológico, para cada una de las unidades de pesquería. En total se encuestaron 4.690 embarcaciones y se muestreó el 29 por ciento de éstas.

Se midieron 260.141 ejemplares, correspondiente al 5,5 por ciento del total de ejemplares registrados por IFOP en los 35 centros de muestreo, cifra superior en un 2,9 por ciento a lo observado en 1997, año en que se midieron 252.621 ejemplares. Del total de ejemplares medidos en 1998, 191.692 ejemplares correspondieron al muestreo de longitud y 68.449 unidades el muestreo biológico (longitud-peso).

En las Tablas 35 y 36 se entrega una información detallada de los desembarques y muestreos realizados por región y centro de desembarque.



## 4.6 Indicadores biológicos de la captura

### Distribución de longitud

Durante 1998 la amplitud de talla de los ejemplares capturados fluctuó entre los 87 y 160 mm. de longitud peristomal, con un promedio a nivel nacional de 112 mm. Esta cifra es muy similar a las registradas en las temporadas de pesca anteriores (Robotham *et al.*, 1995; 1996; Young *et al.*, 1997a, 1998b).

En las Tablas 37, 38 y Figuras 22 y 23, se entregan algunos indicadores estadísticos descriptivos del muestreo de longitud en términos del valor mínimo, máximo, promedio y desviación estándar y las distribuciones de talla por unidad de pesquerías. En la Zona Sur, la longitud de los ejemplares fluctuó entre los 87 y 160 mm., con un promedio en los 112 mm., valor muy semejante al registrado en las tres regiones monitoreadas en la temporada de pesca de 1997 (113 mm.). A nivel regional las tallas promedio variaron entre un mínimo de 109 mm. en la XII Región y un valor máximo de 113 mm. en la X Región. Por su parte, en la Zona Norte, la longitud fluctuó entre los 89 y 149 mm., con un promedio en los 112 mm. Las tallas promedio variaron entre un mínimo de 111 mm. en la IV Región y un valor máximo de 115 mm. en la III Región. En la II Región se detectó el mayor porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal (13,8%), lo que se refleja claramente en la distribución de tallas que se presenta en la figura 23.

En las figuras 24 a 26, se representa la talla promedio del loco en los principales centros de muestreo, con el propósito de observar las tendencias de este índice a través de las diferentes temporadas de pesca. De igual manera en las Tablas 39 y 40 se entregan los indicadores estadísticos para el peso de los ejemplares. La amplitud de peso varió entre los 106 y 1.050 gramos por unidad,



estimándose un peso promedio de 338 y 330 g. en la Zona Sur y Zona Norte, respectivamente.

### **Relación longitud peso**

En la Tabla 41 se entregan las estimaciones de los parámetros de la relación longitud peristomal (mm) y peso (g) del loco, con su correspondiente intervalo de confianza, para cada unidad de pesquería. En general, las estimaciones de los coeficientes de esta relación difieren entre años, debido a la gran variabilidad registrada en el peso, asociada a su vez con la cantidad de epibiontes que se localizan en la concha.





## 5. DISCUSION

EL objetivo del presente estudio fue efectuar un seguimiento de la pesquería loco en la Zona Sur (X a XII Región) y Zona Norte (II a V Región) durante la temporada de pesca 1998, con el propósito de estimar la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo por región; además, de estimar la composición por talla en número y peso de la captura de loco. Para este efecto se analizó la información correspondiente a 1998 y en el caso de la C.P.U.E., se utilizó la serie histórica de bitácoras de pesca de 1993 a 1998.

La cobertura inicial de centros de muestreos indicados en la propuesta técnica fue de 36 caletas, para las 11 regiones donde se asumió que habría una apertura de la veda, pero en la práctica se autorizó extracción de loco sólo en 7 regiones. En estas regiones el número total de centros comprometidos fue de 26, a los cuales se agregaron 9 centros más, lo que totalizó una cobertura de muestreo final de 35 caletas. Estas representaron, el 43 por ciento de los 81 centros autorizados para desembarcar este recurso.

En lo que respecta a la cuota, el total asignado por la Subsecretaría de Pesca ascendió a 8.869.600 unidades para todo el país, nivel inferior en 12,4 por ciento de la cuota del año 1997. Esta disminución se explica por la menor cobertura de regiones que tuvo la apertura de la veda y por la disminución de la cuota en la X Región. El grado de cumplimiento de ésta fue del 85 por ciento a nivel nacional. La II Región, con un 24 por ciento representa el más bajo porcentaje de cumplimiento de la cuota, en contraposición con la XI Región que superó con creces la cuota establecida, al igual que lo observado en 1997 (Young *et al.*, 1998b).



Durante el monitoreo de la pesquería de loco, el IFOP registró 4.690 viajes, con un desembarque de 4,7 millones de ejemplares. Este total representa cerca del 63 por ciento del registro oficial de desembarque, cifra levemente inferior a la del año 97 que alcanzó alrededor del 67 por ciento. A la captura del 29 por ciento de los viajes se les realizó muestreos de longitud y/o biológico, generándose una muestra de longitud de 191.692 ejemplares, de las cuales un 36 por ciento correspondió a la primera etapa del monitoreo (X a XII Región) y la diferencia del 64 por ciento a la segunda etapa (II a V Región); por su parte, el muestreo biológico, que es menos intensivo que el anterior, alcanzó a las 69.499 unidades, distribuidos en un 31 y 69 por ciento en la primera y segunda etapa, respectivamente. De este modo, las metas para los tamaños de muestra por centro de muestreo y unidades de pesquería fueron cumplidas.

En relación a los precios, en general se observa que tras una cierta estabilización en torno a los \$370 en 1994 y 1995, en los dos años siguientes presenta una tendencia creciente, disminuyendo en esta última temporada de pesca. El valor promedio registrado en 1998 fue \$611 la unidad, cifra que representa una caída de los precios de un 26 por ciento respecto al nivel transado en 1997. Este porcentaje engloba variaciones entre las distintas regiones, que van desde una disminución del 10 por ciento en la II Región a un 37 por ciento en la XI Región.

La actividad de pesca presentó un comportamiento muy similar a lo observado durante los años anteriores, con una clara concentración del esfuerzo y de la captura en sólo tres regiones del país. De hecho, en la X, XI, y IV Región en orden de importancia, se concentró el 85 y 87 por ciento del esfuerzo y la captura, respectivamente, destacando la X Región con alrededor del 50 por ciento del desembarque de este de este recurso. Este comportamiento del desembarque es consistente con la distribución de la abundancia del recurso



loco y con el nivel de cuota asignada regionalmente. En este punto es importante señalar, que no obstante la centralización del desembarque de loco en la X Región, la captura se concentró en la XI Región, donde se estimó una extracción del orden de 4 millones de unidades (58,5%), esta situación implicó que la cuota establecida para esta región fuera superada en un 273 por ciento, al igual que lo observado el año anterior (Young *et al.*, 1998b).

Para tener una visión del comportamiento de la abundancia del recurso por unidad de pesquería se estimaron tasas de captura normalizadas. En este caso, para obtener la C.P.U.E. estandarizada se evaluaron tres factores, el año, la zona y el tamaño de las embarcaciones y se supuso que los efectos de estas variables predictivas respondían a un modelo multiplicativo.

El ajuste de las regresiones en que se evaluaron estos tres factores principales, indicó que el tamaño de las embarcaciones no constituye un elemento significativo de la variabilidad de la C.P.U.E. y las otras dos variables predictoras en conjunto explican entre el 42 y 59 por ciento de la variabilidad del índice. Un porcentaje de la variabilidad que no es explicada por el modelo, podría estar afectada por la calidad de los datos que están afectados por el apozamiento de loco y la actividad de transporte en la, esta última básicamente en la Zona Sur. A pesar de este nivel de explicación, el método estaría recogiendo información importante que está contenida en los datos básicos que tienen una gran variabilidad (Allen y Punsly, 1984).

En general, la aplicación de este método en pesquería ha reportado que una proporción alta de la variación de la captura por unidad de esfuerzo no está siendo explicada por el modelo, por ejemplo en *Thunnus albacares* un 87,3% (Allen y Punsly, 1984); en *Thunnus obesus* un 45% y en *Thunus albacares* un 67% (Punsly y Nakano, 1992); en *Solea solea* este porcentaje fue de un 60%



(Large, 1992) y de un 51 - 63% en *Dissostichus eleginoides* (SC-CAMLR, 1995), para este mismo recurso en Chile esta proporción fue de un 70 y 42 por ciento en la zona central y sur, respectivamente (Young *et al.*, 1997(b); 1998(a). En loco Young *et al.* (1998 b), reportan resultados similares.

En general, los resultados de las regiones estudiadas indican que se ha producido una disminución importante de la C.P.U.E. de loco. Si este índice se interpreta como un indicador del tamaño del stock, se comprueba que la abundancia del recurso en la Zona Norte se redujo sobre un 80 por ciento; en tanto, en la X y XI Región en un 64 y 77 por ciento, respectivamente.

En cuanto a la parte operacional, las actividades de terreno fueron coordinadas regionalmente a través de las Direcciones Zonales de IFOP, designando en cada región un supervisor a cargo de la coordinación y control de la toma de datos. Si bien las actividades programadas en general fueron realizadas, se comprueba que las restricciones para la toma de datos en esta pesquería van en continuo aumento.

Durante este monitoreo las principales dificultades que se debió enfrentar, y que ya son recurrentes en el seguimiento de la pesquería de este recurso, se sintetizan en los siguientes puntos:

- En general no se respetan los lugares de desembarque autorizados ni el horario, registrándose varios puntos de desembarque en una misma caleta. Esta situación, que presumiblemente está relacionada con la transacción de locos sin cupones, se detectó prácticamente en todas las caletas, principalmente en la Macrozona Norte.



- La venta de cupones, es otra situación que se vuelve a presentar, registrándose precios de venta de la cuota que variaron entre los \$80.000 y los \$200.000. El impacto de la venta de cupones puede implicar un blanqueo de unidades capturadas dentro o fuera de la temporada de pesca y por lo tanto, corresponde a desembarque no expuesto al monitoreo y por ende a la actividad de muestreo. Cabe destacar que nuevamente en la II y III Región se vendieron los cupos a compradores de la IV Región.
- Baja presencia o ausencia total de entidades fiscalizadoras del proceso de extracción, en los lugares de desembarques.
- El apozamiento de locos, esperando mejores precios, constituye un elemento que sigue dificultando las tareas, tanto de registro de los desembarques como de muestreo. Lo anterior indudablemente afecta la calidad de los datos, esto particularmente, en relación a la obtención de indicadores de rendimiento y esfuerzo de pesca. Los apozamientos siguen siendo un evento difícil de prevenir y a veces de detectar.

En este punto es importante señalar que con antelación a la apertura de la veda, los pescadores comenzaron a apozar loco, pero debido a la demora del inicio de la pesquería, que comenzó oficialmente el primero de julio, se estima que hubo una mortandad importante de loco. Aún cuando, es difícil cuantificarla, existieron comentarios que las pérdidas podrían alcanzar los 2 millones de unidades en la Zona Sur. Si bien, estas cifras pueden resultar especulativas, es importante hacer el llamado de atención en el sentido que este fenómeno existe y fue mucho más acentuado en esta temporada de pesca.



Sobre la base de estos antecedentes, resulta oportuno señalar que el sistema de administración a través de cuotas de captura requiere que exista un adecuado control del cumplimiento de ésta, en caso contrario se corre el riesgo de no alcanzar el objetivo que se persigue con esta medida administrativa. En esta pesquería, ha existido un deficiente control, que se ha visto agravado en los últimos años, lo que ha incidido, como se ha indicado anteriormente, en la calidad de los datos que se han recopilado durante el desarrollo de la pesquería y por ende, en la calidad de los estudios que se realicen a partir de ellos.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Allen, R. y R. Punsly.* 1984 Proporciones de captura como índices de abundancia del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el Océano Pacífico Oriental durante 1975-1987. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm, Bull., 18(4): 303-375.
- Cochran W.G.* 1977. Técnicas de muestreo. John Wiley & Sons, Inc. 153 p.
- Bromaghin, J. F.* 1993. Sample Size Determination for Interval Estimation of Multinomial Probabilities. The American Statistician, August, V47, N° 3.
- Frontier, S.* 1983. Stratégies D'échantillonnage en Ecologie. Manson New York. Barcelona. Milan. Mexico. Río de Janeiro. Les press De L'Université LAVAL Quèbec 482 p.
- Gulland, J.* 1956. On the fishing effort in English demersal fisheries. Fishery Investigations Series II, Marine Fisheries, Great Britian Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 20(5)
- Kimura, D.* 1981. Standardized measures of relative abundance based on modelling  $\log(C.P.U.E.)$ , and their application to Pacific ocean perch (*Sebastes alutus*). Journal du Conseil, Conseil International pour l' Exploration de la Mer, 39: 211 - 218.
- Kimura, D.* 1988. Analyzing Relative Indices with Log-linear Models. North American Journal of Fisheries Managment 8: 175 - 180



- Large, P. A.* 1992. Use Of multiplicative model to estimate relative abundance from commercial C.P.U.E. data. ICES Journal Marine Science, vol 49: 253 - 261.
- Paloheimo, J.E., and L.M. Dickie,* 1964. Abundance and fishing success. Rapp Proc. Verb. Reun. Cons. Int. Explor. Mer, 155:152-63.
- Punsly, R, y H. Nakano.* 1992. Análisis de varianza y estandarización de las tasas de captura con palangre de atunes patudo (*Thunnus obesus*) y aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el océano Pacífico oriental durante 1975-1987. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm, Bull., 20(4): 167-184.
- Robotham, H., C. Vera, Z. Young y H. Miranda.* 1995. Evaluación de la pesquería y del recurso loco a nivel nacional. Componente Monitoreo. Informe Final. FIP N° 94- 32. 169 p + Anexo.
- Robotham, H., Z. Young, C. Vera y H. Miranda.* 1996. Monitoreo y Análisis de la Pesquería del Recurso Loco a Nivel Nacional (1995). Informe Final. FIP N° 95-22. 44 p + Anexo.
- Robson, D. S.* 1966. Estimation of the relative fishing power of individual ships. Commission fro the Northwest Atlantic Fisheries, Research Bulletin 3: 5 - 14
- SC-CAMLR - XIV.* 1995. Informe de la décimocuarta reunión de Comité cinetífico. Hobart, Australia.
- Tortora, R. D.* 1978. A Note on Sample Size Estimation for Multinomial Populations. The American Stadistician, August, V32, N° 3.



- Ulltang, O.* 1976. Catch per unit effort in the Norwegian purse seine fishery for Atlanta - Scandian (Norwegian spring spawning), herring. FAO, Fish Tech. Paper, 155: 91-101.
- Young, Z.* 1994. Plan Metodología para estimar el desembarque artesanal de recursos pesqueros. Tesis para optar al grado de Magister en Bioestadística. Universidad de Chile. Santiago.
- Young, Z., C. Vera, H. Miranda y J. Blanco.* 1997(a). Monitoreo de pesquería del recurso loco a nivel nacional. (Temporada de pesca 1997) Informe Final. FIP N° 96-43. 51 p + Anexo.
- Young, Z., H. González y P. Gálvez.* 1997(b). Análisis de la captura y el esfuerzo de pesca en la pesquería de bacalao de profundidad en la zona centro-sur. Informe Final FIP N° 96-32. 63 p + Anexo.
- Young, Z., H. González y P. Gálvez.* 1998(a). Análisis de la pesquería de de bacalao de profundidad en la zona sur-austral. Informe Final FIP N° 96-40. 54 p + Anexo.
- Young, Z., C. Vera, H. Miranda y M. González.* 1998(b). Monitoreo de pesquería del recurso loco a nivel nacional, 1997. Informe Final. FIP N° 97-26. 51 p + Anexo.



# T A B L A S

Tabla 1. Centros de desembarque propuestos para muestreo por región. Monitoreo 1998

REGION	CENTROS DE MUESTREO
I	ARICA RIQUELME
II	CIFUNCHO TALTAL MEJILLONES
III	CARRIZAL BAJO HUASCO CHAÑARAL ACEITUNO
IV	PTA. CHOROS HORNOS PICHIDANGUI TOTORALILLO SUR SAN PEDRO
V	LOS MOLLES QUINTAY EL QUISCO PICHICUY HORCON
VI	LA BOCA
VII	PELLUHUE
VIII	LOTA TALCAHUANO LLICO LEBU LAVAPIE
IX	QUEULE
X	NIEBLA BAHIA MANSA MAULLIN CARELMAPU ANCUD PUDETO QUELLON
XI	MELINKA PT. CHACABUCO
XII	PT. NATALES

Tabla 2 Centros de desembarque efectivamente muestreados por Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

REGION	CENTROS DE MUESTREO
X	NIEBLA BAHIA MANSA MAULLIN ESTAQUILLA CARELMAPU ANCUD PUDETO QUELLON
XI	MELINKA PT. CHACABUCO
XII	PT. NATALES

Tabla 3. Centros de desembarque efectivamente muestreados por región. Monitoreo 1998 - II Etapa

REGION	CENTROS DE MUESTREO
II	MEJILLONES PTA. ARENAS CIFUNCHO
III	PTO. VIEJO CARRIZAL BAJO HUASCO CHAÑARAL ACEITUNO
IV	PTA. CHOROS CHUNGUNGO TOTALILLO NORTE HORNOS RIO LIMARI MAITENCILLO PTO. OSCURO TOTALILLO SUR
V	LOS MOLLES PICHICUY EL QUISCO HORCON VENTANA QUINTAY MAITENCILLO QUINTERO ALGARROBO

Tabla 4. Número de centros de desembarque oficiales y centros de muestreo por región. Monitoreo 1998

REGION	NUMERO DE CENTROS		COBERTURA %
	OFICIALES	MUESTREADOS	
II	15	3	20
III	8	4	50
IV	22	8	36
V	14	9	64
X	12	8	67
XI	5	2	40
XII	5	1	20
TOTAL	81	35	43

Tabla 5. Distribución de personal por región. Monitoreo 1998

REGION	NUMERO		
	MUESTREADOR	COORDINADOR	TOTAL
II	3 (1)	1	5
III	4 (4)	1	9
IV	11 (9)	1	21
V	7 (10)	1	18
X	12 (5)	1	18
XI	2 (1)	-	3
XII	1 (1)	1	3
TOTAL	40 (31)	6	77

( ) Muestreadores ocasionales

Tabla 6. Estructura de los archivos de desembarque, longitud, biológico, puertos y procedencias. Monitoreo 1998 - I y II Etapa

TIPO ARCHIVOS	CAMPOS		
	NOMBRE	TIPO	POSICION
Desembarque	Región	numérico	2
	Caleta	numérico	3
	Tipo de embarcación	alfanumérico	1
	Matrícula	alfanumérico	7
	Procedencia	numérico	4
	Captura	numérico	12
	Mes	numérico	2
	Día	numérico	2
	Año	numérico	2
	Profundidad promedio	numérico	2
	Horas y minutos promedio	numérico	4
	Número de buzos	numérico	2
	Precio unitario	numérico	4
Longitud	Mes	numérico	2
	Día	numérico	2
	Año	numérico	2
	Región	numérico	2
	Matrícula	alfanumérico	7
	Procedencia	numérico	4
	Caleta	numérico	3
	Tipo embarcación	alfanumérico	1
	Captura	numérico	12
	Talla	numérico	3
	Frecuencia	numérico	5
Biológico	Mes	numérico	2
	Día	numérico	2
	Año	numérico	2
	Región	numérico	2
	Matrícula	alfanumérico	7
	Procedencia	numérico	4
	Caleta	numérico	3
	Tipo embarcación	alfanumérico	1
	Captura	numérico	12
	Número de individuo	numérico	3
	Longitud	numérico	3
	Peso	numérico	4
Puertos	Código	numérico	3
	Región	numérico	2
	Nombre	alfanumérico	20
Procedencias	Región	numérico	2
	Código	numérico	4
	Nombre	alfanumérico	30
	Grados latitud	numérico	2
	Minutos latitud	numérico	2
	Grados longitud	numérico	2
Minutos longitud	numérico	2	

Tabla 7. Nombre de los archivos de desembarque, longitud, biológico, maestro de puertos y procedencias. Monitoreo 1998 - I y II Etapa

TIPO ARCHIVO	NOMBRE ARCHIVO
Desembarque	cl xxx y zz
Longitud	tl xxx y zz
Biológico	bl xxx y zz
Puertos	ptos 1-12
Procedencia	proc 1-12

xxx : Código del lugar del desembarque  
 y : temporada  
 zz : año

Tabla 8. Resumen de archivos de desembarque, longitud y biológicos por puntos de desembarque. Monitoreo 1998

REGION	CENTRO DE DESEMBARQUE	TIPO DE ARCHIVOS		
		DESEMBARQUE	LONGITUD	BIOLOGICO
II	MEJILLONES	X	X	X
	PT. ARENAS	X	X	X
	CIFUNCHO	X	X	X
III	PT. VIEJO	X	X	X
	CARRIZAL BAJO	X	X	X
	HUASCO	X	X	X
	CH. ACEITUNO	X	X	X
IV	PT. CHOROS	X	X	X
	CHUNGUNGO	X	X	X
	TOTOR. NORTE	X	X	X
	HORNOS	X	X	X
	LIMARI	X	X	X
	MAITENCILLO	X	X	X
	PT. OSCURO	X	X	X
	TOTOR. SUR	X	X	X
V	LOS MOLLES	X	X	X
	PICHICUY	X	X	X
	EL QUISCO	X	X	X
	HORCON	X	X	X
	VENTANA	X	X	X
	QUINTAY	X	X	X
	MAITENCILLO	X	X	X
	QUINTERO	X	X	-
	ALGARROBO	X	X	X
X	NIEBLA	X	X	X
	BAHIA MANSA	X	X	X
	MAULLIN	X	X	X
	ESTAQUILLA	X	X	X
	CARELMAPU	X	X	X
	ANCUD	X	X	X
	PUDETO	X	X	X
	QUELLON	X	X	X
XI	MELINKA	X	X	X
	PT. CHACABUCO	X	X	X
XII	PT. NATALES	X	X	X

Tabla 9. Distribución regional de las cuotas asignadas, la cuota efectivamente desembarcada (SERNAPESCA) y el desembarque registrado por IFOP. Monitoreo 1998 - I y II Etapa

REGION	CUOTA (*)		DESEMBARQUE IFOP
	ASIGNADA	DESEMBARCADA	
I	-	-	-
II	360.800	85.180	9.380
III	364.800	287.720	82.347
IV	866.000	802.508	384.241
V	596.000	385.485	267.667
VI	-	-	-
VII	-	-	-
VIII	-	-	-
IX	-	-	-
X	5.157.000	4.440.208	2.527.967
XI	1.077.000	1.251.050	1.243.310
XII	448.000	251.720	181.200
TOTAL	8.869.600	7.503.871	4.696.112

(\*) Fuente: SERNAPESCA

Tabla 10. Desembarque en unidades por mes y Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

REGION	MES			TOTAL
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	
X	312300	2166477	49190	2527967
XI	.	1186060	57250	1243310
XII	.	152800	28400	181200
TOTAL	312300	3505337	134840	3952477

Tabla 11. Desembarque en unidades por semana y Región. Monitoreo 1998- I Etapa

REGION	SEMANA			
	26	27	28	29
X	179000	172850	611450	787400
XI	.	165200	475660	284700
XII	.	40800	58000	.
TOTAL	179000	378850	1145110	1072100

REGION	SEMANA				TOTAL
	30	31	32	33	
X	475380	263697	38190	.	2527967
XI	119550	161800	36400	.	1243310
XII	42000	12000	4400	24000	181200
TOTAL	636930	437497	78990	24000	3952477

Tabla 12. Desembarque en unidades por mes y Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

REGION	MES				TOTAL
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
II	1500	1900	5980	.	9380
III	7854	40631	20587	13275	82347
IV	107882	154179	122180	.	384241
V	.	94366	173301	.	267667
TOTAL	117236	291076	322048	13275	743635

Tabla 13. Desembarque en unidades por semana y Región. Monitoreo 1998- II Etapa

REGION	SEMANA				
	38	39	40	41	42
II	.	.	1500	1000	900
III	3392	2920	2252	9715	3979
IV	56490	16671	40532	38791	23193
V	.	.	.	.	.
TOTAL	59882	19591	44284	49506	28072

REGION	SEMANA				
	43	44	45	46	47
II	.	.	.	2860	2070
III	10958	15269	890	6828	6374
IV	43504	42880	36874	43957	14646
V	21079	73287	44165	76440	42116
TOTAL	75541	131436	81929	130085	65206

REGION	SEMANA				TOTAL
	48	49	50	51	
II	400	650	.	.	9380
III	6495	9058	3617	600	82347
IV	25090	1613	.	.	384241
V	10580	.	.	.	267667
TOTAL	42565	11321	3617	600	743635

Tabla 14. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la X Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
NIEBLA	30	51000	2.0	400	600	516	34.05
BAHIA MANSA	51	144590	5.7	300	500	485	47.74
MAULLIN	29	26600	1.1	430	900	651	143.89
ESTAQUILLA	88	51387	2.0	500	700	583	46.34
CARELMAPU	816	426900	16.9	400	870	616	89.47
ANCUD	204	158510	6.3	200	810	557	107.15
PUDETO	11	8240	.3	500	700	562	79.39
QUELLON	272	1660740	65.7	320	1350	679	99.57
TOTAL	1501	2527967	100.0	200	1350	644	110.81

Tabla 15. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la XI Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
MELINKA	181	961110	77.3	450	790	579	67.41
PT. CHACABUCO	10	282200	22.7	.	.	.	.
TOTAL	191	1243310	100.0	450	790	579	67.41

Tabla 16. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la XII Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
PT. NATALES	12	181200	100.0	350	500	418	74.69
TOTAL	12	181200	100.0	350	500	418	74.69

Tabla 17. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la II Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
PT. ARENAS	3	280	3.0	.	.	.	.
MEJILLONES	5	4500	48.0	350	350	350	
CIFUNCHO	11	4600	49.0	500	550	507	17.42
TOTAL	19	9380	100.0	350	550	429	79.50

Tabla 18. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la III Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
PTO. VIEJO	5	400	.4	485	550	539	24.26
CARRIZAL BAJO	111	22287	27.1	480	620	567	54.33
HUASCO	11	4400	5.3	400	500	475	43.31
CH. ACEITUNO	407	55260	67.2	300	800	496	187.65
TOTAL	534	82347	100.0	300	800	516	162.32

Tabla 19. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la IV Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
PTA. CHOROS	1026	251791	65.5	250	4000	455	161.74
CHUNGUNGO	236	45400	11.8	500	650	596	28.99
TOTOR. NORTE	79	18672	4.9	235	782	486	162.08
HORNOS	235	15710	4.1	300	600	475	135.63
RIO LIMARI	130	20291	5.3	600	700	618	37.23
MAITENCILLO	54	13800	3.6	625	670	641	21.68
PTO. OSCURO	51	9699	2.5	542	780	657	76.40
TOTOR. SUR	96	8878	2.3	300	600	470	118.52
TOTAL	1907	384241	100.0	235	4000	494	156.13

Tabla 20. Indicadores del desembarque de C. Concholepas de la V Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

CALETAS	DESEMBARQUE			PRECIO (\$ UNIDAD)			
	VIAJES	UNIDADES	%	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DES.V. EST.
LOS MOLLES	59	32900	12.3	700	700	700	
PICHICUY	104	63070	23.6	600	710	664	43.95
MAITENCILLO	18	14000	5.2	700	700	700	
HORCON	176	59667	22.3	670	800	741	36.74
VENTANA	32	17340	6.5	620	650	632	14.61
QUINTERO	6	4000	1.5	630	630	630	
QUINTAY	104	65590	24.5	500	580	535	29.99
ALGARROBO	11	1100	.4	850	850	850	
EL QUISCO	16	10000	3.7	700	700	700	
TOTAL	526	267667	100.0	500	850	655	82.80

Tabla 21. Precios medios (ponderados) en playa por unidad según temporada de pesca y región. Monitoreo 1998 (en \$).

REGION	1993			1994			1995	1996	1997	1998
	TEMPORADA		TOTAL	TEMPORADA		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	I	II		I	II					
I	389	0	389	554	305	425	301	300	400	0
II	341	556	453	171	230	192	230	333	476	429
III	433	664	556	270	349	280	394	706	784	516
IV	401	843	654	371	350	362	415	655	586	494
V	528	737	669	418	379	391	398	599	757	655
VI	349	533	434	345	400	369	274	409	434	0
VII	397	763	608	373	360	372	289	249	274	0
VIII	363	724	542	280	238	265	214	315	378	0
IX	398	0	398	280	0	280	0	300	0	0
X	663	1166	927	413	313	372	365	591	890	644
XI	502	1187	892	360	495	414	470	475	918	579
XII	264	637	500	295	264	280	s/i	447	s/i	418
TOTAL	548	1006	795	376	333	359	382	580	826	611

Tabla 22. Composición en número de la captura por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998

CLASE DE LONGITUD	REGIONES							Total
	II	III	IV	V	X	XI	XII	
62 65	0	0	0	0	0	0	0	0
65 68	0	0	0	0	0	0	0	0
68 71	0	0	0	0	0	0	0	0
71 74	0	0	0	0	0	0	0	0
74 77	0	0	0	0	0	0	0	0
77 80	0	0	0	0	0	0	0	0
80 83	0	0	0	0	0	0	0	0
83 86	0	0	0	0	0	0	0	0
86 89	9	0	0	0	0	273	0	282
89 92	36	73	6	0	442	10300	307	11165
92 95	236	609	583	73	2664	25006	2088	31260
95 98	2669	409	3625	418	19162	68316	5744	100343
98 101	29486	5299	62038	6433	126248	383479	36823	649804
101 104	3159	16168	111478	48074	246201	586288	32989	1044358
104 107	3386	21096	131936	76010	256764	569147	44694	1103034
107 110	4185	35341	136002	79176	274068	639682	33871	1202327
110 113	4548	50244	116250	52921	183773	415749	19005	842489
113 116	5946	51733	90561	39464	148338	386648	23169	745858
116 119	7399	49201	70978	28348	107519	329344	13523	606312
119 122	2969	26783	37798	21516	107869	230362	15270	442567
122 125	7798	14185	21066	12541	64788	174533	7998	302909
125 128	6554	7848	11513	8220	49166	73056	4249	160607
128 131	3522	5414	5359	5750	32141	59547	4909	116642
131 134	2279	1294	2151	2604	14690	35729	2541	61288
134 137	790	1032	779	1365	11659	22535	2315	40475
137 140	200	269	322	930	6491	11693	1067	20973
140 143	9	381	58	729	2694	4183	443	8497
143 146	0	150	4	436	1904	2668	575	5739
146 149	0	189	0	474	1719	1951	140	4473
149 152	0	0	0	0	1281	390	0	1671
152 155	0	0	0	0	242	243	0	485
155 158	0	0	0	0	250	0	0	250
158 161	0	0	0	0	63	0	0	63
161 164	0	0	0	0	0	0	0	0
164 167	0	0	0	0	0	0	0	0
167 170	0	0	0	0	0	0	0	0
170 173	0	0	0	0	0	0	0	0
173 176	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>85180</b>	<b>287720</b>	<b>802508</b>	<b>385485</b>	<b>1660137</b>	<b>4031121</b>	<b>251720</b>	<b>7503871</b>

Tabla 23. Coeficiente de variación de la captura en número por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998

CLASE DE LONGITUD		REGIONES						
		II	III	IV	V	X	XI	XII
62	65	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65	68	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
68	71	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	77	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	83	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	86	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
86	89	1.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.832	0.000
89	92	0.544	0.471	1.422	0.000	0.293	0.135	0.464
92	95	0.213	0.163	0.147	0.394	0.119	0.087	0.177
95	98	0.062	0.199	0.059	0.165	0.044	0.052	0.106
98	101	0.015	0.055	0.014	0.042	0.017	0.021	0.039
101	104	0.057	0.031	0.010	0.014	0.011	0.017	0.042
104	107	0.055	0.027	0.009	0.011	0.011	0.017	0.035
107	110	0.049	0.020	0.009	0.011	0.011	0.016	0.041
110	113	0.047	0.016	0.010	0.014	0.014	0.020	0.057
113	116	0.041	0.016	0.011	0.016	0.015	0.021	0.051
116	119	0.036	0.017	0.013	0.019	0.018	0.023	0.068
119	122	0.059	0.023	0.018	0.022	0.018	0.028	0.064
122	125	0.035	0.033	0.024	0.030	0.024	0.032	0.089
125	128	0.039	0.045	0.033	0.037	0.027	0.050	0.124
128	131	0.054	0.054	0.048	0.044	0.034	0.056	0.115
131	134	0.068	0.112	0.077	0.066	0.051	0.072	0.161
134	137	0.116	0.125	0.127	0.091	0.057	0.091	0.168
137	140	0.232	0.246	0.198	0.110	0.076	0.127	0.248
140	143	1.088	0.207	0.466	0.125	0.119	0.212	0.386
143	146	0.000	0.329	1.742	0.161	0.141	0.266	0.339
146	149	0.000	0.293	0.000	0.155	0.149	0.311	0.686
149	152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.172	0.696	0.000
152	155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.396	0.880	0.000
155	158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.390	0.000	0.000
158	161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.774	0.000	0.000
161	164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
164	167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
167	170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170	173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
173	176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabla 24. Composición en peso (kg.) de la captura por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998

CLASE DE LONGITUD		REGIONES							Total
		II	III	IV	V	X	XI	XII	
62	65	0	0	0	0	0	0	0	0
65	68	0	0	0	0	0	0	0	0
68	71	0	0	0	0	0	0	0	0
71	74	0	0	0	0	0	0	0	0
74	77	0	0	0	0	0	0	0	0
77	80	0	0	0	0	0	0	0	0
80	83	0	0	0	0	0	0	0	0
83	86	0	0	0	0	0	0	0	0
86	89	2	0	0	0	0	66	0	68
89	92	7	17	1	0	110	1613	62	1811
92	95	52	156	123	16	616	5614	490	7066
95	98	590	99	809	98	4874	15981	1323	23774
98	101	7040	1346	14051	1584	32112	95041	9138	160312
101	104	803	4433	28474	12865	66742	154145	8916	276378
104	107	889	6081	36965	21649	73941	159692	12896	312112
107	110	1165	11157	41370	24473	86061	189194	10825	364245
110	113	1453	17136	38261	17545	61861	131444	6491	274191
113	116	1994	18712	31715	14032	55093	131022	8581	261148
116	119	2647	18544	26583	10834	42175	120099	5406	226288
119	122	1159	11137	15393	8931	44820	92812	6559	180810
122	125	3066	6465	9087	5651	29399	76549	3765	133982
125	128	2658	3617	5352	3896	22984	34957	2053	75517
128	131	1607	2772	2705	2828	17533	30925	2580	60950
131	134	1089	701	1169	1376	8062	19466	1425	33288
134	137	397	570	442	747	7387	12918	1310	23771
137	140	106	172	201	546	4818	7963	659	14465
140	143	5	255	40	500	1969	2776	246	5791
143	146	0	103	3	306	1495	1771	465	4142
146	149	0	132	0	336	1374	1541	98	3482
149	152	0	0	0	0	1124	286	0	1410
152	155	0	0	0	0	219	236	0	455
155	158	0	0	0	0	248	0	0	248
158	161	0	0	0	0	66	0	0	66
161	164	0	0	0	0	0	0	0	0
164	167	0	0	0	0	0	0	0	0
167	170	0	0	0	0	0	0	0	0
170	173	0	0	0	0	0	0	0	0
173	176	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>26730</b>	<b>103604</b>	<b>252745</b>	<b>128211</b>	<b>565081</b>	<b>1286110</b>	<b>83289</b>	<b>2445770</b>

Tabla 25. Coeficiente de variación de la captura en peso (kg.) por unidad de pesquería, según clase de longitud. Monitoreo 1998

CLASE DE LONGITUD		REGIONES						
		II	III	IV	V	X	XI	XII
62	65	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65	68	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
68	71	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	77	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	83	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	86	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
86	89	1.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.834	0.000
89	92	0.544	0.471	1.421	0.000	0.295	0.153	0.468
92	95	0.213	0.171	0.149	0.396	0.124	0.093	0.179
95	98	0.080	0.200	0.060	0.167	0.047	0.055	0.107
98	101	0.038	0.056	0.014	0.042	0.018	0.023	0.040
101	104	0.059	0.032	0.010	0.015	0.012	0.018	0.042
104	107	0.056	0.027	0.009	0.011	0.012	0.018	0.036
107	110	0.050	0.021	0.009	0.011	0.011	0.017	0.042
110	113	0.048	0.017	0.010	0.014	0.014	0.021	0.058
113	116	0.041	0.017	0.012	0.016	0.016	0.023	0.052
116	119	0.037	0.017	0.013	0.020	0.019	0.026	0.069
119	122	0.060	0.024	0.018	0.023	0.019	0.030	0.065
122	125	0.036	0.034	0.025	0.030	0.025	0.036	0.091
125	128	0.039	0.046	0.034	0.037	0.029	0.054	0.125
128	131	0.055	0.056	0.049	0.045	0.036	0.062	0.116
131	134	0.068	0.113	0.077	0.067	0.052	0.090	0.162
134	137	0.117	0.126	0.128	0.093	0.058	0.112	0.170
137	140	0.232	0.247	0.200	0.112	0.078	0.134	0.251
140	143	1.088	0.207	0.466	0.132	0.124	0.236	0.389
143	146	0.000	0.329	1.742	0.161	0.143	0.284	0.340
146	149	0.000	0.293	0.000	0.155	0.154	0.311	0.687
149	152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.175	0.696	0.000
152	155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.397	0.880	0.000
155	158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.391	0.000	0.000
158	161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.774	0.000	0.000
161	164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
164	167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
167	170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170	173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
173	176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabla 26. Captura (número), esfuerzo nominal (horas buceo) y rendimiento (Nº/h\_buceo), por región y año. Pesquería del recurso loco.

Región	Captura			Esfuerzo			Rendimiento		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
I	8.460	87.290	-	175	s/i	-	48	s/i	-
II	186.035	173.450	85.180	1.673	867	758	111	200	112
III	325.370	201.050	287.720	9.500	3.498	9.351	35	57	31
IV	894.120	830.700	802.508	9.614	9.245	19.123	93	90	42
V	410.085	519.620	385.485	3.291	3.894	5.102	125	133	76
VI	16.800	6.360	-	192	63	-	88	100	-
VII	21.391	43.260	-	1.296	2.899	-	17	15	-
VIII	617.123	496.856	-	7.093	4.994	-	88	99	-
X	3.453.126	3.667.835	1.660.137	37.657	42.774	20.613	92	86	81
XI	1.048.994	2.847.416	4.031.121	16.546	43.363	76.431	63	66	53
XII	121.417	208.961	251.720	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
Total	7.102.921	9.082.798	7.503.871	88.551	115.360	135.941	80	79	55

- sin actividad; s/i sin información

Tabla 27. Captura (Nº unidades), esfuerzo de pesca nominal (horas buceo), rendimiento de pesca (unidades/h\_buceo) y Coeficiente de Variación, por centro de muestreo y región. Monitoreo 1998 - I Etapa

Región Caleta	Captura Número	Número Viajes	Esfuerzo		Rendimiento	
			H_buceo	C.V.	Nº/h_buceo	C.V.
<b>X</b>						
Niebla	57400	36	484	4.0	119	4.0
Estaquilla	51387	91	213	1.6	242	1.6
Bahia Mansa	144590	43	941	4.0	154	4.0
Mauilin	109100	119	1969	10.1	55	10.1
Caremapu	513192	1530	7168	2.0	72	2.0
Ancud	455800	644	4314	3.1	106	3.1
Pudeto	8240	11	130	0.0	63	0.0
Quellón	155190	94	3343	8.3	46	8.3
<b>Total</b>	<b>1660137</b>	<b>3021</b>	<b>20613</b>	<b>10.1</b>	<b>81</b>	<b>10.1</b>
<b>XI</b>						
Quellón	1505550	761	26022	11.0	58	11.0
Melinka	961110	897	20746	8.0	46	8.0
<b>Total</b>	<b>4031121</b>	<b>3076</b>	<b>76431</b>	<b>14.6</b>	<b>53</b>	<b>14.6</b>
<b>XII</b>						
Pto Natales	181200	12	-	-	-	-

- Sin información (transporte)

Tabla 28. Captura (Nº unidades), esfuerzo de pesca nominal (horas buceo), rendimiento de pesca (unidades/h\_buceo) y Coeficiente de Variación, por centro de muestreo y región. Monitoreo 1998 - II Etapa

Región Caleta	Captura Número	Número Viajes	Esfuerzo		Rendimiento	
			H_buceo	C.V.	Nº/h_buceo	C.V.
<b>II</b>						
Cifuncho	4600	11	24	0.00	192	0.00
Mejillones	39500	44	369	5.91	107	5.91
<b>Total</b>	<b>85180</b>	<b>173</b>	<b>758</b>	<b>16.73</b>	<b>112</b>	<b>16.73</b>
<b>III</b>						
Carrizal	42600	212	1378	5.01	31	5.01
Chañaral	165680	1220	5391	3.77	31	3.77
<b>Total</b>	<b>287720</b>	<b>1927</b>	<b>9351</b>	<b>3.99</b>	<b>31</b>	<b>3.99</b>
<b>IV</b>						
Punta Choros	389508	1588	7234	1.35	54	1.35
Caleta Homos	65750	984	3401	2.68	19	2.68
Río Limarí	33950	218	873	4.06	39	4.06
Pto Oscuro	10450	55	174	2.36	60	2.36
Totalillo S.	8878	96	352	0.00	25	0.00
Totalillo N.	17484	67	253	0.00	69	0.00
Chungungo	61450	318	1894	3.40	32	3.40
Maitencillo	24100	94	393	5.98	61	5.98
<b>Total</b>	<b>802508</b>	<b>3970</b>	<b>19123</b>	<b>24.21</b>	<b>42</b>	<b>24.21</b>
<b>V</b>						
Los Molles	32900	59	445	0.00	74	0.00
Horcón	80300	237	1246	3.63	64	3.63
El Quisco	10000	16	65	0.00	154	0.00
Quintay	68285	108	573	0.75	119	0.75
Ventana	17340	32	321	0.00	54	0.00
Maitencillo	14000	18	120	0.00	117	0.00
Pichicuy	79250	131	1229	2.61	64	2.61
<b>Total</b>	<b>385485</b>	<b>758</b>	<b>5102</b>	<b>7.37</b>	<b>76</b>	<b>7.37</b>

Tabla 29. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 3. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, III Región.

Fuente	DF	SS	CM	F	Signif F
Regression	10	1244.442	124.444	285.883	0
Residual	2007	873.642	0.435		
Total	2017	2118.084			

R<sup>2</sup> = 0,59

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
Constante	5.004	0.038	4.929	5.078		
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	5.004	185
1994	-0.295	0.042	-0.377	-0.214	4.708	138
1995	-0.603	0.059	-0.718	-0.488	4.401	101
1996	-1.470	0.065	-1.597	-1.344	3.533	43
1997	-1.289	0.080	-1.445	-1.133	3.714	51
1998	-2.043	0.053	-2.148	-1.938	2.961	24

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
ZONA 1	0.116	0.062	-0.007	0.238	5.119	208
ZONA 2	0.214	0.046	0.124	0.305	5.218	229
ZONA 3	0.000	0.000	0.000	0.000	5.004	185
ZONA 4	-0.036	0.060	-0.153	0.081	4.968	179
ZONA 5	0.094	0.057	-0.017	0.205	5.098	203
ZONA 6	0.215	0.050	0.117	0.313	5.218	230

Tabla 30. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 1. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, IV Región.

Fuente	DF	SS	CM	F	Signif F
Regression	11	3891.991	353.817	671.934	0
Residual	10401	5476.812	0.527		
Total	10412	9368.803			

R<sup>2</sup>= 0,42

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
Constante	5.485	0.019	5.447	5.523		
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	5.485	314
1994	-0.095	0.021	-0.137	-0.053	5.391	285
1995	-0.728	0.028	-0.784	-0.672	4.757	151
1996	-0.960	0.024	-1.006	-0.913	4.526	120
1997	-1.064	0.026	-1.116	-1.013	4.421	108
1998	-1.707	0.024	-1.753	-1.661	3.778	57

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
ZONA 1	0.000	0.000	0.000	0.000	5.485	314
ZONA 2	-0.555	0.023	-0.601	-0.509	4.930	180
ZONA 3	-0.760	0.073	-0.903	-0.616	4.725	147
ZONA 4	-0.313	0.029	-0.369	-0.256	5.172	229
ZONA 5	-0.813	0.029	-0.870	-0.756	4.672	139
ZONA 6	-0.507	0.037	-0.579	-0.434	4.979	189
ZONA 7	-0.731	0.019	-0.768	-0.694	4.754	151

Tabla 31. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993 y zona 4. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, X Región.

Fuente	DF	SS	CM	F	Signif F
Regression	12	4625.083	385.424	1343.335	0
Residual	18431	5288.140	0.287		
Total	18443	9913.223			

R<sup>2</sup>= 0,47

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
Constante	5.234	0.010	5.214	5.254		
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	5.234	216
1994	-0.389	0.011	-0.412	-0.367	4.844	147
1995	-0.826	0.014	-0.854	-0.798	4.407	95
1996	-0.681	0.014	-0.710	-0.653	4.552	109
1997	-0.905	0.014	-0.932	-0.878	4.329	88
1998	-1.033	0.019	-1.070	-0.996	4.201	77

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
ZONA 1	0.175	0.035	0.107	0.243	5.408	258
ZONA 2	0.371	0.024	0.325	0.417	5.605	314
ZONA 3	0.565	0.018	0.530	0.599	5.798	381
ZONA 4	0.000	0.000	0.000	0.000	5.234	216
ZONA 5	0.720	0.009	0.702	0.738	5.954	445
ZONA 6	0.446	0.014	0.417	0.474	5.679	338
ZONA 7	0.044	0.044	-0.042	0.130	5.278	226
ZONA 8	0.402	0.043	0.317	0.487	5.636	323

Tabla 32. Resultado del análisis de regresión para los factores año y zona de pesca y estimación de la C.P.U.E.. Niveles de referencia año 1993. Pesquería de loco, período 1993 – 1998, XI Región.

Fuente	DF	SS	CM	F	Signif F
Regression	5	122.616	24.523	62.345	0
Residual	414	162.845	0.393		
Total	419	285.461			

R<sup>2</sup>= 0,43

Nivel del Factor	Estimación	Error Estand	Intervalo Confianza 95%		Ln(CPUE)	CPUE (N/H Buceo)
			LI	LS		
Constante	5.592	0.054	5.485	5.698		
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	5.592	326
1994	-0.828	0.079	-0.983	-0.673	4.764	143
1995	-1.125	0.127	-1.374	-0.876	4.467	106
1996	-1.215	0.090	-1.392	-1.038	4.376	97
1997	-1.352	0.119	-1.586	-1.118	4.240	84
1998	-1.477	0.137	-1.746	-1.209	4.115	75

Tabla 33. Esfuerzo de muestreo en número de embarcaciones y ejemplares medidos por Región y tipo de muestreo. Monitoreo 1998 - I Etapa.

REGION	NUMERO DE EMBARCACIONES		NUMERO DE EJEMPLARES	
	ENCUESTADAS	MUESTREADAS	LONGITUD	BIOLOGICO
X	1289	242	52117	15037
XI	403	47	12964	3874
XII	12	11	3805	2531
TOTAL	1704	300	68886	21442

Tabla 34. Esfuerzo de muestreo en número de embarcaciones y ejemplares medidos por Región y tipo de muestreo. Monitoreo 1998 - II Etapa.

REGION	NUMERO DE EMBARCACIONES		NUMERO DE EJEMPLARES	
	ENCUESTADAS	MUESTREADAS	LONGITUD	BIOLOGICO
II	19	19	7928	3902
III	534	175	17675	6750
IV	1907	625	63322	22461
V	526	227	33881	13894
TOTAL	2986	1046	122806	47007

Tabla 35. Desembarque y número de ejemplares muestreados por Región y centros de desembarque. Monitoreo 1998 - I Etapa

REGION	CENTRO DE DESEMBARQUE	DESEMBARQUE UNIDADES	NUMERO DE EJEMPLARES	
			LONGITUD	BIOLOGICO
X	NIEBLA	51000	4205	2745
	BAHIA MANSA	144590	9927	1980
	MAULLIN	26600	5898	1675
	ESTAQUILLA	51387	3867	1900
	CARELMAPU	426900	6010	1991
	ANCUD	158510	6335	2451
	PUDETO	8240	4165	301
	QUELLON	1660740	11710	1994
XI	MELINKA	961110	6540	1912
	PT. CHACABUCO	282200	6424	1962
XII	PT. NATALES	181200	3805	2531
TOTAL		3952477	68886	21442

Tabla 36. Desembarque y número de ejemplares muestreados por Región y centros de desembarque. Monitoreo 1998 - II Etapa

REGION	CENTRO DE DESEMBARQUE	DESEMBARQUE UNIDADES	NUMERO DE EJEMPLARES	
			LONGITUD	BIOLOGICO
II	PT. ARENAS	280	280	32
	MEJILLONES	4500	3048	284
	CIFUNCHO	4600	4600	3586
III	PTO. VIEJO	400	383	391
	CARRIZAL BAJO	22287	8319	1026
	HUASCO	4400	330	109
	CH. ACEITUNO	55260	8643	5224
IV	PTA. CHOROS	251791	25126	4418
	CHUNGUNGO	45400	2958	610
	TOTOR. NORTE	18672	5929	1288
	CTA. HORNOS	15710	6564	5424
	RIO LIMARI	20291	6759	5479
	MAITENCILLO	13800	4062	972
	PTO. OSCURO	9699	8473	1222
	TOTOR. SUR	8878	3451	3048
V	LOS MOLLES	32900	3657	1285
	PICHICUY	63070	9606	1879
	MAITENCILLO	14000	949	805
	HORCON	59667	5619	1924
	VENTANA	17340	4589	1500
	QUINTERO	4000	630	-
	QUINTAY	65590	4426	2291
	ALGARROBO	1100	1100	1075
	EL QUISCO	10000	3305	3135
TOTAL		743635	122806	47007

Tabla 37. Indicadores estadísticos del muestreo de longitud de la captura de C. Concholepas. Monitoreo 1998 I - Etapa

REGION	NUMERO EJEMPLARES	LONGITUD			
		MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DESV. EST.
X	43723	90	160	113	9.13
XI	21358	87	154	110	7.96
XII	3805	90	149	109	9.01
TOTAL	68886	87	160	112	8.86

Tabla 38. Indicadores estadísticos del muestreo de longitud de la captura de C. Concholepas. Monitoreo 1998 II - Etapa

REGION	NUMERO EJEMPLARES	LONGITUD			
		MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DESV. EST.
II	7928	89	141	113	11.63
III	17675	91	149	115	6.49
IV	63322	92	145	111	7.36
V	33881	95	149	112	7.43
TOTAL	122806	89	149	112	7.73

Tabla 39. Indicadores estadísticos del muestreo de peso de la captura de C. Concholepas.  
Monitoreo 1998 I - Etapa

REGION	NUMERO EJEMPLARES	PESO			
		MINIMO	MAXIMO	MEDIO	DESV. EST.
X	15037	115	1050	355	110.04
XI	3874	106	794	300	75.91
XII	2531	150	899	327	94.70
TOTAL	21442	106	1050	338	103.65

Tabla 40. Indicadores estadísticos del muestreo de peso de la captura de C. Concholepas.  
Monitoreo 1998 II - Etapa

REGION	NUMERO EJEMPLARES	PESO			
		MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DESV. EST.
II	3902	210	565	372	71.56
III	6750	190	801	358	87.30
IV	22461	149	735	316	80.68
V	13894	176	718	328	72.79
TOTAL	47007	149	801	330	80.90

Tabla 41. Parámetros de la relación longitud peso del recurso loco, por Región. Monitoreo 1998

Región	Parámetro	Estimación	Error Std.	Intervalo Confianza		R <sup>2</sup>	n
				Inferior	Superior		
II	a	0,002735	0,000352	0,002046	0,003424	0,697	3.902
	b	2,466463	0,026730	2,414056	2,518870		
III	a	0,001070	0,000117	0,000840	0,001300	0,644	6.740
	b	2,683585	0,023041	2,638416	2,728753		
IV	a	0,000344	0,000023	0,000299	0,000389	0,635	22.461
	b	2,916555	0,014119	2,888880	2,944229		
V	a	0,000734	0,000054	0,000627	0,000840	0,668	13.894
	b	2,760542	0,015644	2,729878	2,791207		
X	a	0,000188	0,000014	0,000161	0,000215	0,701	13.706
	b	3,053722	0,015322	3,023688	3,083756		
XI	a	0,000772	0,000124	0,000528	0,001016	0,511	5.166
	b	2,744579	0,034199	2,677534	2,811625		
XII	a	0,000570	0,000078	0,000416	0,000724	0,758	2.530
	b	2,820266	0,029061	2,763281	2,877252		
TOTAL	a	0,000541	0,000019	0,000504	0,000577	0,660	68.399
	b	2,823652	0,007233	2,809475	2,837829		



# FIGURAS

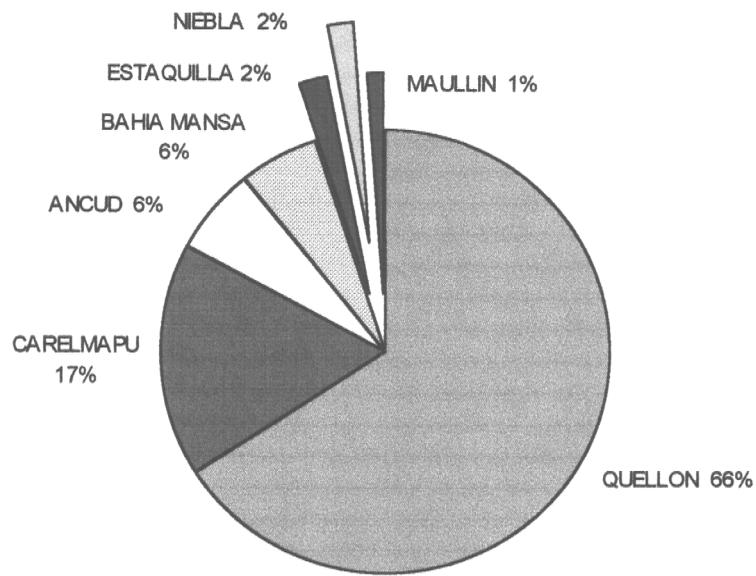


Fig. 1 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la X Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

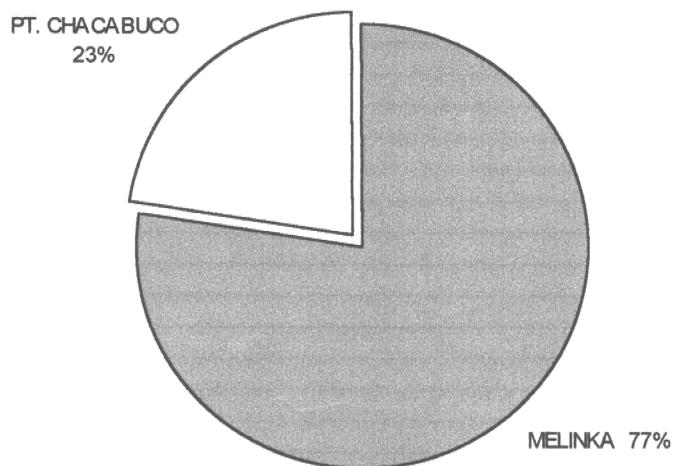


Fig. 2 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la XI Región. Monitoreo 1998 - I Etapa

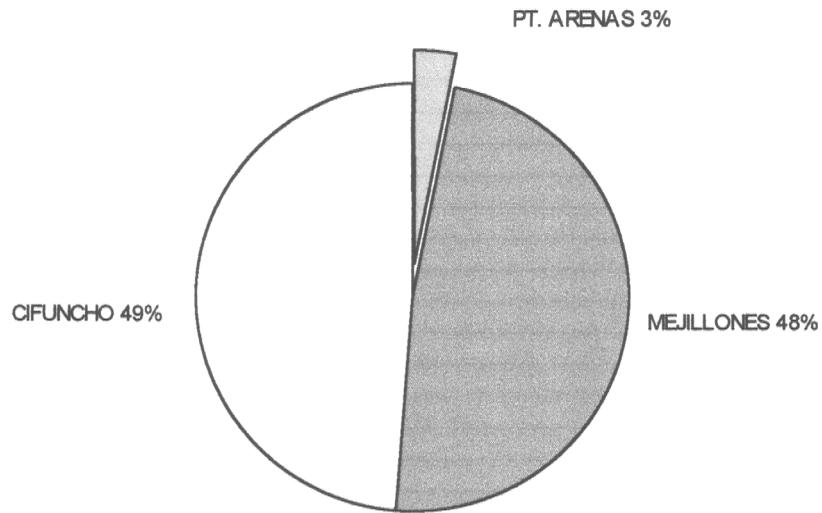


Fig. 3 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la II Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

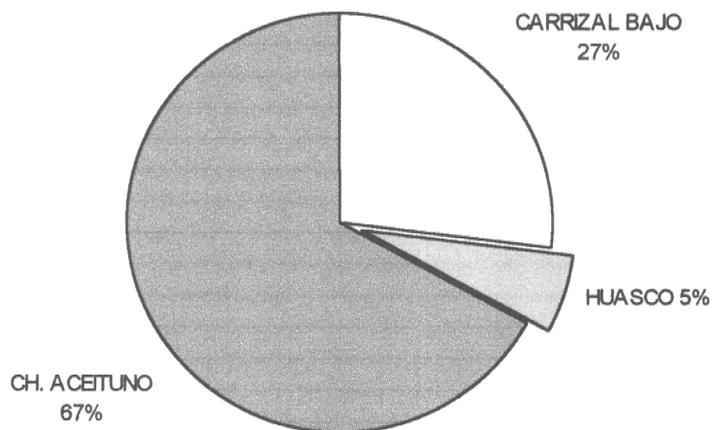


Fig. 4 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la III Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

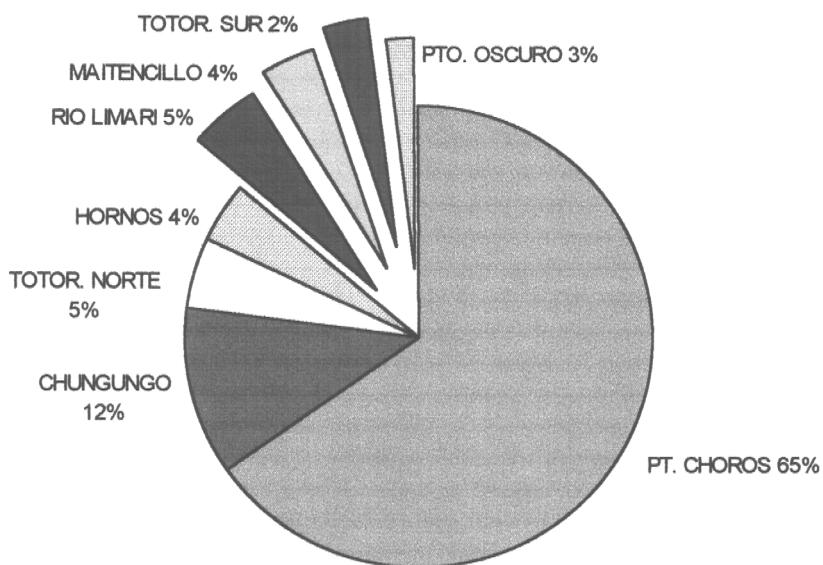


Fig. 5 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la IV Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

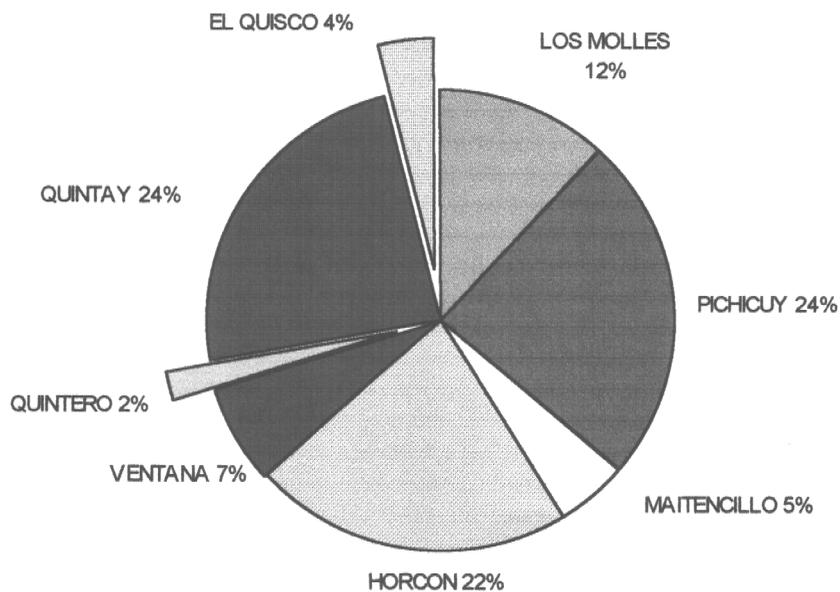


Fig. 6 Ranking del desembarque de *C. concholepas* de las caletas muestreadas de la V Región. Monitoreo 1998 - II Etapa

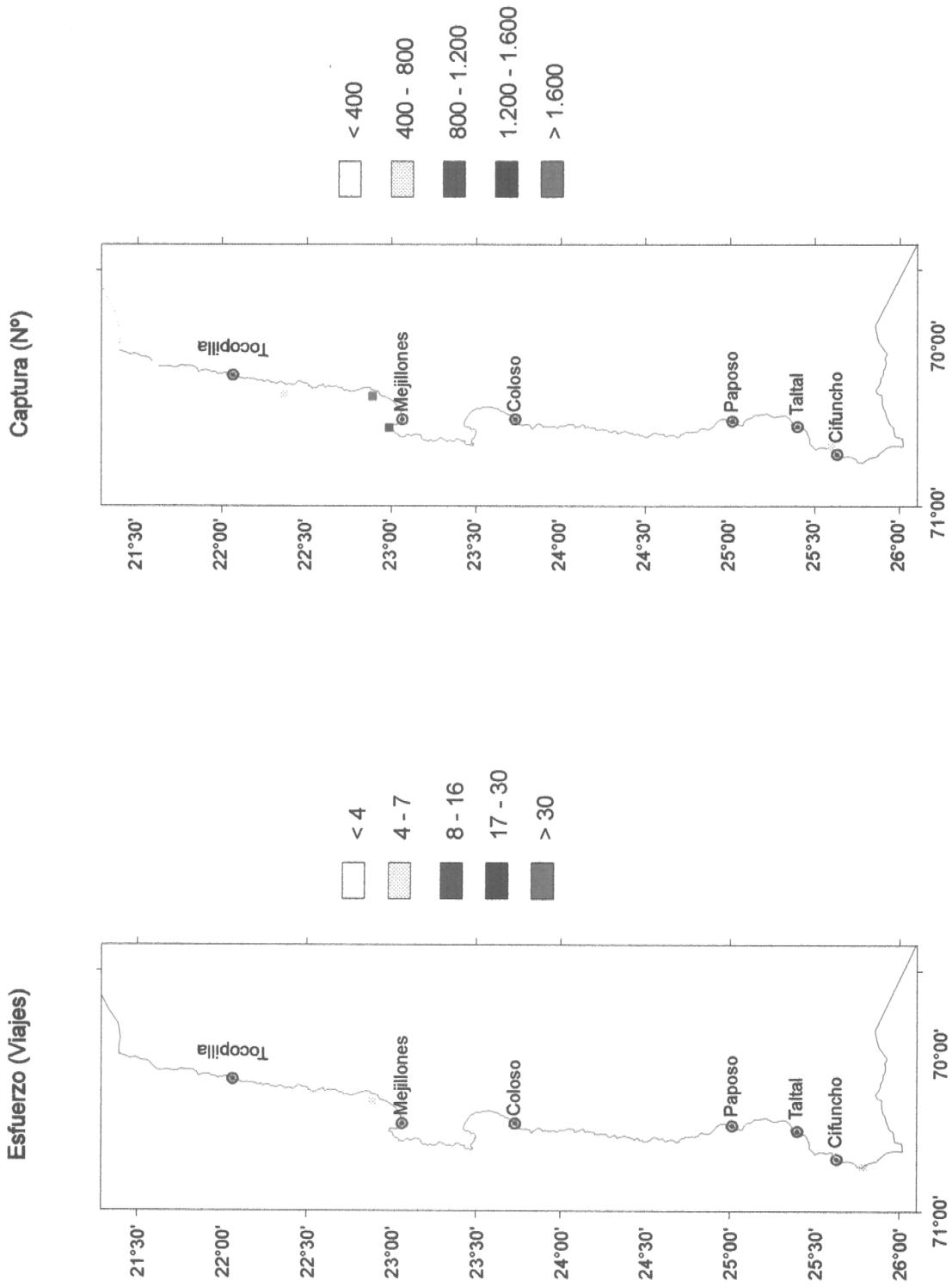


Fig. 7 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura(número) de loco. II Región, 1998.

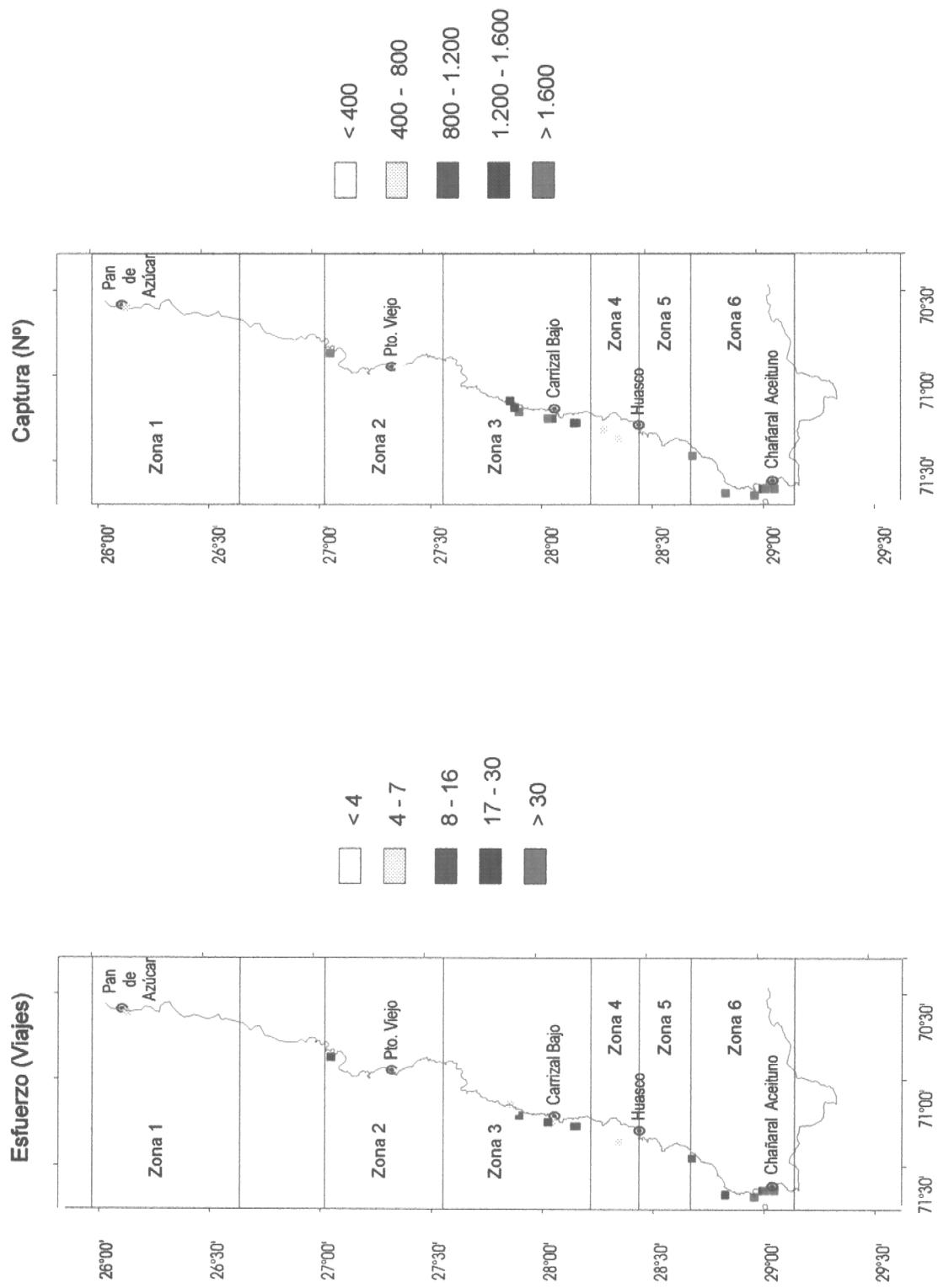


Fig. 8 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura(número) de loco. III Región, 1998.

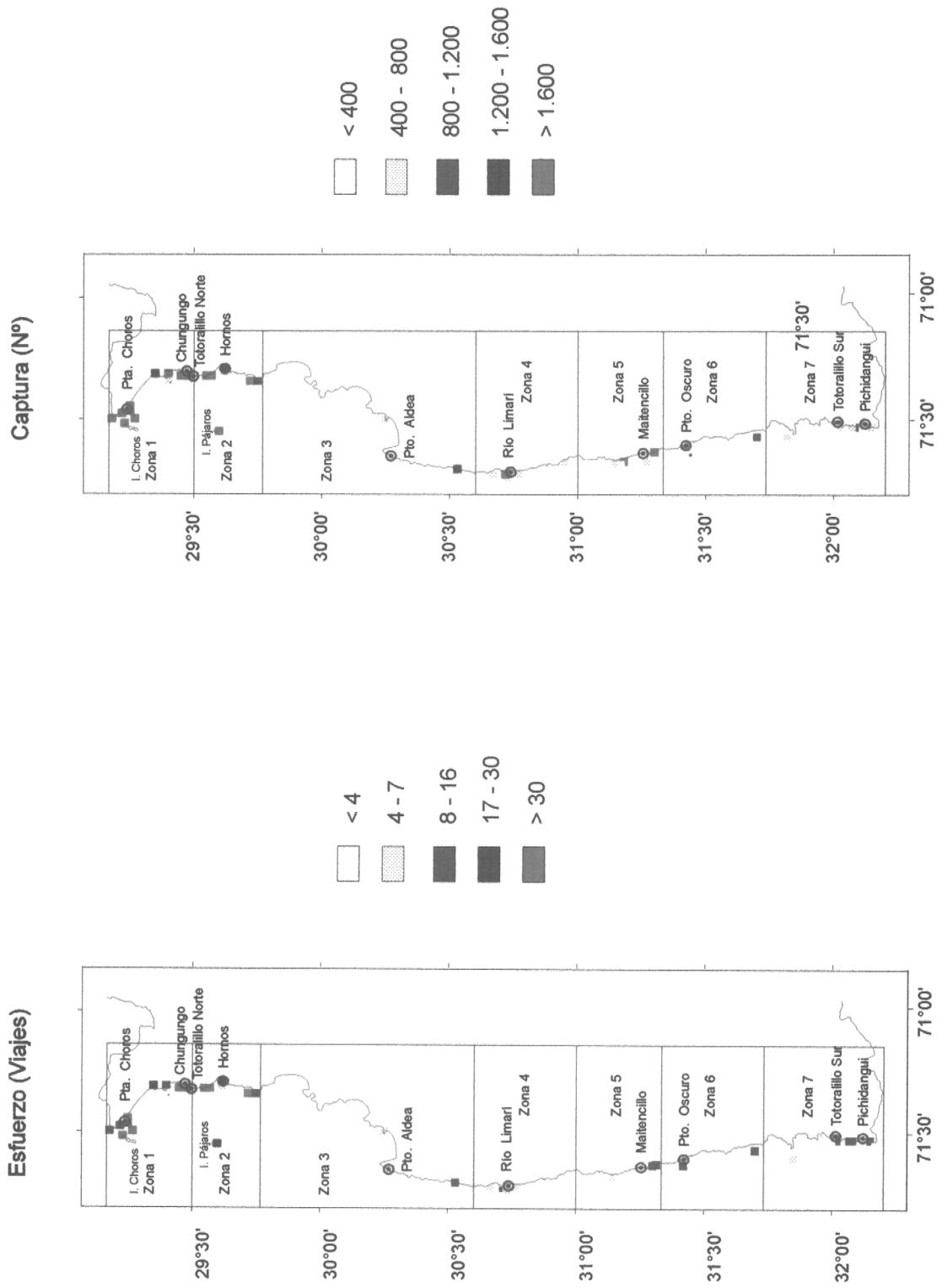


Fig. 9 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número) de loco IV. Región, 1998.



Fig. 10 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número de loco). V Región, 1998.

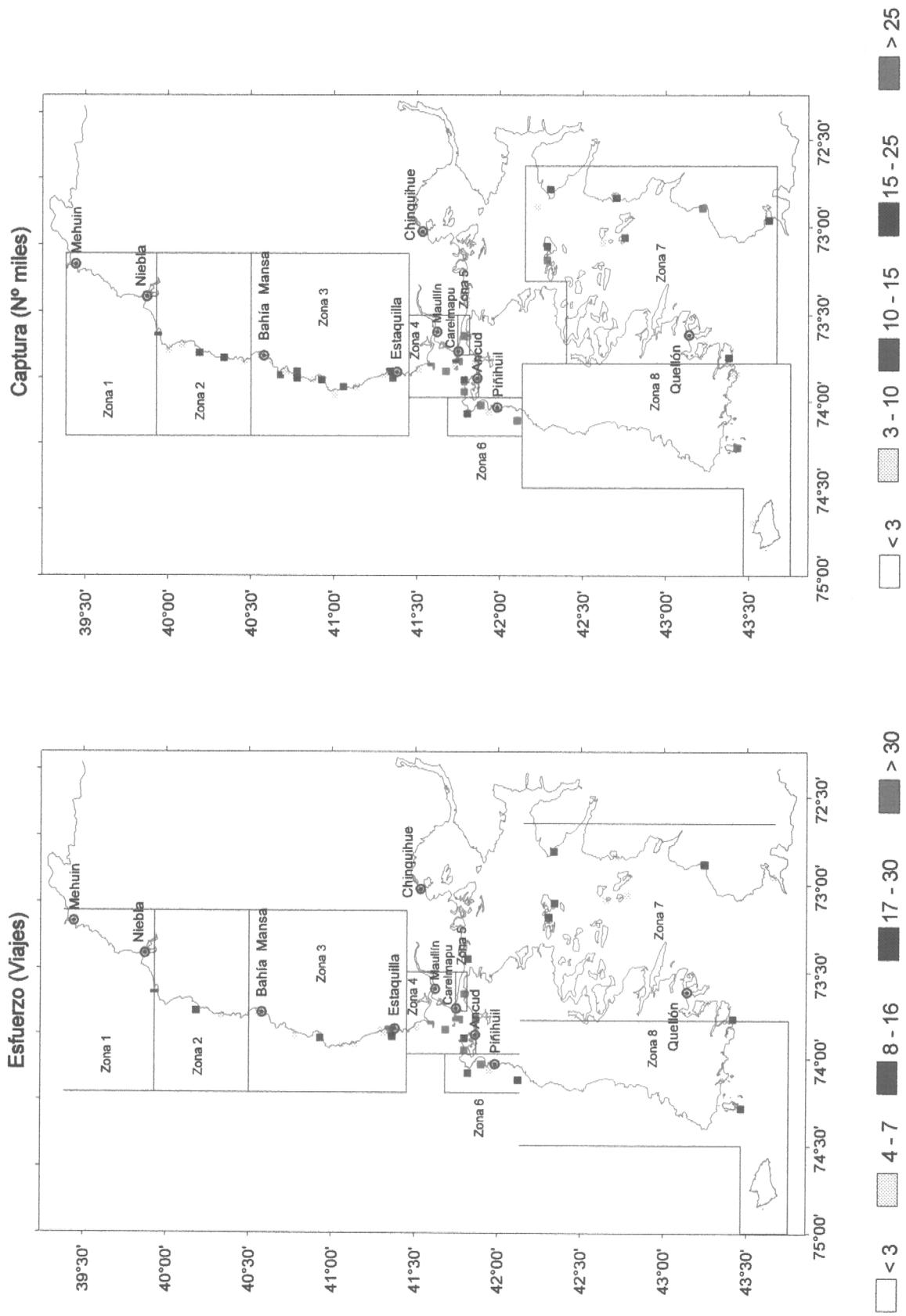


Fig. 11 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número de locos) de loco. X Región, 1998.

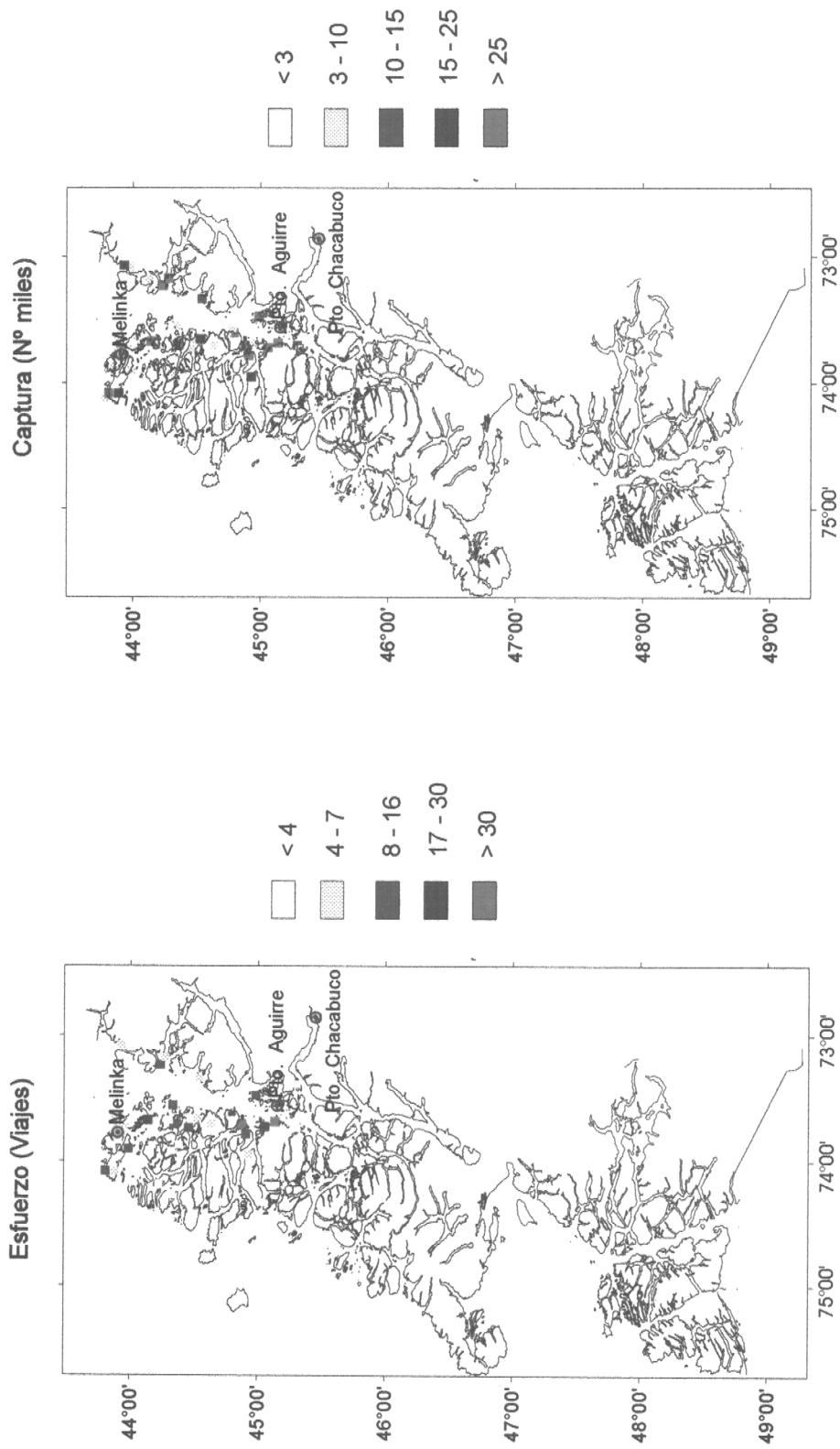


Fig. 12 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número de locos. XI Región, 1998.

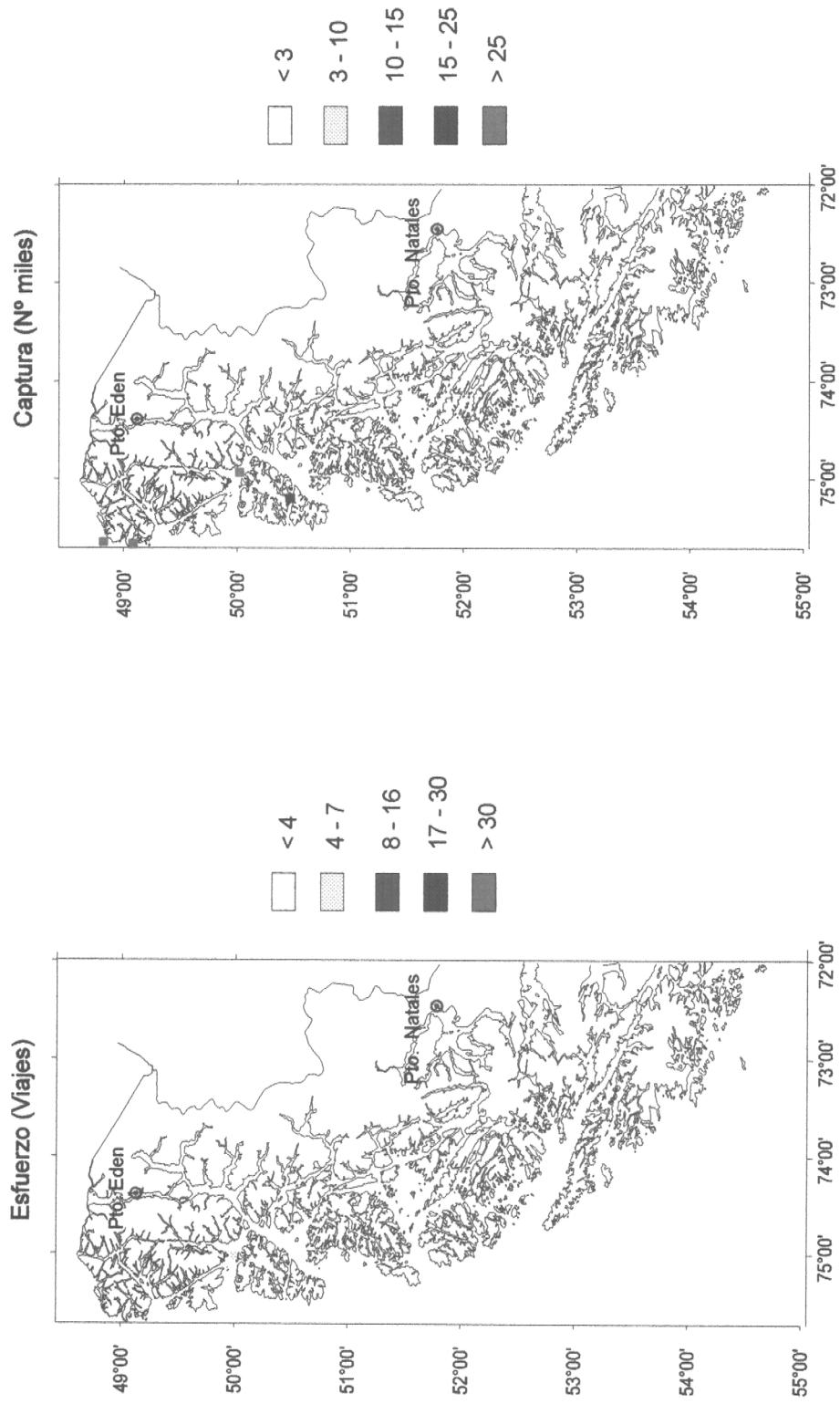


Fig. 13 Distribución del esfuerzo (número de viajes) y de la captura (número de locos. XII Región, 1998.

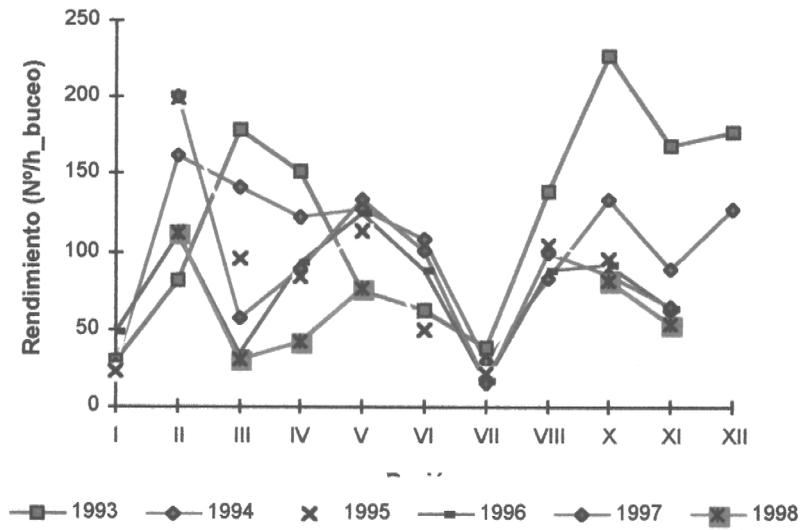


Fig. 14. Rendimiento de pesca (unidades de loco/hora buceo) por región. Monitoreos 1993 a 1998.

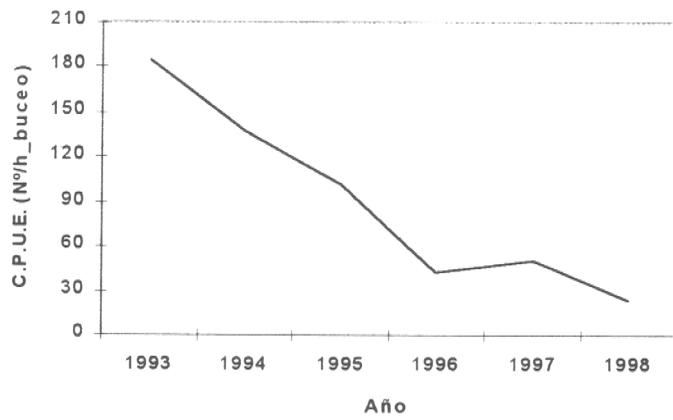


Fig. 15 Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la III Región.

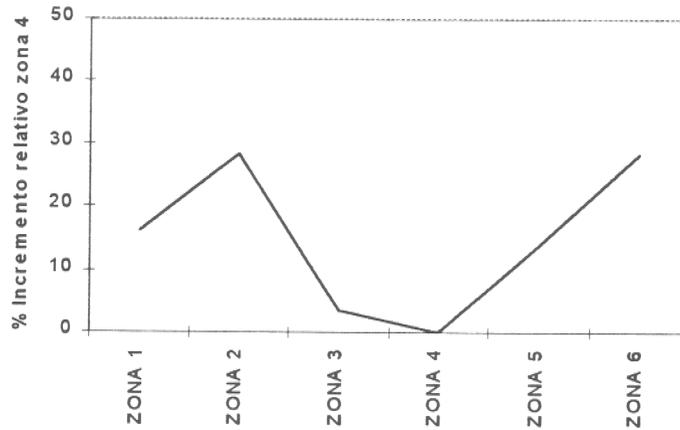


Fig. 16 Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 4. III Región.

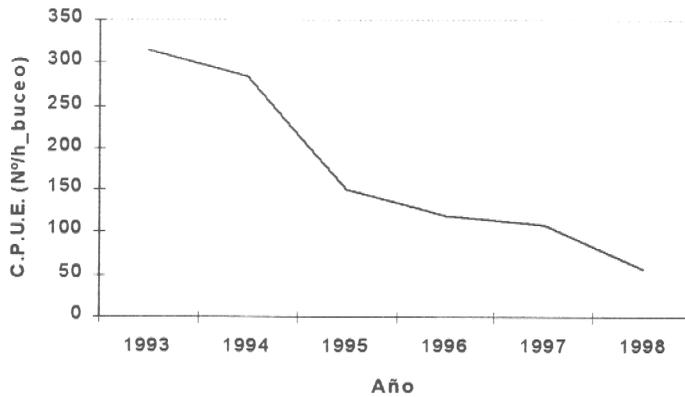


Fig. 17 Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la IV Región.

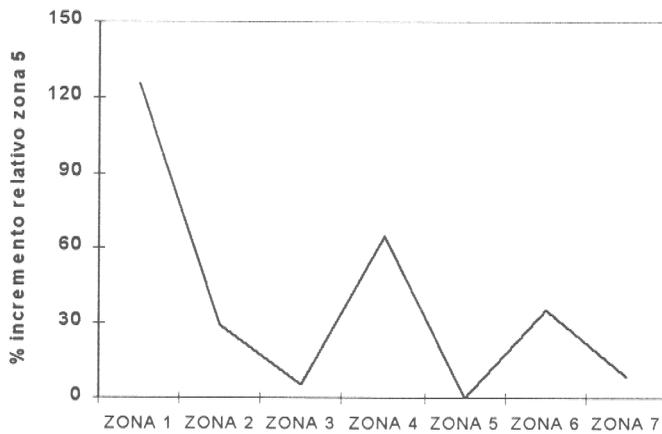


Fig. 18 Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 5. IV Región.

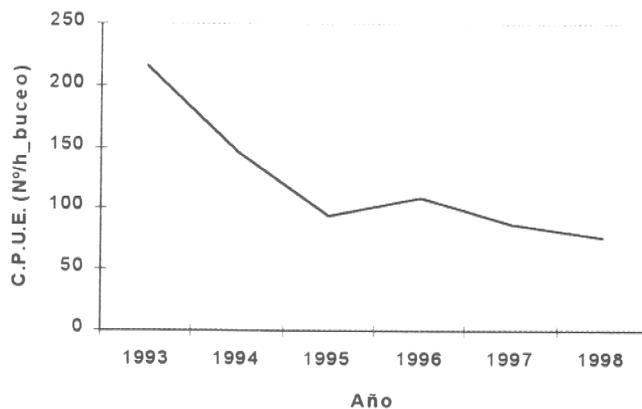


Fig. 19 Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la X Región.

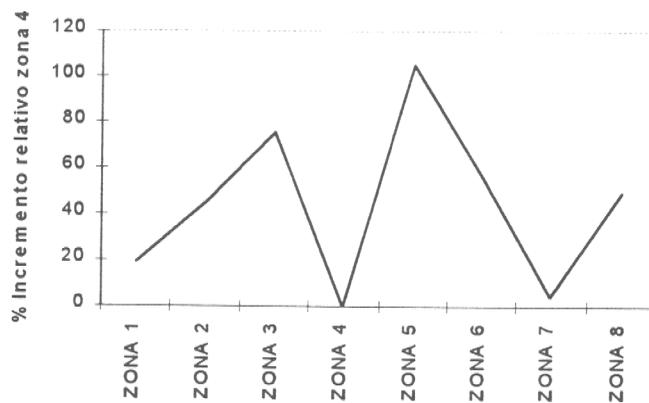


Fig. 20 Tendencia de la C.P.U.E. de loco por zona, relativo al estimado en la Zona 4. X Región.

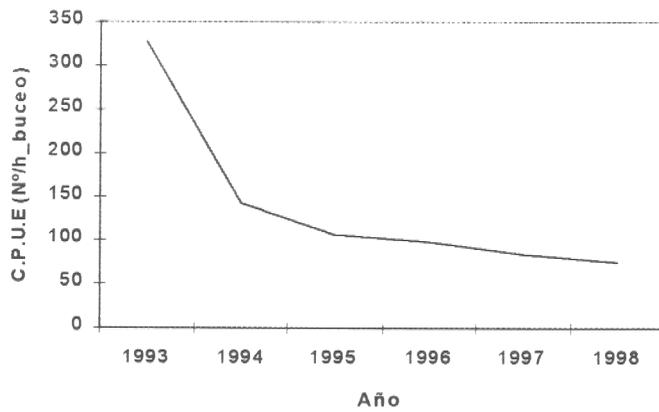


Fig. 21 Tendencia anual de la C.P.U.E. de loco en el período 1993 – 1998. Para la XI Región.

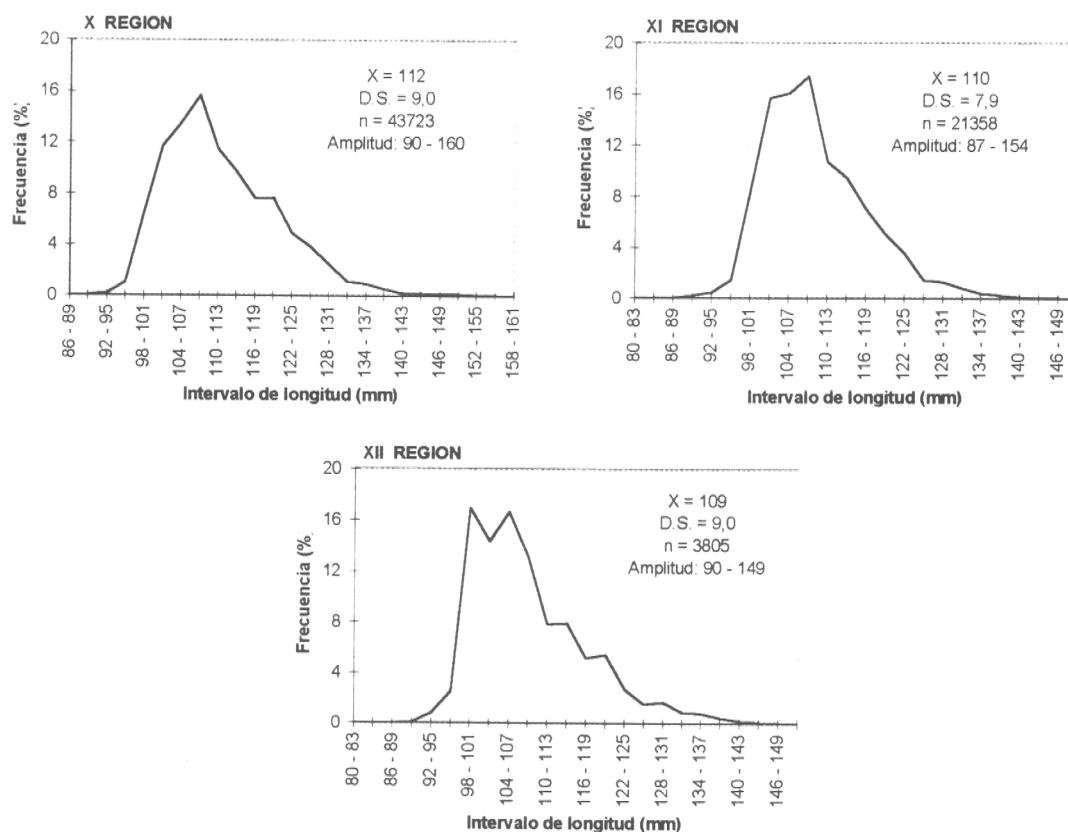


Fig. 22 Distribución de longitudes del muestreo de la captura de loco e indicadores descriptivos, por unidad de pesquerías. Monitoreo 1998, I Etapa

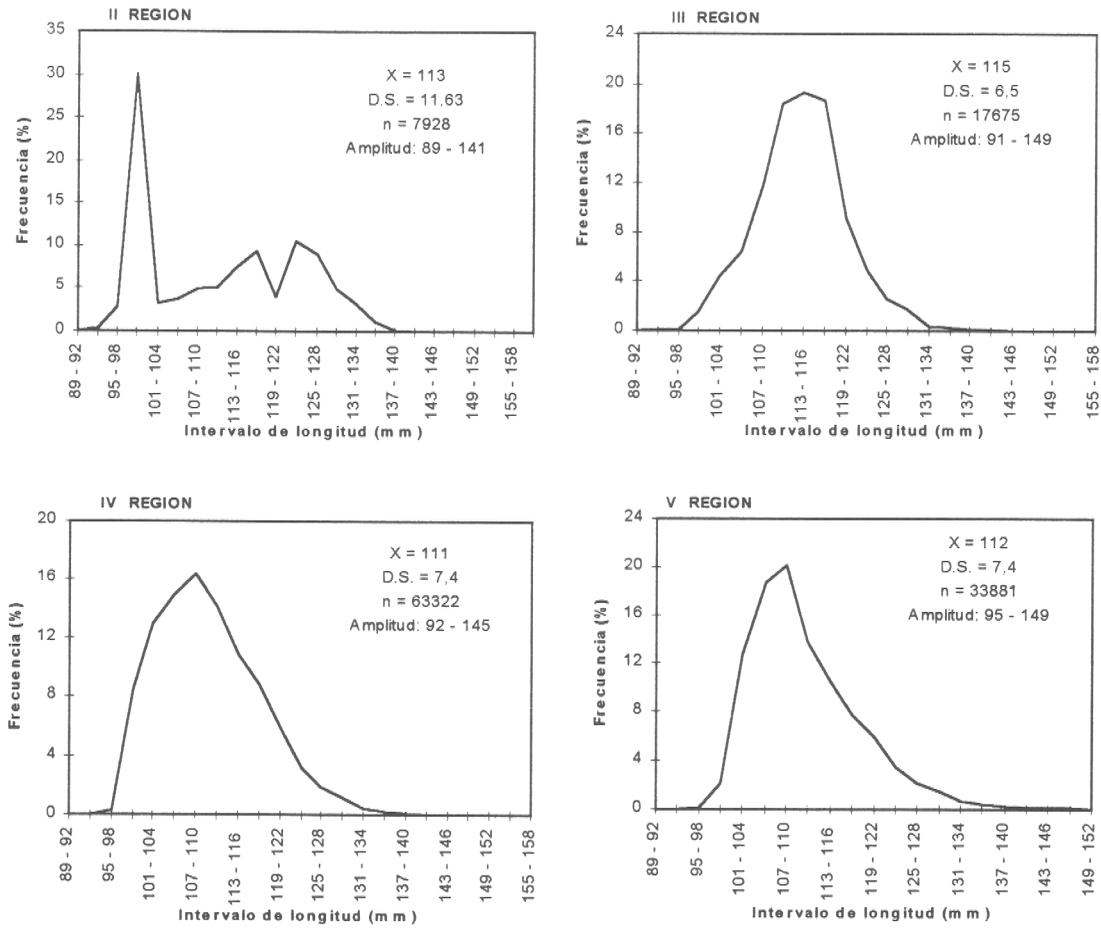


Fig. 23 Distribución de longitudes del muestreo de la captura de loco e indicadores descriptivos, por unidad de pesquerías. Monitoreo 1998, II Etapa

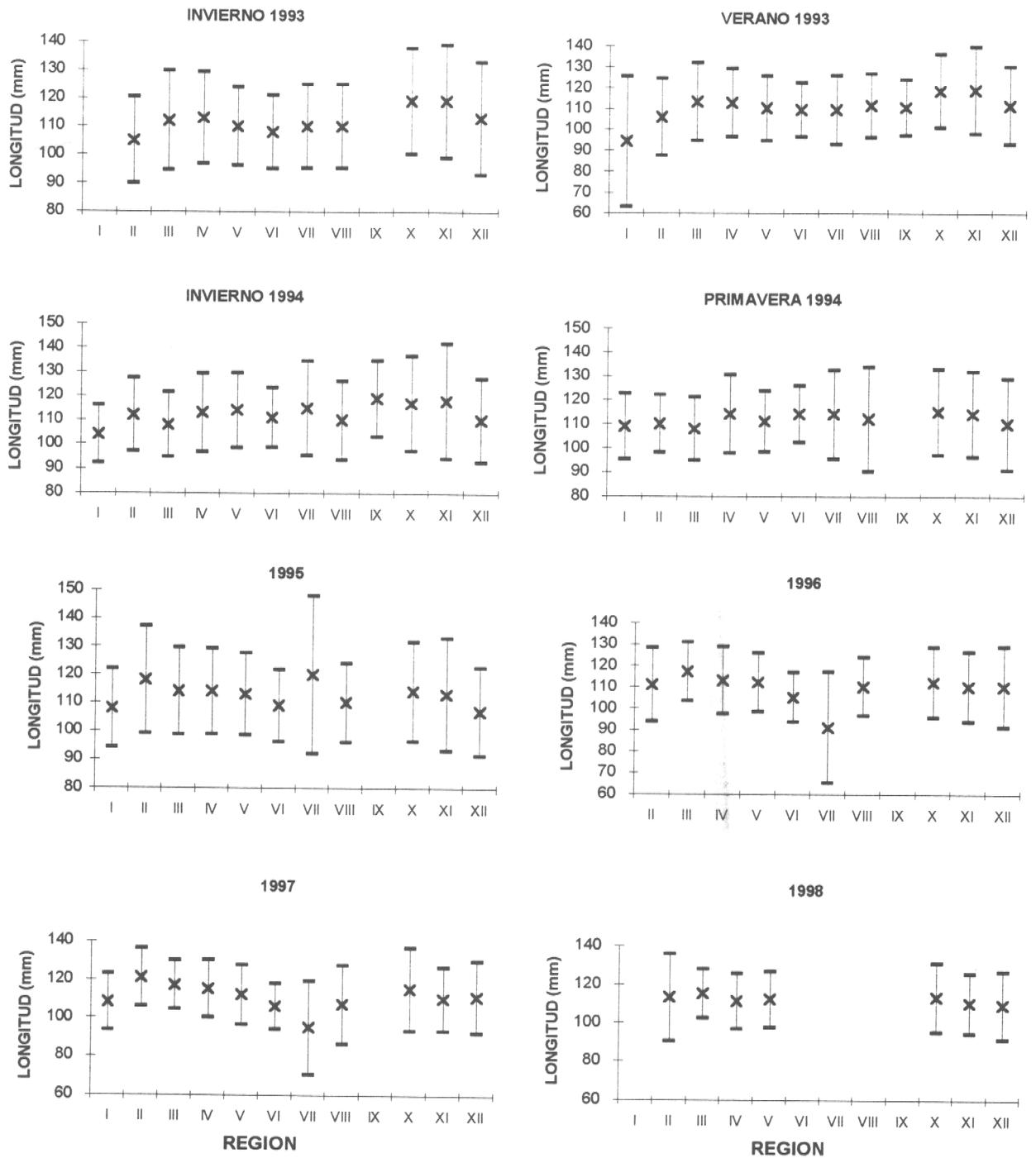


Fig. 24 Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco por región y temporada

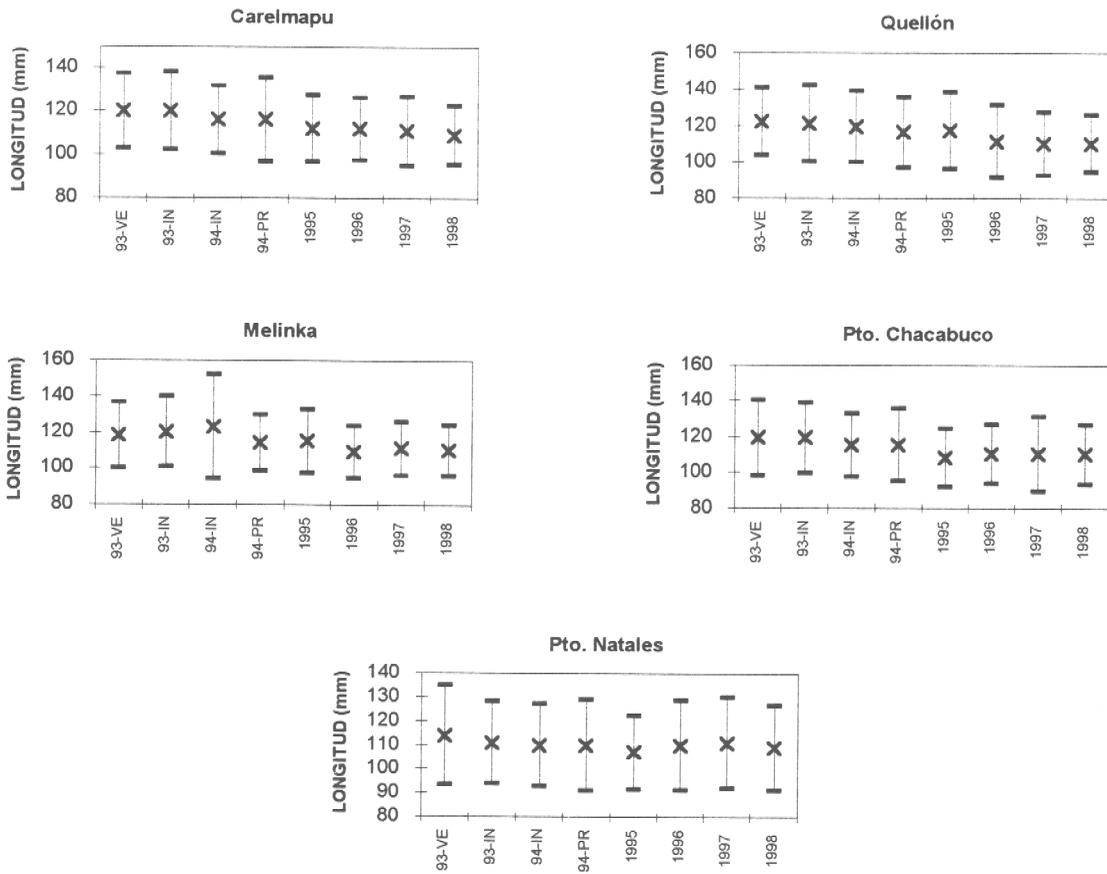


Fig. 25 Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco, por centro de desembarque y temporada de pesca. Monitoreo 1998, I Etapa

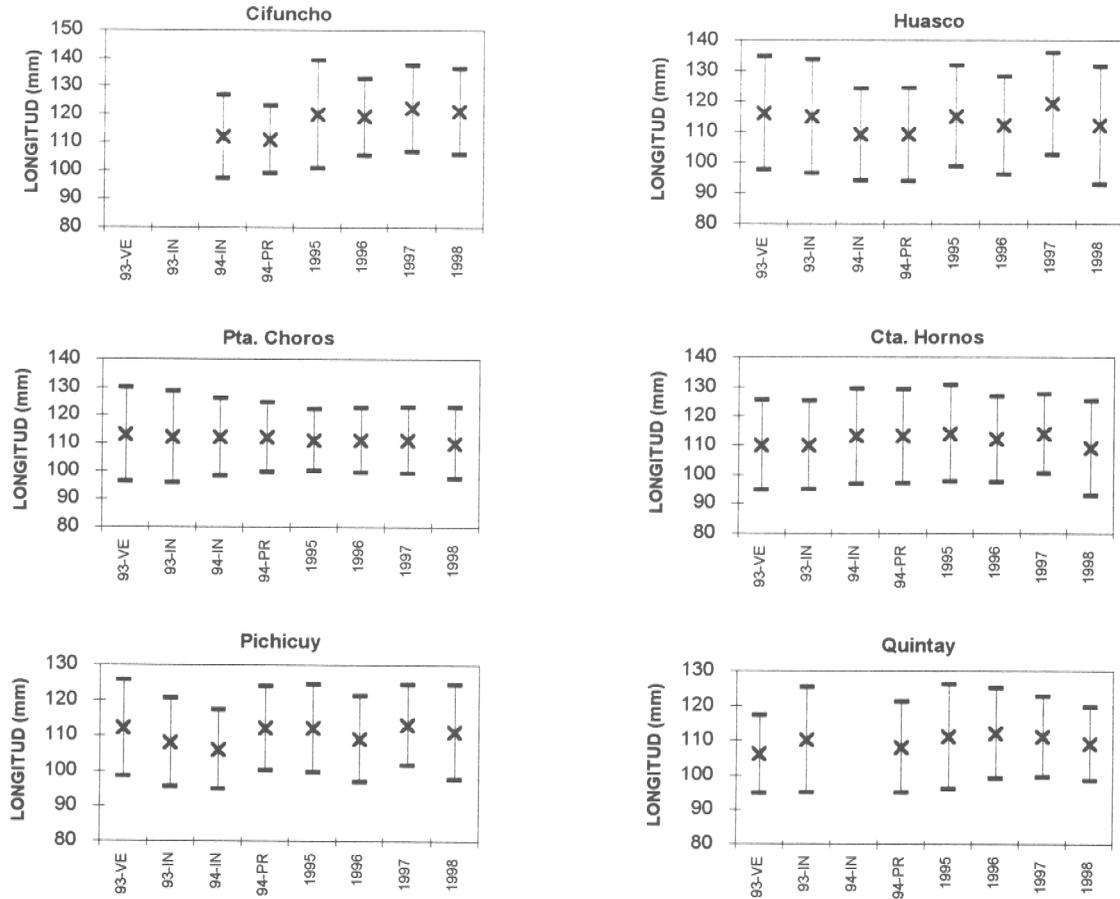


Fig. 26 Longitud peristomal promedio e intervalo de confianza del recurso loco, por centro de desembarque y temporada de pesca. Monitoreo 1998, II Etapa